



STRATEGI PENINGKATAN EFISIENSI PAKAN PADA BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR

Meserius Harefa¹⁾, Ratna Dewi Zebua²⁾

¹⁾Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: meserius7@gmail.com

²⁾Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: ratnadewizebua@unias.ac.id

Abstract

Feed is the largest cost component in freshwater fish farming, making feed efficiency a key factor in determining productivity and profitability. This article aims to review various strategies for improving feed efficiency through a literature study based on relevant scientific journals and publications. The review indicates that feed efficiency can be enhanced by formulating diets that meet the nutritional requirements of fish, incorporating probiotics and prebiotics into feed, implementing proper feeding management, adopting aquaculture technologies such as biofloc systems and Internet of Things (IoT)-based automatic feeders, and optimizing water quality and stocking density. These strategies have been shown to reduce the Feed Conversion Ratio (FCR), improve Feed Utilization Efficiency (FUE), and support sustainable growth, survival, and productivity in freshwater aquaculture.

Keywords: Feed efficiency, Freshwater aquaculture, Feed Conversion Ratio (FCR), Probiotics.

Abstrak

Pakan merupakan komponen biaya terbesar dalam budidaya ikan air tawar sehingga efisiensi pemanfaatannya sangat menentukan produktivitas dan keuntungan usaha. Artikel ini bertujuan mengkaji berbagai strategi peningkatan efisiensi pakan melalui studi literatur terhadap jurnal dan publikasi ilmiah yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa efisiensi pakan dapat ditingkatkan melalui formulasi pakan yang sesuai kebutuhan nutrisi ikan, penggunaan probiotik dan prebiotik, manajemen pemberian pakan yang tepat, penerapan teknologi budidaya seperti bioflok dan pemberi pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT), serta pengelolaan kualitas air dan kepadatan tebar yang optimal. Penerapan strategi tersebut terbukti mampu menurunkan nilai Feed Conversion Ratio (FCR), meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), serta mendukung pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan produktivitas budidaya ikan air tawar secara berkelanjutan.

Kata Kunci: efisiensi pakan, budidaya ikan air tawar, FCR, probiotik.



PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu subsektor perikanan yang memiliki peran strategis dalam penyediaan protein hewani bagi masyarakat serta peningkatan pendapatan pembudidaya. Berbagai komoditas seperti ikan nila, lele, gurame, dan patin terus mengalami peningkatan produksi setiap tahunnya seiring dengan meningkatnya permintaan pasar. Namun, keberlanjutan usaha budidaya ini sangat bergantung pada efisiensi penggunaan sumber daya produksi, terutama pakan.

Pakan diketahui menyumbang sekitar 60 persen dari total biaya produksi pada usaha budidaya ikan intensif (Renaldy et al., dalam Jurnal Akuakultur Nusantara), sehingga pengelolaan pakan yang tidak efisien akan berdampak langsung pada penurunan keuntungan pembudidaya. Di sisi lain, pemberian pakan yang berlebihan dan tidak termanfaatkan secara optimal oleh ikan juga berkontribusi terhadap penurunan kualitas air akibat akumulasi sisa pakan dan limbah metabolik, yang pada akhirnya dapat menurunkan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

Berbagai upaya telah dikembangkan oleh peneliti dan praktisi budidaya untuk meningkatkan efisiensi pakan, mulai dari perbaikan formulasi nutrisi, penambahan bahan imbuhan pakan seperti probiotik, penerapan manajemen pemberian pakan yang lebih terukur, hingga pemanfaatan teknologi otomatisasi. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah (2024), sistem budidaya berbasis pelet secara mikro memang efisien bagi pembudidaya, tetapi apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan inefisiensi secara makro terutama dari sisi dampak lingkungan, sehingga pemilihan dan pengelolaan pakan yang tepat menjadi kunci untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menekan dampak negatif terhadap lingkungan.

