



PARAMETER FISIKA DAN BIOLOGI UNTUK MENILAI KUALITAS AIR PADA KOLAM TANAH UNTUK BUDIDAYA IKAN NILA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) DI DESA MAZINGO TANOSEO KECAMATAN HILIDUHO

Sesilia Viktoria Harefa¹⁾

¹⁾Sumber Daya Akuatik, Fakultas sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: harefasesilia@gmail.com

Abstract

Water quality is the main factor that influences the survival and productivity of fish in aquaculture systems, including the cultivation of tilapia (*Oreochromis niloticus*). Earthen ponds are a method that is widely used to cultivate tilapia, but optimal water quality control is needed so that the fish can thrive. Aquaculture or aquaculture is the breeding and care of animals and plants whose habitat is in water. Aquaculture refers to the cultivation and breeding of fish in special locations such as ponds and aquariums. This is done to increase the number of fish we eat or increase the fish population in nature. Types of fish that are used commonly cultivated include carp, salmon, tilapia and catfish. A pond is a piece of land that can hold a certain amount of water and is used to raise or cultivate fish. The Skills Education book states that pond cultivation has several special functions. The main function is to better organize fish cultivation. A pond is a piece of land that can hold a certain amount of water and is used to raise or cultivate fish. The Skills Education book states that pond cultivation has several special functions. The main function is to better organize fish cultivation.

Keywords: Water Quality, Earthen Ponds, Aquaculture, Pond, Function

Abstrak

Kualitas air merupakan faktor utama yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan produktivitas ikan dalam sistem akuakultur, termasuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kolam tanah merupakan metode yang banyak digunakan untuk membudidayakan ikan nila, tetapi pengendalian kualitas air yang optimal diperlukan agar ikan dapat tumbuh subur. Akuakultur atau akuakultur adalah pembiakan dan perawatan hewan dan tumbuhan yang habitatnya di air. Akuakultur mengacu pada budidaya dan pembiakan ikan di lokasi khusus seperti kolam dan akuarium. Hal ini dilakukan untuk menambah jumlah ikan yang kita makan atau meningkatkan populasi ikan di alam. Jenis ikan yang biasa dibudidayakan antara lain ikan mas, salmon, nila, dan lele. Kolam adalah sebidang tanah yang dapat menampung sejumlah air dan digunakan untuk membesarkan atau membudidayakan ikan. Buku Skills Education menyatakan bahwa budidaya kolam memiliki beberapa fungsi khusus. Fungsi utamanya adalah untuk mengatur budidaya ikan dengan lebih baik. Kolam adalah sebidang tanah yang dapat menampung sejumlah air dan digunakan untuk membesarkan atau membudidayakan ikan. Buku Skills Education menyatakan bahwa budidaya kolam memiliki beberapa fungsi khusus. Fungsi utamanya adalah untuk mengatur budidaya ikan dengan lebih baik.

Kata kunci: Kualitas Air, Kolam Tanah, Akuakultur, Kolam, Fungsi



PENDAHULUAN

Kualitas air merupakan faktor utama yang mempengaruhi kelangsungan hidup dan produktivitas ikan dalam sistem akuakultur, termasuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kolam tanah merupakan metode yang banyak digunakan untuk membudidayakan ikan nila, tetapi pengendalian kualitas air yang optimal diperlukan agar ikan dapat tumbuh subur.

Kualitas air di kolam tanah dipengaruhi oleh berbagai parameter fisik dan biologis yang saling terkait. Parameter ini memengaruhi kondisi lingkungan perairan dan, pada gilirannya, kesehatan dan pertumbuhan ikan.

Parameter fisika air seperti suhu, pH, salinitas, dan oksigen terlarut sangat penting untuk stabilitas lingkungan akuatik. Suhu yang tidak tepat dapat memengaruhi metabolisme ikan, dan pH yang ekstrem dapat menyebabkan stres dan mengganggu proses biokimia dalam tubuh ikan. Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kelangsungan hidup ikan, karena ikan membutuhkan oksigen untuk proses respirasinya.

