



Pengaruh Desain Kolam Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Ikan Nila pada Sistem Budidaya Intensif

Beriman Gulo ^{1*}, Irfan Waruwu ²

¹⁻³ Universitas Nias, Indonesia

Email : berimangulo04@gmail.com ^{1*}, wi693595@gmail.com ²

Abstrak, *Cultivating tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the activities that is widely carried out in Indonesia because this fish has increasing market demand. In intensive cultivation systems, the factor that plays an important role in increasing production yields is pond design. Good pond design can influence water quality, oxygen distribution, and fish comfort which is directly related to fish growth. This research aims to examine the effect of pond design on the growth rate of tilapia in intensive cultivation. Based on a literature review, optimal pond design can increase the efficiency of feed use, maintain good water quality, and create an environment that supports faster fish growth rates. Designs that include pond shape, depth, aeration system and waste management must be carefully considered so that tilapia cultivation can achieve maximum results.*

Key words: *pond design; tilapia; growth; intensive cultivation; aeration; water quality; waste management.*

Abstrak, Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu kegiatan yang banyak dilakukan di Indonesia karena ikan ini memiliki permintaan pasar yang terus meningkat. Pada sistem budidaya intensif, faktor yang berperan penting dalam meningkatkan hasil produksi adalah desain kolam. Desain kolam yang baik dapat mempengaruhi kualitas air, distribusi oksigen, serta kenyamanan ikan yang berhubungan langsung dengan pertumbuhan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila dalam budidaya intensif. Berdasarkan tinjauan pustaka, desain kolam yang optimal dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, menjaga kualitas air yang baik, serta menciptakan lingkungan yang mendukung laju pertumbuhan ikan yang lebih cepat. Desain yang mencakup bentuk kolam, kedalaman, sistem aerasi, dan pengelolaan limbah harus dipertimbangkan dengan seksama agar budidaya ikan nila dapat mencapai hasil yang maksimal.

Kata kunci: *desain kolam; ikan nila; pertumbuhan; budidaya intensif; aerasi; kualitas air; pengelolaan limbah.*

1. PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu sektor perikanan yang berkembang pesat di Indonesia, mengingat ikan ini memiliki beberapa keunggulan, seperti adaptabilitas yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, pertumbuhan yang cepat, dan kualitas daging yang disukai konsumen. Selain itu, ikan nila juga relatif tahan terhadap penyakit, membuatnya menjadi pilihan utama dalam budidaya ikan air tawar. Dalam beberapa tahun terakhir, permintaan pasar terhadap ikan nila semakin meningkat, baik untuk konsumsi domestik maupun ekspor, sehingga mendorong pengembangan budidaya intensif di berbagai daerah.

Sistem budidaya intensif, yang ditandai dengan pemeliharaan ikan dalam kepadatan tinggi, memerlukan pengelolaan lingkungan yang optimal agar ikan dapat tumbuh dengan baik dan sehat. Faktor lingkungan yang paling penting dalam sistem budidaya intensif adalah

kualitas air. Ikan nila, seperti halnya ikan lainnya, memerlukan kondisi air yang optimal untuk mendukung proses metabolisme dan pertumbuhannya. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan stres pada ikan, penurunan laju pertumbuhan, bahkan kematian ikan. Oleh karena itu, salah satu elemen kunci dalam mendukung keberhasilan budidaya ikan nila intensif adalah desain kolam yang tepat.

Desain kolam memainkan peran sentral dalam pengelolaan kualitas air, sirkulasi oksigen, serta pengelolaan limbah yang dihasilkan dari ikan dan sisa pakan. Kolam yang dirancang dengan baik akan mendukung kelancaran distribusi oksigen ke seluruh bagian kolam, menghindari stagnasi air yang dapat menyebabkan akumulasi bahan organik, serta meminimalkan terjadinya fluktuasi parameter kualitas air yang ekstrem. Sebaliknya, kolam yang tidak dirancang dengan baik dapat menyebabkan masalah seperti penurunan kadar oksigen di bagian bawah kolam, pengumpulan limbah yang memperburuk kualitas air, dan bahkan meningkatkan risiko penyakit pada ikan.