Mengingat luasnya cakupan strategi yang telah diteliti dan dipraktikkan, diperlukan suatu kajian yang merangkum dan mensintesis temuan-temuan tersebut

secara sistematis. Oleh karena itu, artikel ini disusun dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis berbagai strategi peningkatan efisiensi pakan pada budidaya ikan air tawar berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dipublikasikan, sehingga dapat menjadi rujukan bagi akademisi, pembudidaya, maupun pemangku kebijakan dalam upaya meningkatkan produktivitas budidaya ikan air tawar secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 9 Juli 2026 di Sebuah Kost Jalan Golkar Kota Gunungsitoli.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur (library research), yaitu suatu pendekatan penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, menelaah, dan menganalisis sumber-sumber pustaka yang relevan dengan topik yang dikaji tanpa melakukan pengambilan data primer di lapangan. Sumber data yang digunakan berupa artikel jurnal ilmiah nasional maupun internasional, prosiding, buku, serta laporan penelitian yang membahas topik efisiensi pakan, konversi pakan, formulasi pakan, imbuhan pakan (probiotik dan prebiotik), manajemen pemberian pakan, dan penerapan teknologi pada budidaya ikan air tawar.

Tahapan yang dilakukan dalam studi literatur ini meliputi:

- Penelusuran pustaka dilakukan melalui basis data jurnal elektronik dan mesin pencari akademik dengan kata kunci seperti efisiensi pakan, feed conversion ratio, budidaya ikan air tawar, dan probiotik pakan ikan.
- Seleksi sumber dilakukan berdasarkan relevansi topik, kejelasan metodologi penelitian asal, serta ketersediaan data kuantitatif seperti nilai FCR dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP).



- Ekstraksi data dilakukan dengan mencatat variabel utama dari setiap sumber, meliputi jenis ikan, jenis perlakuan atau strategi yang diuji, serta hasil yang dilaporkan terkait pertumbuhan, konversi pakan, dan kelangsungan hidup.
- Analisis dan sintesis dilakukan secara deskriptif kualitatif dengan mengelompokkan temuan ke dalam beberapa kategori strategi, kemudian dibahas keterkaitan antar-strategi tersebut terhadap peningkatan efisiensi pakan.

Analisis data dalam studi literatur ini bersifat deskriptif kualitatif, yaitu dengan membandingkan dan mensintesis temuan dari berbagai sumber untuk memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai strategi-strategi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi pakan pada budidaya ikan air tawar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Peran Pakan dan Signifikansi Efisiensi Pakan dalam Budidaya

Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah (2024), pengelolaan pakan merupakan kunci keberhasilan budidaya ikan air tawar, karena ketersediaan pakan yang memadai baik secara kualitas maupun kuantitas akan menentukan kesehatan, laju pertumbuhan, dan kualitas hasil panen ikan.

Efisiensi pakan umumnya diukur menggunakan indikator Feed Conversion Ratio (FCR), yaitu rasio antara jumlah pakan yang diberikan terhadap pertambahan bobot ikan yang dihasilkan. Menurut Widiarto (2014) sebagaimana dikutip dalam Renaldy et al., semakin rendah nilai rasio konversi pakan, maka semakin tinggi efisiensi pakan yang dicapai, karena ikan mampu mengonversi pakan menjadi biomassa secara lebih optimal (lihat pula Nabila et al., 2023). Selain FCR, indikator lain yang umum digunakan adalah efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dan protein efficiency ratio (PER), yang masing-masing

menggambarkan seberapa efisien pakan dan protein di dalamnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

2. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Pakan

Berdasarkan penelusuran literatur, terdapat beberapa faktor utama yang memengaruhi tingkat efisiensi pakan pada budidaya ikan air tawar, yaitu kualitas dan komposisi nutrisi pakan, kepadatan tebar, kualitas air media budidaya, frekuensi dan waktu pemberian pakan, serta keberadaan mikroorganisme fungsional dalam saluran pencernaan ikan. Noviana, Subandiyono, dan Pinandoyo (2014) menjelaskan bahwa jenis dan komposisi pakan juga perlu disesuaikan dengan ketersediaan enzim pencernaan ikan agar pakan dapat dicerna secara optimal sehingga energi yang dihasilkan untuk pertumbuhan menjadi lebih besar.

