Media Agribisnis
ISSN: 2527-8479 (Print) & ISSN: 2686-2174 (Online)
Volume-7 | Issue-1| May-2023 | https://doi.org/10.35326/agribisnis.v7i1.3323

Open Access

Research Article

Pemanfaatan Limbah Sayuran Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila *(Oreochromis niloticus)* Di Kelurahan Liabuku Kota Baubau

Antasalam Ajo[1], Ismail Failu[2], Abdul Hadi Bone[3]
[1]Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Boton
[2,3]Program Studi Pengelolaan Sumber Daya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Buton

*Korespondensi: hadibone86@gmail.com

ABSTRACT

Vegetable waste, including mustard greens, cabbage, and kale, which are commonly discarded by communities, holds potential as an alternative feed for tilapia. This study aimed to examine the impact of vegetable waste on the growth of tilapia. The experiment utilized an experimental design with a completely randomized design (CRD), comprising four treatments and three replications, resulting in a total of twelve experimental units. Date analysis was conducted using the One-Way ANOVA method. The findings indicated that feeding combinations of mustard greens, cabbage, and kale did not significantly influence the absolute weight growth, survival rate, dan feed conversion of tilapia. Nevertheless, vegetable waste exhibits substantial potential as an effective source of artificial feed. Consequently, utilizing vegetable waste as an alternative feed can serve as a viable solution to address tilapia feed challenges, ensuring business sustainability, and generating additional income for farmers economically.

Keywords: Vegetable Waste, Tilapia Growth, Community Income, One-Way ANOVA

ABSTRAK

Limbah Sayuran seperti sawi, kubis, dan kangkung yang sering dibuang oleh masyarakat memiliki potensi sebagai pakan alternatif bagi ikan nila. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh limbah sayuran terhadap pertumbuhan ikan nila. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, sehingga total terdapat dua belas unit percobaan. Analisis data dilakukan menggunakan metode One-Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi sayuran seperti sawi, kubis, dan kangkung tidak memliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bobot mutlak, tingkat kelangsungan hidup, dan konversi pakan ikan nila. namun, limbah sayuran memiliki potensi besar sebagai sumber pakan buatan yang efektif. Oleh karena itu, penggunaan limbah sayuran sebagai alternatif pakan dapat menjadi solusi dalam mengatasi masalah pakan ikan nila, menjaga keberlanjutan usaha, dan memberikan tambahan pendapatan bagi petani secara ekonomi.

Kata Kunci : Limbah Sayuran, Pertumbuhan Ikan Nila, Pendapatan Masyarakat, One-Way ANOVA

ARTICLE HISTORY
Received: 17.05.2023
Accepted: 19.05.2023
Published: 31.05.2023

ARTICLE LICENCE
Copyright © 2023 The Author(s): This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons AttributionShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)

1. Pendahuluan

Bahan pakan alternatif merupakan kebutuhan saat ini di tengah pertambahan penduduk di bumi, peningkatan permintaan produk hewani, dan kelangkaan pangan konvensional. Apalagi kebutuhan pakan alternatif bukan hanya untuk manusia, tapi tapi juga hewan ternak untuk kebutuhan produksi. Melalui metode yang tepat dan memiliki nilai gizi, subtitusi pangan alternatif baik sebagian atau seluruhnya akan mendapatkan manfaat ekonomi dan lingkungan melalui pendekatan yang tepat serta memiliki nilai gizi.

Selain meningkatkan kualitas pakan budidaya ikan, variasi ikan juga harus diperluas. Bahan pakan buatan umumnya menggunakan tepung ikan dan bungkil kedelai sebagai bahan baku utama karena kandungan proteinnya yang tinggi. Namun, karena harganya yang tinggi, seringkali diperlukan pilihan bahan pakan alternatif untuk mengatasi masalah pakan. Salah satu solusi yang dapat dicoba adalah membuat pakan sendiri dengan komposisi yang tepat. Dalam hal ini, berbagai bahan baku yang tersedia di sekitar dapat dimanfaatkan secara maksimal. Bahan-bahan tersebut harus memiliki nilai gizi yang baik dan ekonomis sehingga dapat memenuhi kebuttuhan nutrisi ikan secara efektif. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang melimpah, dapat mengembangkan pakan buatan yang berkelanjutan dan hemat biaya.

Dalam budidaya ikan, perolehan pakan menjadi hal yang sangat penting. Pakan memainkan peran krusial dalam budidaya ikan intensif, dan diperkirakan sekitar 30% hingga 60% dari biaya produksi ikan merupakan faktor biaya variabel terbesar (Webster dab Liem, 2002). Penggunaan pakan buatan yang cukup dalam jumlah yang tepat dan dengan nutrisi yang baik sangat penting dalam budidaya ikan. Namun, bahan baku pakan yang paling penting masih diimpor untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tersebut. Bahan baku pakan ikan yang diimpor meliputi tepung ikan, tepung cumi, tepung krustasea, tepung tulang daging (MBM), tepung daging ayam (PMM), bungkil kedelai, tepung terigu, serta berbagai vitamin dan mineral. Menurut data dari Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia pada tahun 2009, kebutuhan akan pakan ini tidak dapat dihindari dalam budidaya ikan. Hal ini menunjukkan bahwa ketergantungan pada bahan baku pakan impor masih tinggi di Indonesia. Untuk mencapai kemandirian pakan ikan, upaya perlu dilakukan untuk mengembangkan sumber daya lokal yang dapat digunakan sebagai bahan baku pakan ikan. Dengan demikian, pengurangan ketergantungan terhadap impor bahan baku pakan ikan dapat tercapai, sehingga budidaya ikan dapat menjadi lebih berkelanjutan dan ekonomis.

