

E-ISSN : 2654-5403



# Jurnal Bioindustri

(Journal of Bioindustry)



Vol. 6 No. 2 – Mei 2024

Penerbit  
Fakultas Bioindustri  
Universitas Tidar

Username:   
Password:   
 Remember me

## EDITORIAL TEAM

### EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Inampi Hidayati Sumiaih, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Indonesia

### EDITORIAL BOARD

Prof. Ekowati Chasanah, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Indonesia  
Prof. Rosdika Foeruzanto, Fakultas Pertanian, IPB University, Indonesia  
Dr. Yulinda Umar, Universitas Sumono Maroso Pono, Indonesia  
Dr. Dody Dwi Handoko, Kementerian Pertanian, Indonesia  
Dr. Melati Nazar, Kementerian Pertanian  
Dr. Daria Effendi, Institut Pertanian Bogor, Indonesia  
Dr. Sri Yuliani, Balai Besar Pascapanen, Indonesia  
Dr. Hasti Pujawati, Universitas Bengkulu, Indonesia  
Prof. Sri Hartatik, Universitas Jember, Indonesia

### JOURNAL MANAGER

Ahmad Rifqi Fauzi, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Indonesia

### SECTION EDITORS

Mutiara Dewi Puspitawati, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Indonesia

### PROOFREADERS

Seveline Umar, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Indonesia

### Article Submissions



### Reviewer



### Video Tutorial



### Focus and Scope

### Publication Ethics



### Journal Template



### Statement of Originality

FONT SIZE

#### Editorial Office:

Fakultas Bioindustri  
Universitas Trilogi  
Jl. TMP Kalibata No.1  
Jakarta 12760

#### Copyright Notice:



JURNAL BIOINDUSTRI: VOL. 6 NO. 2 (2024)

TABLE OF CONTENTS

ARTICLES

THE INFLUENCE OF THE TYPE OF CHOCOLATE ON THE CHEMICAL AND SENSORY CHARACTERISTICS OF MELTED BANANA CHIPS Diah Puspita Sari, Oka Anandika Lestari, Lucky Hartanti	PDF 1-15
TOMATO ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) RESPONSE TO BAMBOO SHOOT LIQUID ORGANIC FERTILIZER APPLICATION Yulinda Tanari, Kamelia Dewi Jayanti	PDF 16-23
GROWTH AND HARVEST YIELD OF VEGETABLES WITH FISH CULTIVATION IN BUCKETS (BUDIKDAMBER) SYSTEM Inangpi Hidayati Sumiasih, Yodfiatfinda, Dewi Canda Yana	PDF 24-35
THE EFFECTIVENESS OF MAGGOT ( <i>Hermetia illucens</i> ) AS CATFISH FEED IN AQUAPONIC FARMING SYSTEMS Anton Sugiarto, Heny Agustini	PDF 36-48
RESPONSE OF IMAGO <i>Spodoptera exigua</i> HUBNER ATTRACTION TO TWO TYPES OF TRAPS ON ONION PLANTS May Tricia At Rohmah, Nanang Tri Haryadi	PDF 51-63

Editorial Office:

Fakultas Bioindustri  
Universitas Trilogi  
Jl. TMP Kalibata No.1  
Jakarta 12760

Copyright Notice:



**EFEKTIVITAS MAGGOT (*Hermetia illucens*) SEBAGAI PAKAN LELE**

**DALAM SISTEM BUDIDAYA AKUAPONIK**

**The Effectiveness of Maggot (*Hermetia illucens*) as Catfish Feed  
in Aquaponic Farming Systems**

Anton Sugiarto, Heny Agustin\*

Program Studi Agroekoteknologi, Universitas Trilogi  
Jln. TMP Kalibata No. 1, 12760, Jakarta Selatan