Kepadatan tebar juga terbukti berpengaruh terhadap efisiensi pakan. Menurut Kurniaji dalam kajiannya pada budidaya ikan nila dengan sistem bioflok di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar, perlakuan dengan kepadatan tebar 120 ekor per meter kubik menghasilkan efisiensi pakan sebesar 99,36 persen dan FCR sebesar 1,07, lebih baik dibandingkan kepadatan 100 ekor per meter kubik yang hanya menghasilkan efisiensi pakan 61,99 persen dengan FCR 1,34.

3. Strategi Peningkatan Efisiensi Pakan

a. Perbaikan Formulasi dan Kualitas Pakan

Formulasi pakan yang tepat, terutama dari segi kadar protein, sangat menentukan efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan. Menurut Ghufuran dan Kordi (2007), benih ikan nila pada umur sekitar dua bulan memerlukan pakan buatan berbentuk granular dengan kadar protein berkisar 25 hingga 50 persen. Selain itu, pemanfaatan bahan alternatif atau limbah pertanian yang difermentasi, seperti kiambang yang difermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae*, juga telah diuji dan mampu menghasilkan efisiensi pakan berkisar 89,65 hingga 90,26 persen pada budidaya ikan nila, sekaligus menjadi alternatif untuk menekan biaya pakan komersial.



b. Penambahan Probiotik dan Prebiotik

Penambahan probiotik ke dalam pakan buatan merupakan salah satu strategi yang banyak diteliti untuk meningkatkan efisiensi pakan. Bakteri probiotik mampu menghasilkan enzim yang membantu menghidrolisis pakan menjadi molekul yang lebih sederhana, sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan nutrisi oleh tubuh ikan. Noviana, Subandiyono, dan Pinandoyo (2014) melaporkan bahwa penambahan probiotik sebanyak 10 gram per kilogram pakan pada benih ikan nila mampu menghasilkan laju pertumbuhan relatif 3,20 persen per hari dan efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 77,23 persen.

Ardita, Budiarjo, dan Sari (2015) juga melaporkan bahwa penambahan prebiotik dengan dosis tertentu mampu menurunkan FCR hingga mencapai nilai 1,07, jauh lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa penambahan tersebut. Selain itu, Nabila et al. (2023) mencatat bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang diberi probiotik selama pemeliharaan mencapai 70 sampai 80 persen, dibandingkan dengan 65 persen pada ikan tanpa pemberian probiotik. Secara umum, sebagaimana ditegaskan oleh Widiarto (2014), semakin rendah nilai rasio konversi pakan yang dihasilkan, semakin tinggi pula tingkat efisiensi pakan yang dicapai selama pemeliharaan.

c. Manajemen Pemberian Pakan

Manajemen pemberian pakan yang meliputi ketepatan jenis, jumlah, dan frekuensi pemberian pakan turut memengaruhi tingkat efisiensi pakan. Andi Renaldy H. dkk. dalam Jurnal Akuakultur Nusantara (JANUS) menekankan bahwa menjaga rasio konversi pakan tetap rendah merupakan tujuan penting dalam budidaya ikan, karena pemberian pakan yang berlebihan tidak hanya meningkatkan biaya produksi, tetapi juga menyebabkan sisa pakan menumpuk di media budidaya sehingga menurunkan kualitas air. Sebaliknya, pemberian pakan yang terlalu sedikit dapat menghambat pertumbuhan ikan. Oleh karena itu, penyesuaian jumlah pakan berdasarkan bobot biomassa ikan serta pengaturan frekuensi pemberian

pakan sesuai dengan kebiasaan makan spesies budidaya menjadi hal yang penting diperhatikan pembudidaya.

d. Penerapan Teknologi Budidaya

Perkembangan teknologi turut memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan efisiensi pakan. Menurut Adi Sucipto, peneliti bioflok pada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), teknologi bioflok memanfaatkan kumpulan mikroorganisme seperti bakteri, fungi, zooplankton, dan fitoplankton untuk mereduksi bahan organik dan anorganik dalam media pemeliharaan, sehingga membantu efisiensi pakan sekaligus menjaga kualitas air budidaya.