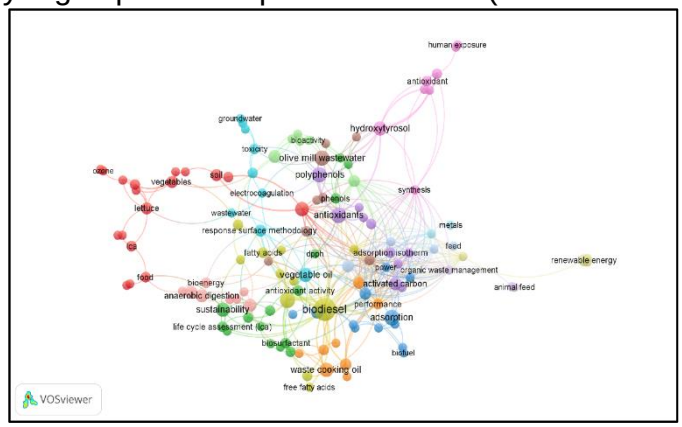
Salah satu solusi alternatif yang dapat diupayakan adalah dengan menyusun pakan buatan sendiri menggunakan metode yang sederhana, dan memanfaatkan sumber bahan baku yang relatif murah. Bahan pakan alternatif ini dapat terdiri dari berbagai jenis limbah yang memiliki kandungan gizi yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan, sehingga memberikan nilai tambah dalam produksi. Penggunaan bahan pakan alternatif ini direkomendasikan untuk meningkatkan nilai produksi secara ekonomis. Dengan menyediakan pakan alternatif ini, tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi yang signifikan. Selain itu, penggunaan bahan pakan alternatif juga dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor, sehingga menciptakan keberlanjutan dalam budidaya ikan.

Adapun teknik penyusunan pakan buatan sendiri dan pengolahan limbah sebagai bahan pakan ikan dapat dilakukan melalui metode pengeringan, fermentasi atau pengolahan lainnya yang sesuai dengan jenis limbah yang digunakan. Dalam proses ini, penting untuk memperhatikan kebersihan dan keamanan pakan yang disiapkan, serta memastikan bahwa kandungan nutrisi yang diperlukan oleh ikan terpenuhi. Dengan demikian, pemanfaatan bahan pakan alternatif ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk mengurangi biaya produski, meningkatkan keberlanjutan, dan memberikan manfaat ekonomi dalam budidaya ikan.

Limbah hasil pertanian memiliki potensi sebagai bahan baku pakan ikan karena masih memiliki nilai gizi yang cukup baik, terutama sebagai sumber karbohidrat, protein, dan lemak. Salah satu jenis limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan adalah limbah sayuran. Pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan ikan tidak hanya memiliki nilai gizi penting, tetapi juga dapat memberikan nilai ekonomis yang signifikan. Khususnya dalam situasi pandemi COVID-19, dimana aktivitas masyarakat terbatas oleh pemabatasan kegiatan, pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan ikan dapat memberikan manfaat ekonomis yang lebih besar. Hal ini dapat membantu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat terdampak, serta memberikan solusi dalam pengelolaan limbah pertanian yang efektif.

Dengan mengoptimalkan pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan pakan ikan, tidak hanya dapat mengurangi dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh limbah pertanian, tetapi jyga dapat meningkatkan kemandirian pakan ikan dan mengurangi ketergantungan pada bahan pakan impor. Selain itu, pemanfaatan limbah sayuran ini juga dapat mendorong pertumbuhan ekonomi lokal melalui pengembangan usaha pengolahan limbah sayuran menjadi pakan ikan. Dengan keseluruhan, pemanfaatan limbah hasil pertanian, khususnya limbah sayuran, sebagai bahan pakan ikan dapat memberikan manfaat ganda, yaitu memberikan nilai gizi bagi ikan, mengurangi dampak lingkungan, dan memberikan dampak ekonomis yang positif dalam masyarakat terdampak.

Penelitian ini menganalisis kebaruan penelitian dengan menggunakan aplikasi Vosviewer 1.6.16. untuk melakukan ekstraksi jurnal, digunakan Windows GUI Edition 8.1.3683.8011 pada database Scopus. Kata kunci yang dimasukan adalah “limbah sayuran” dan “bisnis makanan alternatif”, serta kata “jurnal” untuk memperoleh jurnal yang relevan. Hasilnya, ditemukan sebanyak 256 jurnal dalam rentang tahun 1974 hingga 2021. Rentang waktu yang dipilh ini bertujuan untuk memastikan kebaruan penelitian, yaitu apakah penelitian tentang penggunaan irisan sayuran seperti sawi, kubis, dan kangkung sebagai pakan alternatif untuk pertumbuhan ikan nila belum pernah dilakukan atau belum cukup banyak dilakukan sebelumnya. Selanjutnya metadata jurnal tersebut dilengkapi dengan abstrak dan kata kunci melalui penggunaan aplikasi manajemen referensi Mendeley versi 1.19.8. Selain itu, informasi tambahan diperoleh melalui Vosviewer, yang dapat dilihat pada Gambar 1 (informasi dari gambar disediakan)



Gambar 1 Hasil Analisis Vosviewer pada Penelitian Berbasis Meta data pada Data base Scopus.com

Hasil analisis VOSviewer menunjukkan 126 item, 15 klaster, 406 link, dan total kekuatan link sebanyak 469. Jumlah warna menunjukkan jumlah klaster. Berdasarkan Gambar 1, maka diperoleh informasi bahwa penelitian tentang hubungan antara kata kunci "limbah sayuran" dan kata kunci "bisnis makanan alternatif" khususnya pada database Scopus.com paling tidak belum banyak yang lakukan, ditunjukkan dengan tidak adanya atau masih kurangnya garis yang menghubungkan antara kata kunci "limbah sayuran" dan kata kunci "bisnis makanan alternatif" pada Gambar 1. Berarti penelitian tentang penggunaan limbah sayuran terhadap pertumbuhan ikan khususnya ikan nila masih terbuka untuk didalami lebih lanjut dan dilakukan pada masa-masa yang akan datang untuk menemukan formulasi yang terbaik sebagai pakan ikan, khususnya pakan ikan nilai sebagaimana pada penelitian ini.