\*Korespondensi: henyagustin@trilogi.ac.id

**ABSTRAK**

Kandungan nutrisi dalam maggot dapat digunakan untuk mensubstitusi pelet sehingga dapat mengurangi biaya pembelian pakan ikan melalui sistem akuaponik yang diintegrasikan dengan tanaman bayam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas maggot sebagai pakan lele dalam sistem budidaya akuaponik. Penelitian dilaksanakan dari Februari-Juli 2021 di Kebun Percobaan Agroekoteknologi Universitas Trilogi, Jakarta. Sementara pengujian proksimat maggot dilakukan di Balai Besar Industri Agro, Bogor, Jawa Barat. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor (pakan lele) yang terdiri atas tiga taraf yaitu pelet (P0), maggot (P1), dan kombinasi pelet dan maggot (P2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan lele yang dibudidayakan dengan pemberian pakan maggot memiliki hasil bobot dan panjang ikan lele yang sama dengan pemberian pakan pelet. Hal ini menunjukkan maggot efektif digunakan sebagai pengganti pelet dalam sistem akuaponik. Akan tetapi, pertumbuhan tanaman bayam yang diintegrasikan dengan lele melalui sistem akuaponik masih belum optimal karena minimnya unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Hasil maksimal pertumbuhan tanaman bayam yang diintegrasikan dengan ikan lele yang diberi pakan maggot memiliki hasil tinggi tanaman (18.20 cm), jumlah daun (6.14 helai), diameter batang (2.25 mm), panjang akar (35.51 cm), dan bobot tanaman (20.97 gram).

**Kata kunci:** bayam, ikan lele, pakan, pelet

**ABSTRACT**

*The nutritional composition of maggots can be utilized as a substitute for pellets to reduce the cost of purchasing fish feed through an aquaponic system integrated with spinach plants. This study aimed to determine the effectiveness of maggots as catfish feed in an aquaponic farming system. The study was conducted from February to July 2021 at the Agroecotechnology Experimental Farm of Trilogi University, Jakarta. Meanwhile, maggot proximate testing was carried out at the Center for Agro Industry, Bogor, West Java. The experiment employed a one-factor Randomized Group Design (RAK) (catfish feed) with three levels: pellets (P0), maggot (P1), and a combination of pellets and maggot (P2). The results showed that using maggot as a substitute for catfish feed in the aquaponic system was considered effective because the weight and length of catfish harvested were as good as those fed with pellets. However, the growth of spinach plants integrated with catfish through the aquaponic system is still not optimal compared to conventional cultivation in general. Nevertheless, the growth results were still better than those integrated with catfish fed with pellet or combination feed.*

*The spinach growth results indicated that the plant had a height of 18.20 cm, a total of 6.14 strands of leaves, a stem diameter of 2.25 mm, a root length of 35.51 cm, and a weight of 20.97 grams.*

**Keywords:** *catfish, feed, pellets, spinach*

## **PENDAHULUAN**

Maggot merupakan larva dari lalat tentara hitam (*black soldier fly*) yang telah banyak dibudidayakan. Maggot memiliki banyak manfaat, salah satunya sebagai pakan ternak. Hal ini karena kandungan nutrisi yang terdapat dalam maggot cukup tinggi. Menurut Indarmawan (2014), maggot mengandung antimikroba dan anti jamur. Rachmawati *et al.* (2015) menambahkan bahwa kandungan protein pada maggot mencapai 45-50% dan lemak mencapai 24-30%. Berdasarkan kandungan gizinya yang tinggi, maggot dapat dijadikan sebagai pakan ikan, salah satunya ikan lele. Sebagai alternatif pakan ikan lele, maggot dinilai memiliki kualitas yang baik dan dapat menghemat anggaran biaya untuk kebutuhan pakan yang umumnya menjadi momok bagi sebagian pembudidaya, karena harga pakan yang tinggi (Ngatung *et al.* 2017). Mensubstitusi pakan pelet dengan maggot diharapkan dapat membantu salah satu permasalahan yang dialami saat budidaya ikan lele. Menurut Fauzi & Sari (2018), penggunaan pakan 50% maggot dan 50% pelet dapat menghemat biaya pengadaan pakan sebesar 22.74%.