Selain parameter fisik, aspek biologis air juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas lingkungan kolam. Konsentrasi nutrisi seperti amonia, nitrat, dan nitrit yang dihasilkan oleh sisa makanan dan kotoran ikan dapat memengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan. Kehadiran mikroorganisme (baik yang patogen maupun yang membantu siklus nitrogen) juga merupakan indikator penting untuk menilai kesehatan ekosistem kolam tanah.

Penilaian kualitas air yang tepat memerlukan pemahaman komprehensif tentang interaksi antara parameter fisik dan biologis serta dampaknya terhadap produktivitas dan kesehatan ikan nila. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis parameter fisik dan biologis yang dapat digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi kualitas air kolam tanah untuk budidaya ikan nila dan dampaknya terhadap keberhasilan budidaya ikan secara keseluruhan.

TINJAUAN PUSTAKA

Akuakultur atau akuakultur adalah pembiakan dan perawatan hewan dan tumbuhan yang habitatnya di air. Akuakultur mengacu pada budidaya dan pembiakan ikan di lokasi khusus seperti kolam dan akuarium. Hal ini dilakukan untuk menambah jumlah ikan yang kita makan atau meningkatkan populasi ikan di alam. Jenis ikan yang biasa dibudidayakan antara lain ikan mas, salmon, nila, dan lele.

Istilah akuakultur mencakup beberapa istilah seperti akuakultur, akuakultur, budidaya ikan, dan akuakultur. Kata “akuakultur” berasal dari kata bahasa Inggris “aquaculture” (aqua = air, culture = budidaya) dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi “akuakultur” atau “budidaya perikanan”. Akuakultur adalah istilah yang digunakan untuk menyebut budidaya ikan di seluruh dunia dan juga telah diadopsi di Indonesia sebagai “akuakultur”. Kata akuakultur belum banyak digunakan di Indonesia. Istilah ini sering digunakan oleh para akademisi dan peneliti. Di sisi lain, istilah akuakultur dan budidaya ikan tampaknya lebih banyak digunakan di kalangan praktisi kegiatan budidaya ikan (kota dan perusahaan), pejabat pemerintah, akademisi dan peneliti, dan masyarakat umum. (Irza & Mulyadi, 2004).

Ikan nila adalah sekelompok ikan subtropis hingga tropis yang ditemukan di Afrika dan Timur Tengah bagian barat daya.

Ikan ini awalnya ditemukan di lembah sungai Nil sejak zaman Mesir Kuno (4.000 tahun yang lalu). Ikan ini berasal dari Afrika, Angola, Israel, Yordania, Kenya, Lesotho, Malawi, Mozambik, Nigeria, Arab Saudi, Senegal, Swaziland, Uganda, dan Zimbabwe. Spesies ini pertama kali diperkenalkan ke negara-negara Afrika pada tahun 1940-an dan 1950-an, dan ke negara-negara Asia, Amerika Selatan, Tengah, dan Utara pada tahun 1960-an dan 1970-an, dan sejak itu menyebar ke seluruh dunia. Ikan nila diperkenalkan terutama untuk pengendalian hayati gulma dan serangga air, sebagai ikan umpan pada perikanan tangkap tertentu, sebagai ikan pakan dalam sistem akuakultur, sebagai ikan hias, dan untuk meningkatkan perikanan tangkap.

Terdapat berbagai jenis kolam untuk budidaya, seperti: Kolam beton (dinding) dan kolam tanah. Metode pengelolaan kolam yang berbeda memengaruhi kualitas air kolam. Dibandingkan dengan kolam tanah, kolam beton memiliki lebih sedikit nutrisi, yang memengaruhi kualitas air, komposisi nutrisi, dan populasi mikroba.