Minat terhadap penelitian tentang penggunaan limbah sayuran sebagai pakan alternatif sangat tinggi karena pemanfaatan limbah yang biasanya dibuang dan mengotori lingkungan akan dapat dimanfaatkan dengan baik dan menjadi sumber penghasilan untuk meningkatkan pendapatan masyarakat. Selain itu juga akan menekan dampak negatif kerusakan lingkungan, dan pada akhirnya mengurangi gangguan kesehatan manusia karena polusi yang ditimbulkan oleh limbah sayuran ini.

Pemanfaatan limbah sayuran juga merupakan cara yang baik dalam memanfaatkan berbagai sumber daya yang tersedia. Apalagi volume limbah sayuran semakin meningkat searah dengan peningkatan jumlah penduduk, maka upaya memanfaatkan limbah sayuran adalah langkah yang tepat. Inilah pentingnya penelitian ini sehingga limbah sayuran diteliti bagaimana efeknya dalam meningkatkan pertumbuhan ikan khususnya ikan nila ini.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh sisa-sisa tanaman terhadap pertumbuhan ikan nila. Dalam penelitian ini, limbah sayuran digunakan sebagai bahan pakan alternatif untuk ikan nila. Dengan demikian, penelitian ini lebih fokus kepada mengevaluasi bagaimana penggunaan limbah sayuran tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan nila.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Maret 2022 hingga April 2023 di Kelurahan Liabuku, Kecamatan Bungi, Kota Bau-bau. Alat yang digunakan meliputi timbangan analitik untuk mengukur berat ikan dengan presisi, serta alat ukur kualitas air seperti termometer, DO meter (alat untuk mengukur kadar oksigen terlarut dalam air), dan pH meter. Bahan yang dibutuhkan adalah limbah sayuran, termasuk sayuran sawi, kubis, dan kangkung, yang akan digunakan sebagai pakan uji dalam penelitian. Limbah sayuran ini akan dijadikan pakan untuk ikan nila dalam percobaan. Hewan percobaan yang digunakan adalah ikan nila sebanyak 120 ekor, dengan masing-masing perlakuan menggunakan 10 ekor ikan nila yang memiliki ukuran anatara 7 hingga 9 cm dengan berat rata-rata sebesar 13,9 gram. Kemudian wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah kolam tanah dengan ukuran 100 x 100 x 100 cm. Total terdapat 12 petak atau kolam tanah yang digunakan. Setiap kolam tanah ditempatkan di dalam kolam air tawar. Jumlah ikan yang ditebar dalam setiap kolam tanah adalah 10 ekor, dengan kepadatan

tebar yang telah ditentukan. Pakan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi, kubis, dan kangkung, yang akan diberikan kepada ikan sesuai dengan perkembangan pertumbuhan ikan. Jumlah pakan yang diberikan adalah sebanyak 10% dari berat badan ikan dan akan disesuaikan dengan setiap perlakuan yang diberikan.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen atau uji lapangan dan rancangan acak lengkap (RAL) dengan taraf empat perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga terdapat total dua belas unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan wadah kolam tanah atau waring dan diujikan dengan 10 ekor ikan nila berberat rata-rata 13,9 gram. Ada empat perlakuan yang diuji yaitu pengontrol perlakuan (pakan komersial); perlakuan A: sawi 20% tambah kubis 70% tambah kangkung 10%; perlakuan B: sawi 50% tambah kubis 40% tambah kangkung 10%; perlakuan C: sawi 60% tambah kubis 30% tambah kangkung 10%. Setiap perlakuan memiliki komposisi gizi yang berbeda-beda dengan tujuan untuk menentukan formula yang terbaik dalam memberikan pakan ikan yang juga ekonomis. Lay out wadah penelitian juga terlihat pada Tabel 1.

K1	A3	K2	B1
A2	B2	B3	C2
C3	K3	C1	A1

Tabel 1. Layout Wadah Penelitian

Adapun cara perlakuan yaitu siapkan pakan komersial dan limbah sayur kubis, sawi dan kangkung. Kemudian limbah sayur tersebut dibersihkan dengan air bersih, potong kecil sesuai ukuran mulut ikan. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial berupa pakan organik seperti dedak yang bersal langsung dari olahan pabrik. Kombinasi perlakuan diberi label A, B, dan C. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan dalam rentang waktu satu hari mulai jam 9 pagi, jam 1 siang, dan jam 5 sore dengan jumlah pemberian pakan sebesar 10% dari bobot ikan per hari. Untuk mengukur pertumbuhan berat mutlak dihitung sesuai rumus menurut Effendie (1979) berikut:

$$H = \frac{Wt - W0}{Jumlah\ hari}$$

Keterangan:

H : Pertumbuhan berat mutlak (gram)
Wt : Rata-rata berat individu pada akhir percobaan (gram)
W0 : Rata-rata berat individu pada awal percobaan (gram)

Tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) berikut:

$$TKH = \frac{Nt}{N0} x100\%$$

Keterangan:

TKH : Tingkat kelangsungan hidup ikan (%)
Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir percobaan (ekor)
N0 : Jumlah ikan yang hidup pada awal percobaan (ekor)

Konversi Pakan dapat dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) berikut:

$$KP = \frac{F}{(Wt + D) - W0}$$

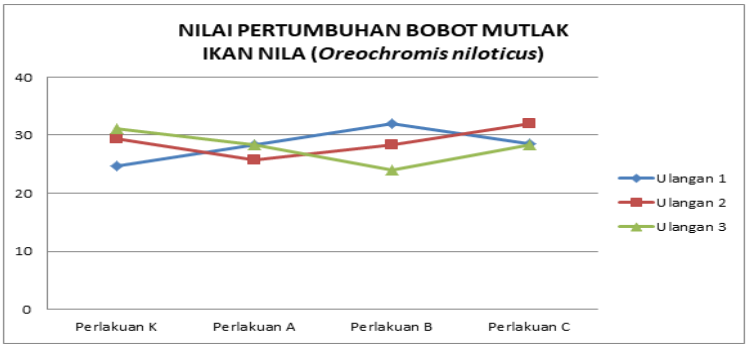
KP : Konversi Pakan
F : Jumlah pakan yang diberikan
Wt : Bobot badan pada akhir percobaan
W0 : Bobot badan pada awal percobaan
D : Jumlah bobot ikan yang mati

Analisis data menggunakan uji statistik ANOVA satu arah (One-Way Anova) dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengevaluasi apakah terdapat pengaruh nyata dari perlakuan pakan dengan penambahan limbah kubis, sawi, dan kangkung terhadap pertumbuhan mutlak, tingkat kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan.