Desain kolam yang baik harus mempertimbangkan berbagai faktor, antara lain bentuk kolam, kedalaman kolam, sistem aerasi, serta metode pengelolaan limbah. Bentuk kolam yang ideal, seperti kolam bundar atau oval, dapat mempermudah aliran air yang merata, menghindari daerah stagnasi yang dapat menghambat sirkulasi oksigen. Kedalaman kolam yang sesuai sangat penting untuk memastikan bahwa oksigen dapat terdistribusi dengan baik ke seluruh lapisan kolam, sementara sistem aerasi yang efisien akan membantu menjaga kadar oksigen tetap tinggi, terutama di dalam kolam yang dipenuhi ikan dalam jumlah padat. Pengelolaan limbah yang efektif juga sangat penting untuk menjaga kualitas air, karena sisa pakan dan kotoran ikan yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang drastis.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa desain kolam yang optimal dapat berkontribusi signifikan terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila. Dengan menciptakan kondisi yang mendukung sirkulasi oksigen yang baik, pengelolaan kualitas air yang stabil, dan meminimalkan stres pada ikan, desain kolam yang baik dapat mempercepat proses metabolisme ikan, meningkatkan efisiensi pakan, dan akhirnya menghasilkan ikan yang tumbuh lebih cepat dan sehat. Seiring dengan meningkatnya minat dalam budidaya ikan nila intensif, banyak pembudidaya yang mulai memperhatikan pentingnya desain kolam dalam mendukung keberhasilan usaha mereka. Oleh karena itu, penting untuk mengkaji lebih dalam mengenai pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila, agar para pembudidaya dapat mengoptimalkan desain kolam mereka dan mencapai hasil budidaya yang lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif. Penelitian ini akan menganalisis berbagai faktor yang berhubungan dengan desain kolam, termasuk bentuk, kedalaman, sistem aerasi, dan pengelolaan limbah, serta bagaimana faktor-faktor tersebut memengaruhi pertumbuhan ikan nila. Dengan menggunakan metode tinjauan pustaka dari berbagai penelitian terkait, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih dalam mengenai pentingnya desain kolam dalam budidaya ikan nila dan memberikan rekomendasi yang dapat diterapkan oleh para pembudidaya untuk meningkatkan hasil budidaya mereka.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Budidaya Intensif Ikan Nila

Budidaya ikan nila dalam sistem intensif adalah metode pemeliharaan ikan dengan kepadatan tinggi di dalam kolam atau sistem resirkulasi, di mana ikan diberikan pakan berkualitas tinggi dan pengelolaan lingkungan dilakukan dengan cermat untuk memaksimalkan produksi. Pada sistem ini, keberhasilan budidaya tidak hanya bergantung pada pemilihan benih yang baik dan pakan yang berkualitas, tetapi juga pada pengelolaan kualitas air yang stabil. Dalam sistem intensif, ikan nila biasanya dipelihara dalam jumlah yang sangat padat, sehingga dibutuhkan pengelolaan kualitas air yang optimal. Faktor-faktor seperti kadar oksigen, suhu, pH, dan bahan organik harus selalu dipantau dan dikendalikan untuk menciptakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan ikan.

Kolam dalam sistem budidaya intensif harus dirancang sedemikian rupa agar dapat mendukung keberhasilan pertumbuhan ikan. Desain kolam yang tidak tepat dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang cepat, terutama akibat penumpukan bahan organik dari kotoran ikan dan sisa pakan. Hal ini dapat meningkatkan kadar amonia yang berbahaya bagi ikan, yang dapat menghambat pertumbuhannya dan bahkan menyebabkan kematian ikan. Oleh karena itu, desain kolam yang efektif harus memperhatikan aliran air, sistem aerasi, kedalaman kolam, serta pengelolaan limbah untuk menjaga kestabilan kualitas air.

Bentuk Kolam dan Sirkulasi Air

Bentuk kolam berperan penting dalam mendukung sirkulasi air yang merata di seluruh kolam. Kolam berbentuk bundar atau oval umumnya lebih efektif dalam mendukung aliran air yang lancar, karena tidak memiliki sudut yang dapat menghambat pergerakan air. Air yang mengalir secara merata dapat memastikan bahwa oksigen terlarut tersebar di seluruh kolam, sehingga ikan mendapatkan pasokan oksigen yang cukup untuk metabolisme mereka.

Sebaliknya, kolam berbentuk persegi panjang atau kotak sering kali mengalami stagnasi di sudut-sudutnya, yang dapat menghambat distribusi oksigen, menciptakan area yang tidak tercapai sirkulasi air dengan baik, serta meningkatkan penumpukan limbah organik.