Kualitas air memiliki dampak signifikan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya (Azhari & Tomaso, 2018). Coron di Provinsi Bangka Belitung menjadi masalah tersendiri karena kualitas airnya kurang ideal untuk budidaya ikan, terutama parameter pH dan DO. Coron merupakan kolam yang terbentuk pada saat penambangan bijih timah di Bangka Belitung. Kendala pemanfaatan tambak di Bangka Barat untuk budidaya ikan antara lain potensi akumulasi logam berat, kesulitan penerapan manajemen kualitas air, dan produktivitas yang lebih rendah dibandingkan dengan



tambak buatan (Triswiyana et al., 2019). Namun, kualitas air di kolam buatan dapat ditingkatkan, sehingga berpotensi meningkatkan produktivitas ikan hias. Terutama yang berkaitan dengan pemberian makanan dan kualitas air. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang menyelidiki hubungan antara pertumbuhan ikan dan kualitas pakan dan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki pertumbuhan ikan nila yang diberi pakan pelet di kolam tanah KJT.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan observasi. Pengumpulan data secara observasi dan wawancara kepada pemilik kolam. Responden pengambilan data hanya satu orang saja yaitu pemilik pembudidaya ikan nila, di Desa Mazingo Tanoseo Kecamatan Hiliduho, Kabupaten Nias.

Praktikum ini dilaksanakan pada tanggal, 15 Oktober 2024 di Desa Mazingo Tanoseo Kecamatan Hiliduho, Kabupaten Nias.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tabel 1. Hasil pengamatan parameter fisik

NO	PAREMETER	HASIL
1.	Pengukuran Kedalaman	72 cm
2.	Penetrasi Cahaya	Titik atas : 11cm Titik bawah : 63 cm
3.	Substart	Berlumpur dan bercampur daun dan ranting
4.	Warna	Coklat (Berkeruh)
5.	Bau	Tidak Berbau
6.	Vegetasi	Sagu, pinang, kangkung dan pohon Karet

Tabel 2. Jenis Kolam dan Ukuran

NO	JENIS KOLAM	UKURAN
1.	Kolam Tanah	2x3 m
2.	Kolam Tanah	3x3 m

PEMBAHASAN

Dalam diskusi ini, praktisi melakukan berbagai kegiatan dan tindakan. Dari:

Parameter Fisik Kualitas Air

Pada Tambak Budidaya Berbagai faktor fisik dan kimia yang menjadi parameter kualitas air pada

akuakultur air tawar antara lain suhu, keasaman (pH), zat terlarut. Zat-zat tersebut antara lain oksigen, garam, nitrat, dan garam dapur., dan amonia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur dan memantau kualitas air dan pertumbuhan ikan nila.

Kedalaman

Menurut Sari (2011), perairan yang terlalu dekat dengan dasar perairan cenderung mengalami penumpukan sisa makanan dan sisa metabolisme dari ikan. Semakin dalam air di kolam atau perairan, semakin besar kebebasan bergerak yang dimiliki ikan. Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan kedalaman suatu kolam atau badan air adalah kemampuan cahaya matahari untuk menembus sampai ke dasar kolam atau badan air (Susanto, 1986). Kedalaman untuk budidaya ikan nila adalah 1,5m²

Penetrasi Cahaya

Menurut Sumich (1992) dalam Asmara (2005), semakin dalam piringan Secchi maka semakin besar pula penetrasi cahaya ke dalam air dan akibatnya lapisan air produktif semakin tebal.

Ketebalan lapisan air yang diproduksi memungkinkan ketersediaan nutrisi yang berkelanjutan oleh produsen primer.

Dengan jenis kejadian cahaya ini, perhatian harus diberikan pada lokasi kolam. Sebelum Anda menggali kolam, Anda memerlukan lokasi cahaya yang baik dan titik cahaya netral. Hal ini diperlukan untuk kelangsungan hidup ikan.

Substrat

Substrat dasar untuk kolam akan bervariasi tergantung pada sifat kolam. Jika kolam memiliki dasar semen, lapisan tanah di bawahnya akan memiliki sedikit atau tidak ada tanah sama sekali. Di sisi lain, jika kolam Anda adalah kolam di dalam tanah, substrat yang terlihat biasanya terdiri dari tanah, daun-daun yang membusuk, dan bahkan akar tanaman yang telah meresap ke dasar kolam di dalam tanah.