3. Hasil dan Pembahasan

- Pertumbuhan Bobot Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata pemberian pakan alternatif dari limbah sayuran, seperti limbah sawi, kubis, dan kangkung, tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mutlak ikan nila. Hal ini berarti perlakuan pakan dengan penambahan limbah sayuran tersebut tidak memberikan perbedaan yang signifikan dalam pertumbuhan mutlak ikan nila dibandingkan dengan pakan komersial artinya bahwa tidak memberikan efek yang cukup berarti sehingga kemungkinan ada terdapat faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila seperti kondisi lingkungan, manajemen pakan, dan faktor genetik yang perlu dipertimbangkan dalam penelitian lebih lanjut.



Gambar 2. Grafik hasil pertumbuhan bobot ikan nila

Berdasarkan hasil grafik di atas menunjukkan nilai rata-rata yang diberikan perlakuan K : 28,43 %; Perlakuan A : 27,47 %; Perlakuan B : 28,06 %; Perlakuan C : 29,55 %. Rata-rata keseluruhan perlakuan sebesar 28,38 %. Dari nilai tersebut, terlihat bahwa perlakuan C memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 29,55%. Hal ini berarti menunjukkan pemberian pakan dengan penambahan limbah sayuran, khususnya dengan kandungan sayur sawi ^0% memberikan hasil pertumbuhan mutlak ikan nila yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penyebab peningkatan pertumbuhan mutlak pada perlakuan C dapat dikaitkan dengan kandungan gizi yang lebih tinggi dalam sayur sawi tersebut. Kandungan gizi yang lebih tinggi, seperti nutrisi dan zat-zat penting lainnya, dalam sayur sawi pada perlakuan C memberikan manfaat yang lebih besar bagi pertumbuhan ikan nila.

Perubahan panjang atau berat dari waktu ke waktu disebut sebagai pertumbuhan. Laju pertumbuhan harian direpresentasikan sebagai persentase kenaikan berat badan setiap hari, sedangkan pertumbuhan berat absolut dinyatakan sebagai perubahan ukuran berat selama periode waktu tertentu. Perlakuan A (20% kubis + 70% kubis + 10% kangkung) memiliki laju pertumbuhan bobot mutlak 27,47 gram, perlakuan B (50% sawi + 40% kubis + 10% kangkung) memiliki laju pertumbuhan bobot muttlak 28,06 gram, dan perlakuan C (60% sawi + 30% kubis + 10% kangkung) memiliki laju pertumbuhan bobot mutlak 29,55 gram. Hal ini berdasarkan perhitungan One-way ANOVA dari hasil setiap perlakuan sehingga limbah sayuran pada pakan buatan tidak berdampak pada perkembangan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

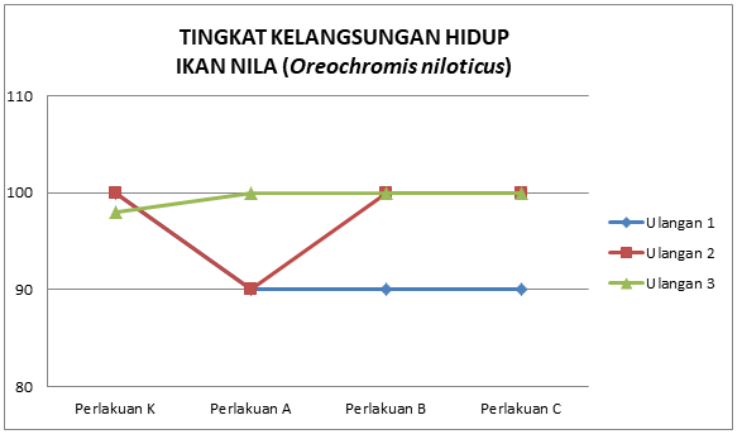
Kecernaan merupakan evaluasi kuantitatif dari konversi nutrisi dan komponen nutrisi dalam pakan. Tingkat kecernaan pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kualitas pakan, komposisi bahan pakan, kandungan gizi dalam pangan, jenis dan aktivitas enzim pencernaan dalam saluran pencernaan ikan, ukuran dan umur ikan serta sifat fisik dan kimia perairan. Dalam konteks penelitian ini, diduga rendahnya kecernaan pakan dengan penambahan limbah kangkung air tawar dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, kandungan nutrisi yang rendah dalam kangkung air tawar seperti rendahnya energi pakan, kandungan protein, dan kandungan serat kasar. Hal ini dapat berpengaruh pada tingkat kecernaan pakan oleh ikan nila. Selain itu, komposisi kimia daun dan batang kangkung air tawar memiliki kadar air yang tinggi, kadar abu yang rendah, kadar lemak yang rendah, protein rendah, dan kadar serat kasar yang rendah. Selama proses pengukusan, hanya kandungan protein yang mengalami peningkatan. Faktor-faktor ini dapat mempengaruhi kecernaan pakan oleh ikan nila. Selain nutrisi, komponen lainseperti makromineral juga berperan dalam kecernaan pakan. Kandungan makromineral dalam kangkung air tawar, seperti kalsium (Ca), fosfor (P), magnesium (Mg), kalium (K), dan natrium (Na), dapat mempengaruhi kecernaan pakan oleh ikan nila. selain itu juga, jenis dan aktivitas enzim pencernaan dalam saluran pencernaan ikan, ukuran dan umur ikan, serta kondisi perairan. Perlu juga memperhatikan komponen utama pakan seperti karbohidrat, lemak, dan protein yang berperan penting dalam menyediakan energi bagi ikan dan memenuhi kebutuhan metaboliknya.