Sirkulasi air yang efisien juga penting untuk menghindari penumpukan sisa pakan dan kotoran ikan di bagian-bagian kolam tertentu. Penumpukan limbah ini dapat menurunkan kualitas air, yang dapat memperlambat pertumbuhan ikan dan bahkan memicu penyakit. Dengan desain kolam yang mendukung sirkulasi air yang baik, aliran air dapat memastikan distribusi oksigen yang merata dan pengelolaan limbah yang lebih efisien.

Kedalaman Kolam dan Sistem Aerasi

Kedalaman kolam juga menjadi faktor penting dalam sistem budidaya intensif. Kedalaman kolam yang ideal untuk budidaya ikan nila berkisar antara 1,5 hingga 2 meter. Kolam dengan kedalaman ini memberikan ruang yang cukup untuk distribusi oksigen yang merata di seluruh lapisan kolam, serta memungkinkan sirkulasi air yang efisien. Kedalaman kolam yang lebih dangkal bisa menyebabkan fluktuasi suhu yang lebih besar, sementara kolam yang terlalu dalam bisa menghambat distribusi oksigen di lapisan bawah.

Sistem aerasi yang baik sangat diperlukan untuk memastikan bahwa kadar oksigen terlarut dalam air tetap stabil. Dalam sistem budidaya intensif, ikan dipelihara dengan kepadatan tinggi, yang membutuhkan lebih banyak oksigen. Oleh karena itu, penggunaan aerator atau sistem pengayaan oksigen lain menjadi penting untuk menjaga kadar oksigen tetap tinggi di seluruh bagian kolam. Aerasi yang efektif juga membantu dalam sirkulasi air, mengurangi stagnasi, dan memperbaiki kualitas air secara keseluruhan.

Pengelolaan Limbah dan Kualitas Air

Kolam dalam budidaya intensif harus dilengkapi dengan sistem pengelolaan limbah yang baik untuk menjaga kualitas air tetap stabil. Limbah organik yang dihasilkan oleh ikan, seperti kotoran ikan dan sisa pakan, dapat menyebabkan penurunan kualitas air jika tidak dikelola dengan benar. Penumpukan limbah ini dapat meningkatkan kadar amonia, nitrat, dan fosfat dalam air, yang dapat membahayakan kesehatan ikan. Oleh karena itu, desain kolam harus mencakup sistem untuk memfasilitasi pengeluaran limbah dari kolam dan memastikan kualitas air tetap terjaga.

Beberapa desain kolam menggunakan sistem resirkulasi atau biofilter untuk mengelola kualitas air dan mengurangi akumulasi limbah. Sistem pengolahan air ini dapat menyaring bahan organik dan menjaga kadar oksigen tetap tinggi, yang berperan penting dalam mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Dengan kualitas air yang terjaga, ikan dapat tumbuh dengan cepat dan sehat.

Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan pustaka (review) untuk mengkaji pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila pada sistem budidaya intensif. Metode tinjauan pustaka dipilih karena memungkinkan untuk mengumpulkan informasi dan analisis dari berbagai sumber penelitian yang relevan untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai topik yang diteliti. Dalam penelitian ini, berbagai literatur, termasuk jurnal ilmiah, artikel penelitian, buku, serta dokumen terkait lainnya yang membahas mengenai desain kolam dan pertumbuhan ikan nila, dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih dalam tentang hubungan antara faktor desain kolam dan laju pertumbuhan ikan. Proses tinjauan pustaka dilakukan dengan cara menelusuri berbagai sumber akademik yang dapat diakses melalui database jurnal ilmiah, seperti Google Scholar, ResearchGate, serta jurnal-jurnal yang diterbitkan oleh universitas dan lembaga penelitian perikanan. Sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini mencakup penelitian yang membahas desain kolam, pengelolaan kualitas air, aerasi, sistem resirkulasi, dan pengelolaan limbah dalam konteks budidaya ikan nila intensif. Data yang diperoleh dari tinjauan pustaka kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggali hubungan antar berbagai elemen desain kolam, seperti bentuk, kedalaman, sirkulasi air, serta sistem pengelolaan limbah, dengan pertumbuhan ikan nila. Selain itu, penelitian ini juga memperhatikan temuan-temuan yang mengindikasikan bagaimana desain kolam dapat mempengaruhi faktor-faktor lain yang berhubungan dengan pertumbuhan ikan, seperti kadar oksigen terlarut, suhu air, dan kualitas pakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan terkait pengaruh desain kolam terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif akan dijelaskan secara rinci. Pembahasan ini mencakup pengaruh bentuk kolam, kedalaman kolam, sistem aerasi, serta pengelolaan limbah terhadap pertumbuhan ikan nila.