Warna

Warna kolam dapat ditentukan atau dikenali dari bentuk kolamnya. Jika kolamnya berupa kolam tanah atau kolam tanah, warna airnya biasanya berwarna coklat hingga kehijauan. Berikutnya adalah kolam renang jenis lembaran kedap air. Airnya biasanya jernih. Oleh karena itu, kolam beton memiliki kemiripan dengan kolam terpal. Dalam percobaan ini, kami mengamati kolam tanah. Air di kolam itu berwarna kecoklatan.

Bau

Bau yang timbul di kolam tanah merupakan indikator penting untuk menilai kualitas air dan kesehatan ekosistem perairan, terutama pada budidaya ikan. Bau yang tidak sedap sering kali



mengindikasikan adanya gangguan pada keseimbangan biologis dan kimia kolam, yang dapat memengaruhi kondisi ikan dan produktivitas reproduksinya. Mengamati bau kolam tanah dapat memberikan informasi berguna tentang keadaan bahan organik, kadar oksigen, dan kemungkinan keberadaan polutan atau zat berbahaya di dalam air. Anda dapat mengetahui bau kolam berdasarkan bau airnya. Selama magang ini, kami menguji kolam tanah yang tidak berbau.

Vegetasi

Pertimbangan harus diberikan pada vegetasi di sekitar kolam. Tanaman yang tumbuh di sekitar dan di dalam kolam tanah memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem perairan. Dalam budidaya ikan, khususnya budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*), vegetasi di sekitar kolam berfungsi sebagai penyaring alami dan menyediakan oksigen serta tempat persembunyian bagi ikan. Oleh karena itu, pengamatan vegetasi kolam merupakan aspek penting dalam menilai kualitas lingkungan dan keberhasilan budidaya. Selama magang ini, para peserta mengamati tanaman seperti pohon sagu, pohon sirih, dan pohon karet.

Jenis Kolam Dan Pakan Yang Digunakan Kolam Tanah

Kolam adalah sebidang tanah yang dapat menampung sejumlah air dan digunakan untuk membesarkan atau membudidayakan ikan. Buku Skills Education menyatakan bahwa budidaya kolam memiliki beberapa fungsi khusus. Fungsi utamanya adalah untuk mengatur budidaya ikan dengan lebih baik.

Teknologi akuakultur berkembang pesat, dan teknologi wadah yang digunakan juga semakin baik. Kolam tanah adalah jenis wadah yang paling umum digunakan. Akan tetapi, jenis kontainer ini memiliki keterbatasan yang membuatnya tidak dapat diterapkan pada kondisi lokasi tertentu. Kolam tanah merupakan sejenis tangki pembiakan yang dimasukkan ke dalam kolam yang lebih besar. Semua bagiannya terbuat dari tanah.

Kolam tanah secara tradisional dibuat dengan menggali lubang di tanah hingga kedalaman tertentu. Bendungan akan dibangun untuk menyimpan air dari tanah galian. Spesies ikan yang dipelihara di kolam tanah meliputi ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan lele (*Clarias batrachus*), ikan nila (*Tilapia mozambica*), dan ikan nila (*Oreochromis nilotica*)

Pakan

Faktor penting lainnya dalam pertumbuhannya perkembangan ikan kolam adalah ketersediaan makanan alami. Peran pakan alami belum tergantikan secara penuh. Makanan alami, terutama mikroalga, tidak hanya merupakan sumber protein, karbohidrat

dan lemak tetapi juga sumber utama asam lemak esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan larva.

Pemberian pakan berkualitas tinggi dalam jumlah cukup dapat mengurangi kematian larva ikan dan udang (Putri, 2013). Setidaknya ada tiga jenis makanan alami yang biasanya diberikan kepada benih ikan mas selama tahap pemeliharaan (pertumbuhan): ulat sutera, daphnia, dan cacing tubifex. Ketiga makanan alami ini memiliki kandungan gizi yang berbeda. Menurut Suyanto S.R.

(2004), jumlah pakan yang diberikan dihitung berdasarkan harga pakan dan nilai produksi ikan yang ingin dicapai.