Jumlah konsumsi pakan oleh ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk karakteristik fisik pakan dan kualitas air. Karakteristik fisik pakan, seperti bau, rasa, ukuran, dan warna, dapat mempengaruhi nafsu makan ikan. Ikan cenderung lebih tertarik pada pakan yang memiliki aroma dan rasa yang menarik. Ukuran pakan juga penting, karena ikan lebih cenderung memilih pakan yang sesuai dengan ukuran mulutnya. Warna pakan juga dapat mempengaruhi tingkat konsumsi karena beberapa spesies ikan lebih responsif terhadap pakan yang memiliki warna tertentu. Selain itu, kualitas air juga memiliki peran penting dalam konsumsi pakan oleh ikan. Suhu air, misalnya mempengaruhi proses metabolisme ikan. Peningkatan suhu air cendrung meningkatkan tingkat metabolisme ikan, yang pada gilirannya meningkatkan kebutuhan pakan. Dalam kondisi suhu yang lebih tinggi, ikan cendrung mengkonsumsi lebih banyak pakan untuk memenuhi kebetuhan energi yang diperlukan oleh tubuhnya. Hasil penelitian juga telah menunjukkan bahwa makanan berkualitas tinggi yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan kecernaan yang tinggi dapat meningkatkan efisiensi konversi makanan oleh

ikan. Dengan kata lain, ikan dapat menggunakan makanan yang berkualitas tinggi dengan lebih efektif untuk pertumbuhan dan perkembangan kelangsungan hidupnya.

- **Tingkat Kelangsungan Hidup**

Berdasarkan hasil pengamatan bahwa penggunaan limbah pertanian sayur, sawi, kubis, dan kangkung sebagai sumber pakan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji statistik One-way ANOVA (P<0,05) bahwa tidak ada perbedaan signifikansi dalam tingkat kelangsungan hidup antara perlakuan yang diberikan limbah pertanian sayur sawi, kubis dan kangkung. Namun, kondisi lingkungan fisik dan kimia juga memiliki peran penting dalam kelangsungan hidup ikan nila. pengamatan faktor pendukung seperti konsentrasi amoniak menunjukkan bahwa kondisi lingkungan fisik dan kimia tidak mendukung kelangsungan hidup ikan nila. konsentrasi amoniak yang terlalu tinggi dalam air dapat memiliki efek negatif pada kesehatan dan kelangsungan hidup ikan. Hal ini didukung dari hasil pengukuran faktor pendukung (amoniak perlakuan A: 0,017-0,034 mg/l, amoniak perlakuan B: 0,024-0,037 mg/l; dan amoniak Perlakukan C: 0,014-0,031 mg/l. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila pada perlakuan memiliki nilai rata-rata yang cukup tinggi. Perlakuan K memiliki tingkat kelangsungan hidup sebesar 99%, perlakuan A sebesar 93%, perlakuan B sebesar 97%, perlakukan C sebesar 97%. Rata-rata keseluruhan dari semua perlakuan adalah sebesar 96%.



Gambar 3. Grafik tingkat kelangsungan hidup ikan nila

Dari hasil gambar dapat diamati bahwa mortalitas atau kematian ikan nila paling tinggi terjadi pada perlakuan A (20% sawi + 70% kubis + 10% kangkung), dengan kisaran nilai sebesar 93%. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian sayur kubis dalam komposisi pakan yang tinggi dapat berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup ikan nila. oleh pemberian sayur kubis yang terlalu tinggi akan berpengaruh terhadap tingkat kematian ikan nila. Tingkat kematian yang tinggi pada perlakuan A mungkin disebabkan oleh faktor-faktor tertentu, seperti karakteristik nutrisi dari sayur kubis yang tidak cocok untuk ikan nila, kandungan zat-zat berbahaya atau reaksi alergi ikan terhadap pakan tersebut.

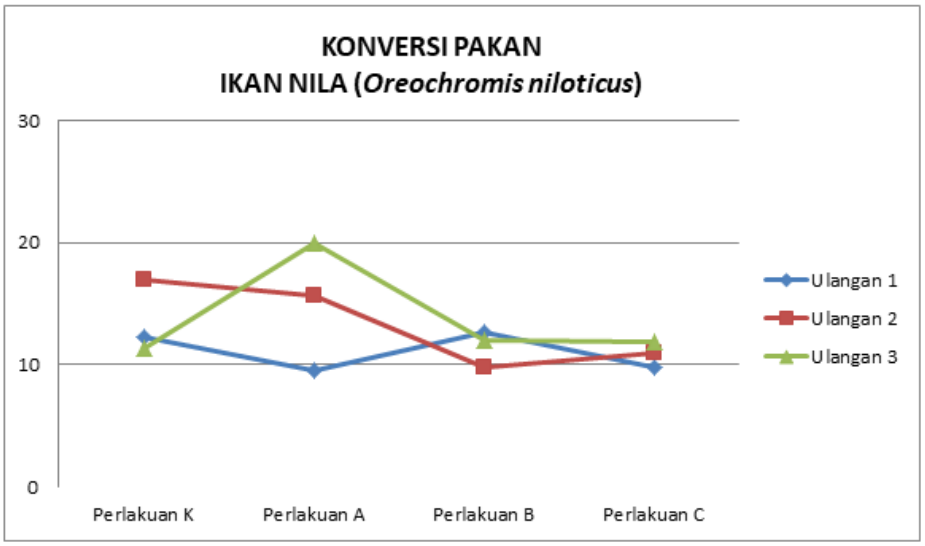
Penanganan yang buruk selama penimbangan dan penangkapan ikan dapat menyebabkan stres pada ikan dan potensi kerusakan fisik. Jika ikan terlalu terganggu atau stres, maka mungkin melompat keluar dari tangki uji yang dapat menyebabkan