Selain itu, penerapan teknologi pemberian pakan otomatis berbasis Internet of Things (IoT) juga mulai banyak diadopsi oleh kelompok pembudidaya. Ridho, Yulindon, dan Badrika (2025) melaporkan bahwa implementasi alat pemberi pakan otomatis iKanyangSurang pada kelompok budidaya ikan nila mampu memberikan pakan sesuai jadwal yang telah diatur melalui aplikasi, dengan waktu tunda respons kurang dari satu detik dan sebaran pakan yang merata, sehingga terbukti meningkatkan efisiensi waktu dan penggunaan pakan serta menurunkan beban kerja pembudidaya. Sejalan dengan itu, Anugerah, Sumoharjo, Nikhlani, dan Isriansyah (2026) menunjukkan bahwa pelatihan mengenai teknologi wadah budidaya modern juga terbukti mampu meningkatkan pemahaman pembudidaya mengenai prinsip desain wadah, aerasi, pemantauan kualitas air, dan efisiensi pakan, yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai pemahaman peserta pelatihan sebesar lebih dari 40 persen.

e. Pengelolaan Kualitas Air dan Kepadatan Tebar

Kualitas air media budidaya turut memengaruhi efisiensi pakan karena berkaitan erat dengan nafsu makan, metabolisme, dan tingkat stres ikan. Sukoco (2016), sebagaimana dikutip dalam kajian Andi Renaldy H. dkk., menjelaskan bahwa bahan organik sisa pakan yang tidak terdegradasi secara optimal dalam media budidaya dapat menyebabkan kadar amonia meningkat cukup tinggi dan



menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan. Penggunaan filter dan aerator dalam sistem budidaya karenanya berperan penting dalam mengendalikan kualitas air agar kadar amonia tidak melampaui ambang batas. Pengaturan kepadatan tebar yang optimal, sebagaimana telah dibahas sebelumnya menurut Kurniaji, juga perlu disesuaikan dengan kapasitas dukung sistem budidaya agar pakan dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh seluruh populasi ikan.

4. Sintesis Strategi dan Implikasinya

Berdasarkan hasil sintesis literatur, dapat dikemukakan bahwa peningkatan efisiensi pakan pada budidaya ikan air tawar tidak dapat dicapai melalui satu pendekatan tunggal, melainkan memerlukan kombinasi antara perbaikan formulasi dan kualitas pakan, penggunaan imbuhan pakan fungsional, manajemen pemberian pakan yang tepat, penerapan teknologi budidaya, serta pengelolaan kualitas air dan kepadatan tebar. Sebagaimana ditegaskan Andi Renaldy H. dkk., menjaga rasio konversi pakan tetap rendah merupakan tujuan penting dalam budidaya ikan, dan kombinasi strategi tersebut secara konsisten dilaporkan mampu menurunkan nilai FCR serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan pada berbagai komoditas ikan air tawar, khususnya ikan nila yang menjadi salah satu komoditas prioritas budidaya di Indonesia.