Menurut Rohmah (2016), kandungan nutrisi dalam pakan mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap hasil produksi yang merupakan tujuan akhir dari proses budidaya. Pola makan yang baik tentu saja akan mendorong pertumbuhan. Dalam situasi seperti ini, perlu dilakukan kajian terhadap berbagai jenis pakan alami untuk mengetahui jenis pakan alami mana yang cocok untuk pertumbuhan ikan. Fokus penelitian ini adalah pada peran karakteristik kualitas air kolam dan ketersediaan makanan alami dalam memengaruhi pembiakan dan budidaya ikan kolam.

Ikan harus diberi makan tiga kali sehari: pagi, sore dan malam. Berdasarkan kriteria ini, kebutuhan pakan akan berbentuk pelet dan daun.

KESIMPULAN

Penilaian kualitas air di kolam tanah untuk budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sangat bergantung pada berbagai parameter fisik dan biologis yang saling berinteraksi. Parameter fisik seperti suhu, pH, salinitas dan oksigen terlarut memiliki efek langsung pada metabolisme dan kelangsungan hidup ikan. Suhu yang tidak tepat dapat membuat ikan Anda stres, dan pH yang ekstrem dapat mengganggu keseimbangan kimia dalam tubuh ikan Anda. Oksigen terlarut merupakan unsur penting karena ikan membutuhkan oksigen untuk bernafas.

Kekurangan oksigen dapat mengakibatkan kematian massal ikan dan masalah kesehatan. Sementara itu, parameter biologis juga berperan penting dalam menjaga kualitas air kolam tanah. Nutrisi seperti amonia, nitrit, dan nitrat yang dilepaskan dari sisa makanan dan kotoran ikan dapat memengaruhi kualitas air jika tidak ditangani dengan benar. Akumulasi senyawa ini dapat menyebabkan keracunan ikan dan juga mendorong pertumbuhan alga berlebihan, sehingga menciptakan kondisi yang berujung pada eutrofikasi. Mikroorganisme dalam kolam juga memengaruhi proses penguraian bahan organik, membantu menjaga keseimbangan ekosistem perairan.



Pengamatan vegetasi di sekitar dan dalam kolam tanah juga memberikan kontribusi besar terhadap penilaian kualitas air. Tanaman air seperti eceng gondok dan tanaman teratai membantu menyerap kelebihan nutrisi, menurunkan kadar amonia, dan menghasilkan oksigen terlarut, yang penting untuk kelangsungan hidup ikan. Selain itu, vegetasi menyediakan habitat bagi ikan dan organisme lain yang mendukung keanekaragaman hayati kolam.