cedera atau bahkan kematian. Selain itu, teknik penangkapan yang tidak tepat juga dapat menyebabkan terlepasnya sisik ikan. Sisik yang terlepas dapat menyebabkan kerentanan terhadap infeksi atau ceedra pada kulit ikan. Oleh karen itu, penting untuk menggunakan teknik penangkapan yang lembut dan memperhatikan keamanan ikan selama proses penanganan. Selain faktor penanganan, perilaku ikan seperti menggesekkan tubuhnya ke dinding tangki juga dapat mengindikasikan adanya ketidaknyamanan atau gangguan pada ikan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang tidak sesuai seperti kualitas air yang buruk, kekurangan nutrisi, atau adanya parasit atau pemnyakit pada ikan. Faktor-faktor biotik dan abiotik juga dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan nila. Usia dan kemampuan ikan dalam beradapatasi dengan lingkungannya merupakan faktor biotik yang penting. Sedangkan faktor abiotik, seperti ketersediaan makanan dan kualitas media hidup seperti suhu, pH, dan tingkat oksigen dalam air juga berperan penting dalam mempengaruhi kelangsungan hidup ikan nila.

- **Konversi Pakan**

Konversi pakan merupakan nilai yang mengukur efisiensi pemanfaatan pakan dalam pertumbuhan dan produksi hewan ternak, termasuk ikan budidaya. Feed Conversion Ratio (FCR) atau Rasio Konversi Pakan adalah metrik yang digunakan untuk menghitung jumlah pakan yang diperlukan untuk menghasilkan satu kilogram daging ikan budidaya. Variabel-variabel yang mempengaruhi rasio konversi pakan antara lain: kualitas dan kuantitas pakan, spesies ikan, ukuran ikan, dan kualitas air. Selain variabel ini juga terdapat faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi rasio konversi pakan, seperti suhu air, kepadatan populasi ikan, kondisi lingkungan, dan manajemen budidaya. Penting untuk memperhatikan faktor-faktor tersebut dalam budidaya ikan guna memperoleh rasio konversi pakan yang efisien dan hasil produksi yang optimal.

Berdasarkan hasil analisis bahwa, konversi pakan ikan nila pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut: perlakuan K: 13,52, perlakuan A: 15,05, Perlakukan B: 11,51, perlakukan C: 10,89. Rata-rata keseluruhan perlakuan sebesar 12,74. Hasil analisis sidik ragam One-way ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan A pada pakan buatan tidak berpengaruh signifikan terhadap konversi pakan ikan nila. Hal ini dapat diinterpretasikan bahwa pemberian pakan buatan pada perlakuan A tidak mempengaruhi efisiensi konversi pakan ikan nila secara signifikan. Dalam konteks ini, semakin kecil nilai FCR menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih baik dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan ikan nila. Hasil ini didukung oleh teori Effendi (1997), bahwa ikan memiliki kemampuan untuk memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal, sehingga pakan tersebut dapat diserap dan digunakan untuk pertumbuhan dan produksi daging.



Gambar 4. Grafik hasil konversi pakan ikan

Dengan menggunakan gambar 4 dapat dijelaskan bahwa FCR pada perlakuan C Sawi 60% + Kubis 30%+ Kangkung 10% yaitu 29.55 Gram, kemudian kontrol (Pakan Komersial) sebesar 28.43 Gram dan Perlakuan B Sawi 50% + Kubis 40% + Kangkung 10% sebesar 28.06 Gram dan yang terendah pada perlakuan A Sawi 20% + Kubis 70% + Kangkung 10% sebesar 27.47 Gram. Hasil analisis varian sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi Sawi, Kubis dan Kangkung tidak berpengaruh secara signifikan pada semua perlakuan. Hal ini diduga akibat rendahnya kemampuan ikan nila untuk mencerna sawi, kubis dan kangkung.

Limbah sayuran sawi, kubis, dan kangkung telah digunakan sebagai komponen pakan untuk spesies ikan tertentu, seperti ikan wader (Rasbora argyrotaenia) dalam bidang perikanan. Kubis dan daun kangkung merupakan sumber pakan yang baik untuk nila, meskipun daun kangkung masih dianggap gulma oleh beberapa petani, dan sering dianggap sampah. Daun kangkung memiliki kandungan serat kasar yang tinggi yang membuatnya kurang ideal sebagai bahan pakan ikan Kandungan serat kasar yang tinggi dapat menyulitkan pencernaan ikan dan mengurangi efisiensi pemanfaatan pakan. Oleh karena itu, daun kangkung sering dibuang atau dianggap tidak cocok sebagai pakan ikan. Penting untuk memperhatikan kandungan protein dalam pakan ikan, karena protein merupakan komponen penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan efisiensi pakan. Pakan dengan kandungan protein yang tinggi cenderung menghasilkan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang lebih baik, sedangkan pakan dengan kandungan protein rendah dapat menyebabkan pertumbuhan dan efisiensi pakan rendah pula. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi pakan adalah jenis sumber gizi dan jumlah dari setiap komponen sumber gizi dalam pakan. Oleh karena itu, dalam merancang pakan untuk ikan perlu memperhatikan komposisi nutrisi yang tepat, termasuk proporsi dan kualitas bahan pakan yang digunakan.

Dalam konteks daun kangkung, jika kandungan serat kasar terlalu tinggi, mungkin perlu mempertimbangkan penggunaan bahan pakan lain yang memiliki kandungan serat yang lebih rendah atau melakukan pengolahan atau preparasi khusus pada daun kangkung untuk mengurangi kandungan seratnya. Selain itu, penting juga untuk

memperhatikan faktor-faktor lain seperti ketersediaan, harga, dan dampak lingkungan dalam memilih dan menggabungkan komponen pakan yang optimal untuk ikan.