Teknik budidaya lele di daerah perkotaan dengan lahan terbatas umumnya menggunakan sistem akuaponik. Akuaponik merupakan biointegrasi yang menghubungkan akuakultur yang memiliki prinsip resirkulasi dengan budidaya tanaman (Driver 2006). Akuaponik merupakan sistem alternatif untuk budidaya tanaman di daerah perkotaan, hal ini disebabkan karena kurangnya lahan untuk budidaya tanaman. Kurangnya lahan pertanian di kota disebabkan karena adanya alih fungsi lahan dari pertanian ke non pertanian (Setiawan, 2016). Akuaponik merupakan sistem budidaya hidroponik yang diintegrasikan dengan budidaya ikan air tawar, yang tidak menggunakan tanah sebagai media untuk produksi tanaman sebagai alternatif untuk budidaya pada lahan sempit (Bangkit *et al.* 2017).

Nutrisi tanaman dapat diperoleh dari feses dan sisa makanan ikan yang mengendap di dasar kolam, sehingga dihasilkan air dengan kualitas yang memenuhi standar untuk budidaya ikan (Farida *et al.* 2017). Budidaya akuaponik yang terintegrasi antara ikan lele dengan sayuran pada lahan yang sempit diharapkan akan bersifat lebih efisien dan memaksimalkan hasilnya. Hasil budidaya ikan lele yang menggunakan sistem biofilter akuaponik memiliki tingkat

keberhasilan yang lebih tinggi daripada budidaya secara konvensional. Hal ini karena aktivitas akar tanaman mampu menyerap amoniak, nitrit, dan nitrat yang dihasilkan dari metabolisme ikan lele.

Ikan lele merupakan jenis ikan air tawar yang mudah dibudidayakan, selain itu ikan lele mudah tumbuh dan berkembang dengan baik meskipun di lahan yang terbatas (Ridwan *et al.* 2021). Pemeliharaan ikan lele akan menghasilkan limbah air kolam dari hasil metabolisme ikan serta sisa makan yang terlarut. Limbah yang dihasilkan mengandung zat pencemar bersifat toksik bagi ikan. Akan tetapi limbah air kolam yang dihasilkan masih dapat digunakan untuk proses budidaya sayuran. Pemanfaatan limbah hasil metabolisme ikan lele dapat dimanfaatkan secara terintegrasi dengan tanaman budidaya sayuran dengan sistem akuaponik (Marsela, 2018).

Salah satu sayuran yang bisa dibudidayakan dengan sistem akuaponik adalah tanaman bayam. Bayam merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki nilai ekonomis dan mudah dibudidayakan, selain itu juga memiliki kandungan gizi yang baik. Produksi bayam di Indonesia mencapai 170,688 ton dengan luas lahan 46,810 ha atau rata-rata produksi mencapai 3.64 ton per hektar (Direktorat Jendral Hortikultura 2023). Alternatif budidaya ikan lele dengan pakan maggot melalui sistem akuaponik yang berintegrasi dengan bayam belum banyak dilakukan. Oleh karena itu diperlukan penelitian mengenai efektivitas penggunaan maggot sebagai pakan lele dalam sistem budidaya akuaponik.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Juli 2021. Budidaya akuaponik dilaksanakan di Kebun Percobaan Agroekoteknologi Universitas Trilogi, Jakarta dan uji proksimat maggot dilakukan di Balai Besar Industri Agro, Bogor, Jawa Barat.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan adalah larva maggot, pelet, limbah kulit buah, limbah sayur, limbah nasi, air, bibit ikan lele Varietas Sangkuriang, benih bayam hijau Varietas Maestro, dan rockwool. Sementara alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kit akuaponik sistem *nutrient film technique* (NFT), tray semai, *total dissolved solid* (TDS), bak kontainer, timbangan digital, dan alat tulis.

## **Metode Penelitian**

Penelitian ini terdiri atas satu percobaan dengan tanaman bayam. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu pakan lele yang terdiri atas tiga taraf: pelet (P0), maggot (P1), dan kombinasi pelet dan maggot (P2), yang terintegrasi dengan tanaman bayam. Setiap percobaan diulang sebanyak enam kali dengan jumlah sampel delapan, sehingga diperoleh 144 satuan percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *software Statistical tool of Agriculture Research* (STAR). Hasil uji F yang berbeda nyata diuji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