Pengaruh Bentuk Kolam terhadap Kecepatan Pertumbuhan Ikan Nila

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan, bentuk kolam memegang peranan penting dalam mendukung distribusi oksigen dan kualitas air yang baik. Kolam berbentuk bundar atau oval terbukti lebih efisien dalam mendukung aliran air yang lebih lancar dibandingkan kolam berbentuk persegi panjang atau kotak. Bentuk kolam yang bundar atau oval memungkinkan sirkulasi air yang lebih merata, karena air dapat mengalir tanpa adanya hambatan di sudut-sudut kolam. Hal ini sangat penting untuk distribusi oksigen yang merata, yang mendukung metabolisme ikan dan membantu pertumbuhannya.

Pada kolam berbentuk persegi panjang atau kotak, sering kali terjadi stagnasi air pada sudut-sudut tertentu yang tidak dapat dijangkau oleh sistem aerasi. Kondisi stagnasi ini berpotensi menyebabkan penurunan kadar oksigen dan penumpukan kotoran atau sisa pakan, yang dapat menurunkan kualitas air secara signifikan. Jika kualitas air menurun, ikan akan mengalami stres yang memperlambat laju pertumbuhannya. Oleh karena itu, kolam berbentuk bundar atau oval lebih disarankan dalam sistem budidaya intensif ikan nila untuk memastikan distribusi oksigen yang optimal dan kualitas air yang stabil, yang mendukung pertumbuhan ikan yang lebih cepat.

Pengaruh Kedalaman Kolam terhadap Pertumbuhan Ikan Nila

Kedalaman kolam adalah faktor penting lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila pada sistem budidaya intensif. Berdasarkan penelitian, kedalaman kolam yang ideal untuk budidaya ikan nila adalah sekitar 1,5 hingga 2 meter. Kedalaman ini memberikan ruang yang cukup untuk sirkulasi air yang efisien, memungkinkan oksigen terdistribusi merata ke seluruh lapisan air. Jika kolam terlalu dangkal, sirkulasi air dapat terganggu, dan oksigen mungkin tidak tercapai dengan baik di seluruh kolam, terutama pada bagian bawah kolam.

Sebaliknya, kolam yang terlalu dalam juga dapat menimbulkan masalah lain, seperti kesulitan dalam distribusi oksigen pada lapisan bawah kolam, terutama jika sistem aerasi tidak memadai. Di kedalaman yang sangat dalam, bagian dasar kolam bisa memiliki kadar oksigen yang sangat rendah, yang dapat menghambat pertumbuhan ikan di bagian bawah kolam. Oleh karena itu, kedalaman yang tepat sangat penting untuk menjaga distribusi oksigen dan menjaga kestabilan suhu air yang optimal. Dalam hal ini, kedalaman 1,5 hingga 2 meter terbukti lebih efektif untuk mendukung metabolisme ikan yang sehat, mempercepat pertumbuhannya, serta meminimalkan fluktuasi kualitas air yang dapat merugikan ikan.

Pengaruh Sistem Aerasi terhadap Pertumbuhan Ikan Nila

Sistem aerasi berperan krusial dalam menjaga kualitas air yang optimal dalam sistem budidaya intensif ikan nila. Pada sistem budidaya intensif, kepadatan ikan yang tinggi mengharuskan kolam untuk memiliki sistem aerasi yang baik guna memastikan kadar oksigen terlarut dalam air tetap tinggi. Tanpa sistem aerasi yang memadai, ikan akan kekurangan oksigen, yang dapat menyebabkan stres pada ikan dan memperlambat laju pertumbuhannya.

Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, sistem aerasi yang efektif dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila dengan cara menjaga kualitas air tetap stabil. Oksigen yang cukup mendukung proses metabolisme ikan, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi penggunaan pakan dan mempercepat pertumbuhan ikan. Beberapa jenis aerator, seperti aerator gelembung halus, difusi udara, dan pompa sirkulasi air, dapat digunakan untuk meningkatkan

sirkulasi air dan memastikan oksigen tersebar merata di seluruh kolam. Dalam kolam yang memiliki aerasi yang baik, oksigen dapat mencapai lapisan bawah kolam dengan baik, yang mencegah penurunan kadar oksigen di bagian bawah kolam.

Selain itu, sistem aerasi yang baik juga membantu menjaga suhu air yang stabil dan mengurangi penumpukan limbah di dalam kolam. Air yang bergerak akan mengurangi akumulasi sisa pakan dan kotoran ikan, yang dapat mencemari kualitas air. Dengan kualitas air yang terjaga, ikan dapat tumbuh lebih cepat dan sehat. Oleh karena itu, sistem aerasi yang efisien sangat berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif.

Pengelolaan Limbah dan Kualitas Air

Pengelolaan limbah menjadi salah satu aspek yang tidak kalah penting dalam desain kolam untuk budidaya ikan nila intensif. Penumpukan limbah yang dihasilkan oleh ikan, seperti kotoran ikan dan sisa pakan, dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang drastis. Limbah organik ini jika tidak dikelola dengan baik dapat meningkatkan konsentrasi amonia dan nitrat dalam air, yang berbahaya bagi kesehatan ikan.

Pengelolaan limbah yang baik dapat dilakukan dengan sistem pengeluaran air secara teratur dan menggunakan teknologi filtrasi atau biofilter untuk mengurangi bahan organik dalam air. Beberapa sistem budidaya intensif menggunakan sistem resirkulasi air untuk menjaga kualitas air tetap optimal. Dengan sistem resirkulasi yang dilengkapi dengan filtrasi yang baik, air dapat disaring dan diproses kembali sebelum digunakan lagi di kolam, sehingga kualitas air tetap terjaga dan ikan dapat tumbuh dengan optimal.

Kolam yang didesain dengan sistem pengelolaan limbah yang baik akan mengurangi konsentrasi bahan organik yang merugikan. Selain itu, pengelolaan limbah yang efektif juga akan membantu dalam mempertahankan pH air dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan ikan. Kualitas air yang baik akan meningkatkan laju pertumbuhan ikan nila, karena ikan dapat memanfaatkan pakan dengan lebih efisien dan tidak terhambat oleh kondisi lingkungan yang buruk.

Interaksi Antara Desain Kolam dan Pertumbuhan Ikan Nila

Interaksi antara desain kolam dengan faktor-faktor seperti kualitas air, aerasi, dan pengelolaan limbah sangat kompleks dan saling mempengaruhi. Desain kolam yang optimal tidak hanya memperhatikan satu faktor saja, tetapi harus memperhitungkan semua faktor tersebut secara terpadu. Kolam yang dirancang dengan bentuk yang tepat, kedalaman yang ideal, serta dilengkapi dengan sistem aerasi dan pengelolaan limbah yang baik akan menciptakan kondisi yang lebih stabil dan menguntungkan bagi ikan.

4. KESIMPULAN

Desain kolam memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap kecepatan pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif. Faktor-faktor desain kolam seperti bentuk kolam, kedalaman, sistem aerasi, dan pengelolaan limbah terbukti berperan penting dalam menciptakan kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila.

Bentuk kolam yang ideal, seperti kolam bundar atau oval, mempermudah aliran air yang merata dan menghindari stagnasi di sudut-sudut kolam, yang mendukung distribusi oksigen yang optimal dan mempercepat pertumbuhan ikan. Kedalaman kolam yang tepat, sekitar 1,5 hingga 2 meter, juga sangat penting untuk memastikan oksigen terdistribusi merata ke seluruh lapisan kolam, mencegah penurunan kadar oksigen di bagian bawah kolam, dan mendukung pertumbuhan ikan yang efisien. Sistem aerasi yang efisien sangat diperlukan untuk menjaga kadar oksigen dalam air tetap tinggi, yang langsung mendukung proses metabolisme ikan, mempercepat pertumbuhannya, serta menjaga kualitas air agar tetap stabil. Selain itu, pengelolaan limbah yang efektif sangat penting untuk menghindari penurunan kualitas air yang disebabkan oleh akumulasi sisa pakan dan kotoran ikan, yang dapat menghambat pertumbuhan ikan.