Secara keseluruhan, untuk mendukung keberhasilan budidaya ikan nila, kualitas air perlu dipantau secara berkala dengan mengukur berbagai parameter fisik dan biologis. Pengelolaan kualitas air yang tepat tidak hanya melibatkan pemantauan kadar oksigen dan nutrisi, tetapi juga mempertimbangkan interaksi dengan vegetasi dan mikroorganisme yang ada. Oleh karena itu, pengelolaan kolam tanah yang optimal akan menciptakan lingkungan yang sehat bagi ikan, meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas, serta mengurangi risiko penyakit dan kerugian dalam budidaya ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, M., dan Tomaso, I.(2018).Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam tanah, Bangka Belitung.Jurnal Akuakultur Indonesia, 17(3), 45-54.
- Azhari, M., dan Tomaso, R.(2018).Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan dalam akuakultur.Jurnal Akuakultur Indonesia, 17(2), 145-153.
- Hadi, P., dan Siswanto, R.(2023).Perbandingan kualitas air antara kolam beton dan kolam tanah untuk budidaya ikan nila.Jurnal Akuakultur, 18(5), 124-130.
- Irza, H., Mulyadi, R.(2004).Terminologi budidaya perikanan dan budi daya perairan di Indonesia.Jurnal Perikanan dan Kelautan, 15(1), 54-62
- Liu, X., Zhang, Q., dan Wang, Y.(2021).Dampak parameter kualitas air terhadap kesehatan ekosistem perikanan: tinjauan.Jurnal Interaksi Akuakultur-Lingkungan, 13(2), 145-158.
- Putri, R.Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan (Jurnal Manajemen dan Kewirausahaan).Peran pakan alami dalam meningkatkan pertumbuhan larva ikan di kolam tanah.Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan, 12(1), 32-41.
- Roma, H.(2016) halaman 11.Pengaruh kandungan nutrisi pakan terhadap hasil ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kolam tanah.Jurnal Teknologi Perikanan, 5(2), 78-85.
- Sali, D.(2011).Kedalaman kolam dan pengaruhnya terhadap penumpukan sampah dan pergerakan ikan.Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan, 7(3), 100-106.
- Schroeder, M.S., Srinivasan, V., dan Dhanasekaran, K.(2020).Pengaruh ukuran dan kedalaman kolam dalam sistem akuakultur terhadap kualitas air dan produksi ikan.Jurnal Penelitian Akuakultur, 51(3), 1302-1315.
- Sihombing, R., Santosa, S.(2022).Analisis peranan kualitas air terhadap produktivitas ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada budidaya kolam tanah.Jurnal Perikanan Tropis, 30(4), 101-110
- Smich, J.L.(1992).Kejadian cahaya pada kolam ikan dan pengaruhnya terhadap produktivitas air.Jurnal Ekologi Perairan, 14(4), 189-195.
- Sonata, R.(2016).Potensi dan tantangan budidaya ikan nila di Indonesia.Jurnal Manajemen Akuakultur, 24(3), 134-141.
- Surya, E.(2021).Kualitas air selama budidaya ikan nila di kolam tanah dan beton: studi perbandingan.Jurnal Manajemen Perikanan, 4(3), 103-110.
- Susanto, M.(1986).Rencanakan kedalaman dan lokasi cahaya di kolam ikan.Jurnal Akuakultur, 9(2), 120-128.Jurnal Filsafat dan Etika
- Suyanto, S.R.(2004).Pertimbangan saat memberi makan ikan budidaya dengan pakan alami.Jurnal Budidaya Perairan, 6(3), 61-70.
- Toro, E., Hartono, D., dan Utami, M.A.F.(2022).Pengaruh parameter fisik kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila di kolam tanah.JURNAL AQUACOASTMARINE, 5(2), 72-80.
- Triswiyana, A., Sulaiman, S., dan Handayani, R.(2019).Kualitas air dan pengelolaan kolam untuk budidaya ikan di Bangka Barat.Jurnal Budidaya Perairan Tropis, 8(4), 145-153.
- Triswiyana, B., Suryana, T., dan Wahyuni, I.(2019).Pemanfaatan wilayah bawah laut



- untuk budidaya ikan di Bangka Belitung:kendala dan solusi.Jurnal Teknologi Perikanan, 23(3), 187-195.
- Wahyudi, A., dan Nugroho, D.(2020).Dampak kolam tanah terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan nila.Jurnal Budidaya Perairan Berkelanjutan, 11(1), 45-56.
- Wijaya, H.T.(2020).Tanaman air untuk meningkatkan kualitas air di kolam ikan nila.Jurnal Sumberdaya Alam Perikanan, 13(1), 75-82.
- Wiranata, H., Surjadi, S., dan Wijayanti, I.(2023).Pengembangan akuakultur di Indonesia: Optimalisasi ekosistem tambak untuk akuakultur berkelanjutan.Jurnal Ilmu Akuakultur, 30(1), 1-12.Bahasa Indonesia:
- Zhou, F., Yang, Y., dan Zhang, X.(2022).Peran tanaman air dalam menjaga kualitas air di kolam budidaya.Jurnal Lingkungan Perikanan, 12(2), 104-113.Kelangsungan hidup ikan nila di kolam tanah.Jurnal Perikanan Tropis, 8(2), 101-108.
- Zhou, H., Zhang, W., dan Li, M.(2022).Tanaman air meningkatkan kualitas air dan menyediakan habitat bagi ikan di kolam akuakultur.Jurnal Ilmu Lingkungan dan Penelitian Polusi, 29(15), 22678-22687.