## **Pelaksanaan Penelitian**

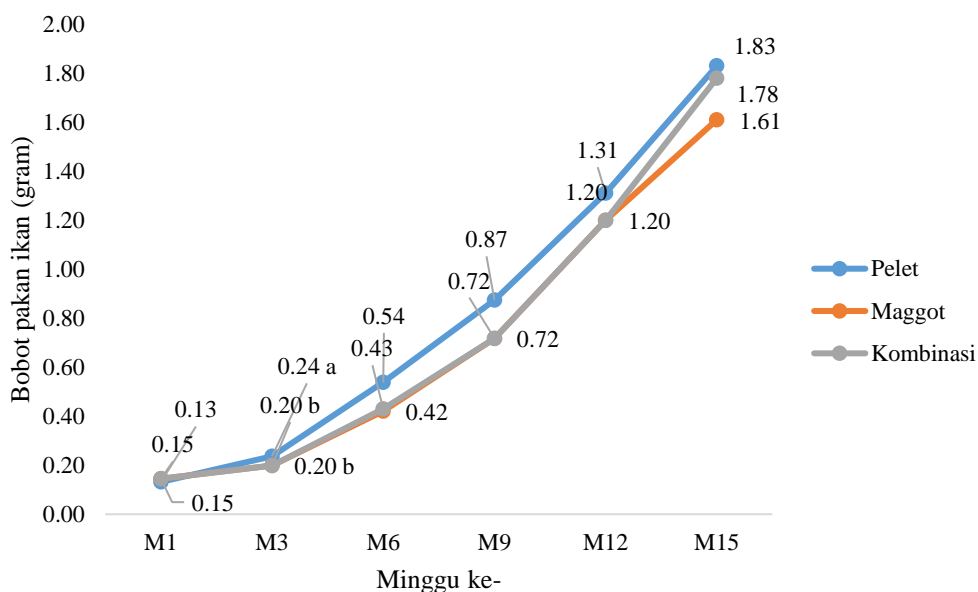
Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menyediakan maggot sebagai pakan ikan lele. Maggot yang digunakan bukan diperoleh dari pasaran, melainkan sengaja dibudidayakan dengan pakan campuran sampah nasi, sayur, dan buah. Maggot yang dijadikan pakan lele adalah maggot yang dipanen pada usia 15 hari di masa pembersaran. Budidaya lele dilakukan menggunakan kit akuaponik dengan bak kontainer 30 liter air. Bak kontainer yang berisi air perlu didiamkan selama 7 hari, dengan maksud untuk menetralkan pH air sebelum budidaya dilakukan. Sambil menunggu proses tersebut, dilakukan penyemaian benih bayam menggunakan media tanam rockwool berukuran 3 cm x 3 cm dengan tiga butir setiap lubangnya.

Proses transplanting dilakukan ke kit akuaponik setelah 10 hari semai. Bibit lele yang digunakan memiliki ukuran rata-rata 8 cm/ekor. Jumlah bibit ikan lele dalam satu bak kontainer sebanyak 10 ekor. Pakan ikan diberikan dua kali dalam satu hari yaitu pada pagi dan sore, sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Pengamatan dilakukan dengan beberapa peubah diantaranya: bobot pakan lele (g), bobot ikan lele (g), panjang ikan lele (cm), nutrisi larutan akuaponik (ppm), tinggi tanaman bayam (cm), jumlah daun tanaman bayam (helai), diameter batang tanaman bayam (mm), panjang akar tanaman bayam (mm) dan bobot tanaman bayam yang dapat dipanen (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kebutuhan Pakan Ikan Lele

Pemberian pakan ikan lele harus disesuaikan dengan bobot ikan. Kebutuhan pakan lele setiap harinya adalah 3% dari bobot ikan. Pengamatan ikan lele diamati selama 15 minggu. Hasil pengamatan budidaya ikan lele dengan akuaponik pada minggu pertama tidak menunjukkan perbedaan, akan tetapi pada minggu ketiga terjadi perbedaan pada perlakuan pakan dengan menggunakan pelet dan pada minggu ke 6 sampai 15 tidak menunjukkan perbedaan (Gambar 1).