Secara keseluruhan, desain kolam yang optimal, yang memperhatikan aspek-aspek tersebut, akan menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi pertumbuhan ikan nila, meningkatkan efisiensi pakan, mengurangi risiko penyakit, serta mendukung pertumbuhan ikan yang lebih cepat dan sehat. Oleh karena itu, pembudidaya ikan perlu memperhatikan dengan cermat dan terintegrasi faktor-faktor desain kolam dalam budidaya intensif untuk mencapai hasil yang optimal. Penelitian lebih lanjut yang lebih spesifik mengenai desain kolam dalam sistem budidaya intensif dapat menjadi langkah berikutnya untuk mengidentifikasi inovasi yang dapat meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., Wulandari, R., & Sulaiman, H. (2021). Pengaruh sistem aerasi terhadap pertumbuhan ikan nila dalam budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(2), 125-136.
- Anggraini, D., & Haryadi, B. (2020). Pengaruh kedalaman kolam terhadap pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 89-98.
- Anshori, A., & Sulistiyono, E. (2019). Optimalisasi desain kolam bundar dalam budidaya ikan nila intensif untuk meningkatkan efisiensi penggunaan oksigen. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(3), 142-153.

- Fitriani, L., & Sulaiman, H. (2021). Pengaruh bentuk kolam terhadap distribusi oksigen dan pertumbuhan ikan nila. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 15(1), 45-56.
- Haryadi, B., & Alimuddin, S. (2017). Desain kolam berbentuk bundar dalam budidaya ikan nila intensif dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan dan kualitas air. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1), 34-42.
- Hidayat, D., & Triyana, H. (2021). Desain kolam dalam sistem budidaya ikan nila intensif: Pengaruh terhadap pertumbuhan ikan dan pengelolaan kualitas air. *Jurnal Teknologi Akuakultur*, 16(2), 112-120.
- Kurniawati, S., & Ramadhan, H. (2020). Peran sistem aerasi dalam desain kolam budidaya ikan nila intensif. *Jurnal Perikanan Tropis*, 14(2), 103-111.
- Mardiyah, S., & Sari, M. (2018). Pengaruh kedalaman kolam terhadap distribusi oksigen dan kualitas air pada budidaya ikan nila intensif. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 11(2), 140-149.
- Mubarak, M., Sari, N., & Puspitasari, Y. (2020). Pengaruh pengelolaan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila dalam sistem resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Terapan*, 7(1), 110-118.
- Nurdin, A., & Saputra, I. (2018). Pengaruh pengelolaan sistem resirkulasi terhadap kualitas air dan pertumbuhan ikan nila dalam budidaya intensif. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 7(1), 54-62.
- Purnama, A., & Widyastuti, E. (2020). Pengaruh desain kolam terhadap keberhasilan budidaya ikan nila intensif di daerah tropis. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 6(3), 77-89.
- Rahmawati, R., & Kurniawati, D. (2020). Pengaruh bentuk kolam terhadap sirkulasi air dan kualitas oksigen dalam budidaya ikan nila intensif. *Jurnal Teknologi Perikanan*, 18(4), 200-208.
- Santoso, P., & Wulandari, R. (2017). Pengelolaan kualitas air dalam sistem budidaya ikan nila intensif: Dampak terhadap pertumbuhan ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 13(3), 123-134.
- Subagyo, B., & Setiawan, M. (2018). Efektivitas sistem aerasi dalam meningkatkan kualitas air pada kolam budidaya ikan nila intensif. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1), 67-76.
- Sulaiman, H., & Nugroho, A. (2019). Pengaruh pengelolaan limbah terhadap kualitas air dan produktivitas ikan nila pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur*, 10(4), 201-210.
- Sulaiman, H., Hasanah, N., & Cahyani, F. (2019). Desain kolam dalam budidaya ikan nila intensif: Perspektif sirkulasi air
- Utami, D., & Setyawan, M. (2021). Dampak pengelolaan limbah terhadap kualitas air dan kesehatan ikan nila dalam sistem budidaya intensif. *Jurnal Perikanan Tropis*, 17(1), 65-74.
- Wahyuni, F., & Kusumawati, D. (2019). Peran sistem aerasi dalam mendukung pertumbuhan ikan nila dalam sistem budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur Terapan*, 13(1), 90-98.