- **Faktor Pendukung**

Kualitas air memainkan peran penting dalam peningkatan produksi budidaya ikan nila, terutama dalam sistem budidaya yang intensif. Budidaya ikan nila secara intensif ditandai dengan kepadatan tebar tinggi dan pemberian pakan berprotein tinggi untuk mencapai pertumbuhan yang optimal. Kontrol kualitas air yang baik sangat penting dalam budidaya intensif untuk menjaga kesehatan dan kinerja ikan nila. Beberapa faktor kualitas air yang perlu diperhatikan antara lain: kualitas air fisika dan kimia, dan ketersediaan oksigen. Pengelolaan kualitas air yang baik melibatkan pemantauan secara teratur terhadap parameter kualitas air, perawatan sistem filtrasi, pemeliharaan kebersihan kolam atau tangki budidaya, dan penggunaan teknologi atau metode pengolahan air yang tepat. Dengan menjaga kualitas air yang baik, ikan nila dapat tumbuh dengan optimal menghindari penyakit dan meningkatkan produktivitas dalam budidaya secara intensif.

Hasil pengukuran kualitas air selama 8 minggu menunjukkan kondisi normal yaitu pada perlakuan K : kisaran suhu: 25-28^{0}C; PH: 7-7,33; Amoniak: 0,019-0,030mg/l; Disolved Oxygen: 5,21-5,30ppm, perlakuan A : kisaran suhu: 26-28^{0}C; PH: 7,34-7,40; Amoniak: 0,017-0,034 mg/l; Disolved Oxygen: 4,10-4,40 ppm, perlakuan B : kisaran suhu: 25-28^{0}C; PH: 7,16-7,34; Amoniak: 0,024-0,037 mg/l; Disolved Oxygen: 5,29-5,50 ppm, Perlakukan C : kisaran suhu: 25-27^{0}C; PH: 7,18-7,30; Amoniak: 0,014-0,031 mg/l; Disolved Oxygen: 5,18-5,40 ppm. Kualitas air yang baik dan stabil penting untuk menjaga kesehatan ikan nila dan memaksimalkan pertumbuhan. Kualitas air pada empat perlakuan tampak normal dan cukup memadai untuk pemeliharaan ikan nila selama 8 minggu, namun perlu diingat bahwa pemantauan dan pemeliharaan kualitas air yang terus-menerus sangat penting untuk memastikan lingkungan yang optimal bagi ikan nila sepanjang siklus budidaya.

Pemberian perlakuan yang tepat dalam penelitian ini memberikan masukan penting dalam pengembangan penggunaan pakan alternatif dari limbah sayuran. Penggunaan limbah sayuran sebagai bahan pakan ikan dapat menjadi solusi yang baik dalam mengurangi pembuangan limbah yang dapat merusak lingkungan. Dengan memanfaatkan limbah sayuran sebagai pakan ikan dapat mengurangi volume limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir dan mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Selain itu, penggunaan limbah sayuran sebagai bahan pakan juga dapat memberikan alternatif pendapatan tambahan bagi masyarakat, terutama bagi yang terlibat dalam usaha budidaya. Pengembangan penggunaan limbah sayuran yang lebih baik di masa yang akan datang dapat mengoptimalkan sumber daya yang ada, mengurangi limbah, dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Selain itu juga pendekatan penelitian ini mendukung prinsip keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya secara bijaksana.

4. Kesimpulan dan Saran

Pertumbuhan bobot mutlak hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C (Sawi 60% + Kubis 30%+ Kangkung 10%) memberikan pertumbuhan mutlak tertinggi, sedangkan perlakuan A (Sawi 20% + Kubis 70% + Kangkung 10%) memberikan

pertumbuhan bobot mutlak terendah. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi pakan sawi, kubis, dan kangkung dalam proporsi tertentu dapat berpotensi meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan kontrol (pelet) yaitu sebesar 99%. Perlakuan A (Sawi 20% + Kubis 70% + Kangkung 10%) menunjukkan tingkat kelangsungan hidup terendah sebesar 93%. Meskipun ada perbedaan dalam tingkat kelangsungan hidup antara perlakuan. Konversi pakan tertinggi terjadi pada perlakuan C (Sawi 60% + Kubis 30%+ Kangkung 10%) dengan nilai sebesar 10.89%, sementara perlakuan A (75% kangkung + 25% dedak) memiliki angka konversi pakan terendah sebesar 15.05%. konversi pakan yang lebih rendah menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik, dimana ikan dapat mengubah pakan menjadi pertumbuhan dengan lebih efisien.

Berdasarkan hasil tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan kombinasi sawi, kubis, dan kangkung tidak secara signifikan mempengaruhi pertumbuhan bobot mutlak, tingkat kelangsungan hidup, dan konversi pakan pada ikan nila dalam penelitian ini. Untuk mengembangkan penggunaan limbah sayuran secara lebih luas dan mendalam, penelitian lebih lanjut dan eksperimen yang lebih komprehensif mungkin diperlukan. Pemanfaatan limbah sayuran sebagai pakan ikan nila memiliki potensi besar dalam memberikan manfaat ekonomi dan mendukung keberlanjutan usaha petani. Dengan memanfaatkan limbah sayuran, limbah tersebut dapat diubah menjadi sumber pakan yag bernilai dan mengurangi dampak lingkungan. Pengembangan lebih lanjut dalam penggunanaan limbah sayuran sebagai pakan ikan dapat memberikan alternatif yang berharga dalam budidaya ikan nila khususnya dan memberikan tambahan pendapatan bagi petani ikan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Agustono, “Pengukuran Kecernaan Protein Kasar, serat Kasar, Lemak Kasar, dan Energi Pada Pakan Komersial Ikan Gurami (Osphronemus gouramy) dengan Menggunakan Teknik Pembedahan [Digestibility Value Of Crude Fiber and Nitrogen Free Extract (Nfe) for Different Commerci,” J. Ilm. Perikan. dan Kelaut., vol. 6, no. 1, pp. 71–80, 2014.