Gambar 1. Kebutuhan pakan ikan lele selama budidaya dengan akuaponik

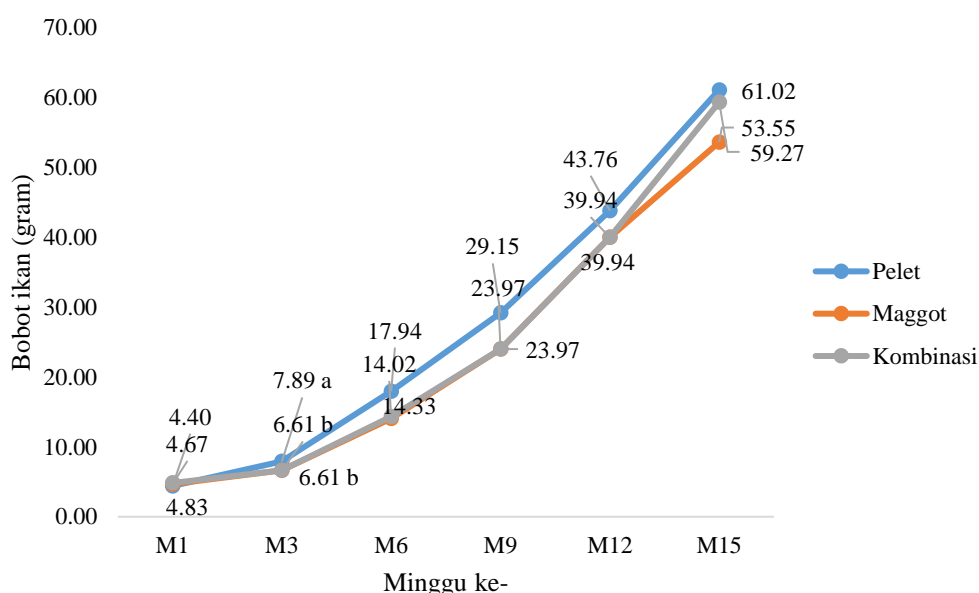
Rata-rata kenaikan pakan yang diberikan pada perlakuan pelet sebanyak 0.82 gram, maggot 0.72 gram, dan kombinasi 0.75 gram (Gambar 1). Hal ini menunjukkan kebutuhan pakan ikan menggunakan pelet lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya. Akan tetapi dari pengamatan setiap minggunya, hanya minggu ketiga yang menunjukkan hasil berbeda nyata. Berdasarkan hasil pemberian pakan, dapat dilihat bahwa maggot dapat digunakan sebagai pengganti pelet. Kebutuhan pakan paling banyak terdapat pada minggu ke-15 karena bobot lele yang semakin besar. Penggunaan pakan pelet rata-rata membutuhkan 1.83 gram perharinya untuk satu ekor ikan lele, kombinasi 1.78 gram, dan yang paling rendah pada perlakuan pemberian maggot dengan kebutuhan pakan sebesar 1.61 gram perharinya (Gambar 1). Kebutuhan pakan akan terus meningkat seiring pertambahan bobot atau fisiologis dari ikan lele, hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hastuti & Subandiyono (2011) yang menyatakan



bahwa kebutuhan pakan untuk ikan akan dipengaruhi oleh faktor biologis dan fisiologis ikan tersebut.

### Pengaruh Pakan Terhadap Bobot Ikan Lele

Perlakuan pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh pada bobot ikan lele. Pakan pelet, maggot dan kombinasi keduanya menghasilkan bobot ikan lele dengan kisaran 53.55 – 61.02 gram (Gambar 2). Bobot ikan lele setiap minggunya mengalami kenaikan, akan tetapi dari ketiga perlakuan pakan memiliki hasil yang tidak jauh berbeda. Perlakuan pakan pelet dari minggu ke-1 sampai minggu ke-15 memiliki pertambahan bobot ikan lele sebesar 56.62 gram, perlakuan pakan maggot memiliki pertambahan bobot sebesar 48.88 gram, sedangkan perlakuan pakan kombinasi memiliki pertambahan bobot sebesar 54.44 gram (Gambar 2).