Implikasi dari temuan ini bagi pembudidaya adalah pentingnya melakukan evaluasi berkala terhadap nilai FCR dan efisiensi pakan sebagai indikator keberhasilan manajemen pakan, sebagaimana disarankan oleh Nabila et al. (2023) dan Noviana, Subandiyono, serta Pinandoyo (2014), mempertimbangkan adopsi teknologi maupun imbuhan pakan fungsional yang telah terbukti secara ilmiah, sesuai dengan skala usaha dan ketersediaan sumber daya yang dimiliki.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa efisiensi pakan merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan

dan keberlanjutan usaha budidaya ikan air tawar, mengingat kontribusi biaya pakan yang dominan dalam struktur biaya produksi. Beberapa strategi yang terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi pakan meliputi perbaikan formulasi dan kualitas nutrisi pakan sesuai kebutuhan spesies dan stadia ikan, penambahan probiotik maupun prebiotik ke dalam pakan, penerapan manajemen pemberian pakan yang terukur, adopsi teknologi budidaya seperti sistem bioflok dan alat pemberi pakan otomatis berbasis IoT, serta pengelolaan kualitas air dan kepadatan tebar yang optimal. Penerapan strategi-strategi tersebut secara terintegrasi diharapkan mampu menurunkan nilai FCR, meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, serta pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan keuntungan usaha budidaya ikan air tawar secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan masukan yang sangat berharga selama proses penelitian ini. Kesabaran dan pengetahuan yang dibagikan sangat membantu penulis dalam menyelesaikan studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Renaldy H., dkk. Pengaruh Dosis Pemberian Probiotik EM4 dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila. *JANUS: Jurnal Akuakultur Nusantara*, Universitas Muslim Indonesia.
<https://jurnal.fpiik.umi.ac.id/index.php/JANUS/article/download/483/426/4174>
- Anugerah, P., Sumoharjo, S., Nikhlani, A., & Isriansyah, I. (2026). Pelatihan Teknologi Wadah Modern untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Ikan Air Tawar. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, 7(2), 2940-2945.
<https://doi.org/10.55338/jpkmn.v7i2.8977>
- Ardita, N., Budiarjo, A., & Sari, S. L. A. (2015). Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan



- Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Prebiotik. Jurnal Bioteknologi, 12(1), 16-21. <https://www.researchgate.net/publication/307842177>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah. (2024). Pentingnya Pakan dalam Budidaya Ikan. Diakses dari <https://dkp.jatengprov.go.id/berita/detail/pentingnya-pakan-dalam-budidaya-ikan>
- Ghufran, M., & Kordi, K. (2007). Budidaya Perairan. Bandung: Citra Aditya Bakti (sebagaimana dikutip dalam Noviana, Subandiyono, & Pinandoyo, 2014).
- Kurniaji. Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dengan Sistem Bioflok. Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture, Universitas Diponegoro. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/sat/article/view/11824>
- Nabila, dkk. (2023) dalam Jurnal Salamata. Kinerja Pertumbuhan Benih Ikan Nila Sultana. Jurnal Salamata, 7(2), 54-62. <https://doi.org/10.15578/salamata.v7i2.15856>
- Noviana, P., Subandiyono, & Pinandoyo. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(4), 183-190. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/viewFile/7332/7092>
- Pengaruh Jenis Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Diakses dari <https://www.academia.edu/62434670>
- Pengaruh Penambahan Probiotik terhadap Pertumbuhan dan Konversi Pakan pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/392858213>
- Pengaruh Penambahan Probiotik dengan Dosis Berbeda pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan (FCR) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Diakses dari <https://www.researchgate.net/publication/330692503>
- Ridho, S., Yulindon, & Badrika, O. (2025). Implementasi Teknologi Cerdas iKanyangSurang untuk Efisiensi Pemberian Pakan pada Budidaya Ikan Air Tawar: Studi pada Kelompok Sukses Mulia Padang. Dedikasi Sains dan Teknologi (DST), 5(2), 142-153. <https://doi.org/10.47709/dst.v5i2.7227>
- Sucipto, A. Peneliti Bioflok, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), sebagaimana dikutip dalam: Budidaya Sistem Bioflok Tekan FCR Ikan Nila. Trubus.id. <https://trubus.id/budidaya-sistem-bioflok-tekan-fcr-ikan-nila/>
- Sukoco. (2016). Sebagaimana dikutip dalam Andi Renaldy H. dkk., Pengaruh Dosis Pemberian Probiotik EM4 dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila. JANUS, Universitas Muslim Indonesia.