A. M. Jacoeb and S. Purwaningsih, “Deskripsi Mikroskopis dan Kandungan Mineral Tanaman Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk.).”

A. Manan and A. M. Santoso, “Pakan Alternatif dari Limbah Sayuran untuk Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus)[Alternative Feed from Vegetable Waste for Black Tilapia (Oreochromis niloticus)],” J. Ilm. Perikan. dan Kelaut., 2015.

D. N. Anggraeni and R. Rahmiati, “Pemanfaatan Ampas Tahu Sebagai Pakan Ikan Lele (Clariasbatrachus) Organik,” Biog. J. Ilm. Biol., vol. 4, no. 1, pp. 53–57, 2016.

I. S. Djunaidah, M. R. Toelihere, M. I. Effendie, S. Sukimin, and E. Riani, “Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih kepiting bakau (Scylla paramamosain) yang dipelihara pada substrat berbeda,” ILMU Kelaut. Indones. J. Mar. Sci., vol. 9, no. 1, pp. 20–25, 2004.

K. Amri and S. P. Khairuman, “Budidaya Lele Dumbo Secara Intensif,” Jakarta Agro Media Pustaka, 2002.

K. Jõgi and R. Bhat, “Valorization of food processing wastes and by-products for bioplastic production,” Sustain. Chem. Pharm., vol. 18, p. 100326, 2020.

M. Arief, N. Fitriani, and S. Subekti, “Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias Sp.)[The Present Effect Of Different Probiotics On Commercial Feed Towards Growth And Feed Efficiency Of Sangkuriang Catfish ,” J. Ilm. Perikan. dan Kelaut., vol. 6, no. 1, pp. 49–54, 2014.

M. Awawdeh, “Alternative feedstuffs and their effects on performance of Awassi sheep: A review,” Tropical Animal Health and Production, vol. 43, no. 7. pp. 1297–1309, 2011, doi: 10.1007/s11250-011-9851-z.

M. L. Effendie, Metode Biologi Perikanan. Bogor: Yayasan Pustaka Nusantara, 1997.

N. B. P. Utomo and J. E. Nurfadhilah, “Fermentasi daun mata lele Azolla sp. dan pemanfaatannya sebagai bahan baku pakan ikan nila Oreochromis sp. Fermentation of Azolla sp. leaves and the utilization as a feed ingredient of tilapia Oreochromis sp,” J. Akuakultur Indones., vol. 10, no. 2, pp. 137–143, 2011.

N. P. Dani, A. Budiharjo, and S. Listyawati, “Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein ikan tawes (Puntius javanicus Blkr.),” Biosmart, vol. 7, no. 2, pp. 83–90, 2005.

N. P. Sonavel and R. Diantari, “Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Jelawat (Leptobarbus hoeveni),” J. Sains Teknol. Akuakultur, vol. 3, no. 1, 2020.

O. Alqaisi, L. E. Moraes, O. A. Ndambi, and R. B. Williams, “Optimal dairy feed input selection under alternative feeds availability and relative prices,” Inf. Process. Agric., vol. 6, no. 4, pp. 438–453, 2019.

P. Lezcano, M. Martínez, A. Vázquez, and O. Pérez, “Main methods of processing and preserving alternative feeds in tropical areas. Cuban experience,” Cuba. J. Agric. Sci., vol. 51, no. 1, 2017.

R. Amalia and E. Arini, “Pengaruh penggunaan papain terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (Clarias gariepinus),” J. Aquac. Manag. Technol., vol. 2, no. 1, pp. 136–143, 2013.

R. S. Kusriningrum, “Perancangan Percobaan (Surabaya.” Airlangga University Press, 2008.

S. Chia, “Insects for sustainable animal feed: inclusive business models involving smallholder farmers,” Current Opinion in Environmental Sustainability, vol. 41. pp. 23–30, 2019, doi: 10.1016/j.cosust.2019.09.003.

S. Firdaus, “Pakan Ikan dan Udang,” Penebar Swadaya. Jakarta. hal, vol. 95, 2002.

S. Roques et al., “Characterizing alternative feeds for rainbow trout (O. mykiss) by 1 H NMR metabolomics,” Metabolomics, vol. 14, no. 12, pp. 1–12, 2018.

S. SRISAIKHAM, “A Comparison of Nutritional Values, Bioactive Compounds, Amino Acids, and Antioxidant Activities of Alfalfa (Medicago sativa) Plant and Pellet for Use as Beneficial Material Ruminant Feed,” Walailak J. Sci. Technol., vol. 18, no. 5, pp. 10312–10316, 2021.

S. Sumoharjo, A. Maidie, Q. Saleha, Erwiantono, and E. N. Fahlevi, “… Limbah Nitrogen Dari Sistem Akuakultur Multitrofik Terpadu Menggunakan Tanaman Sayur Sebagai Konverter Fotoautotrof,” J. Ris. …, 2016.

U. De Corato, “Agricultural waste recycling in horticultural intensive farming systems by on-farm composting and compost-based tea application improves soil quality and plant health: A review under the perspective of a circular economy,” Sci. Total Environ., vol. 738, p. 139840, 2020.

Y. Trisnawati and A. Sudaryono, “Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan Dan Cacing Tanah (Lumbricus Rubellus) Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Lele Dumbo (Clarias Gariepinus),” J. Aquac. Manag. Technol., vol. 3, no. 2, pp. 86–93, 2014.

Y. Yulisman, M. Fitrani, and D. Jubaedah, “Peningkatan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (Channa sriata) melalui optimasi kandungan protein dalam pakan,” Berk. Perikan. Terubuk, vol. 40, no. 2, pp. 47–55, 2012.