Gambar 2. Pertumbuhan bobot ikan lele terhadap perbedaan jenis pakan

Minggu ketiga menunjukkan hasil yang signifikan dibandingkan dengan minggu yang lain. Rata-rata kenaikan bobot pada ikan lele perlakuan pakan pelet sebesar 27.36 gram, maggot 23.79 gram, dan kombinasi sebesar 24.83 gram (Gambar 2). Bobot ikan lele yang dipanen masih dibawah rata-rata ikan yang dibudidayakan secara konvensional (Gambar 3). Menurut Tambunan *et. al* (2017) pemanenan ikan lele dengan pakan pelet dilakukan pada saat 2-3 bulan sejak benih ditebar dengan bobot rata-rata 130-200 gram/ekor. Dengan demikian jika dibandingkan dengan hasil yang didapat pada penelitian belum memenuhi kriteria pemanenan ikan lele.



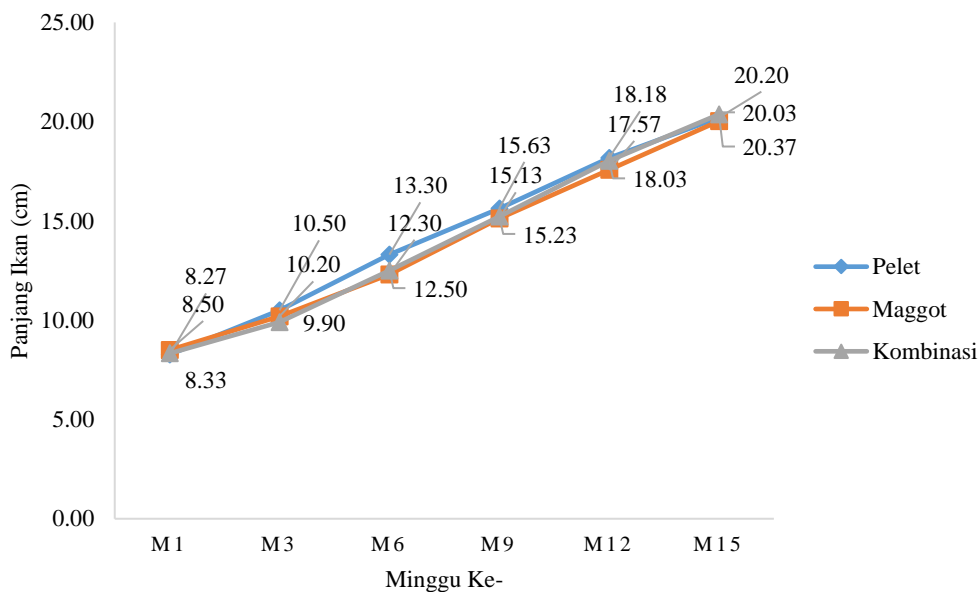
Gambar 3. Hasil panen ikan lele dengan perbedaan pakan  
a. lele dengan pakan pelet; b. lele dengan pakan maggot, c. lele dengan pakan kombinasi

Hasil yang belum maksimal ditengarai banyak hal, menurut Monalisa & Minggawati (2010) bisa disebabkan karena kualitas air yang menurun akibat feses dan sisa makanan yang mengendap di dasar kolam. Hastuti & Subandiyono (2011) juga menyatakan bahwa pada budidaya ikan, konsentrasi amoniak dan asam sulfida sangat bergantung pada kepadatan populasi, metabolisme ikan, pergantian air, dan suhu. Meningkatnya kandungan racun dalam air dapat menyebabkan ikan cepat mengalami stres dan ikan mudah terkena penyakit, serta terganggu pertumbuhannya. Augusta (2016) menambahkan bahwa kualitas air yang tidak stabil dapat menyebabkan ikan stres bahkan mati karena tidak mampu beradaptasi dengan perubahan lingkungan.

### **Panjang Ikan Lele**

Panjang ikan lele mengalami kenaikan setiap minggunya, pada masing-masing perlakuan memiliki hasil yang seragam. Perlakuan pakan pelet memiliki rata-rata kenaikan panjang ikan sebesar 14.36 cm setiap minggunya, maggot 13.96 cm, dan kombinasi 14.06 cm (Gambar 4). Hal ini menunjukkan pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada panjang ikan lele.

Pada minggu ke-15 perlakuan pakan pelet menghasilkan ikan lele sepanjang 20.20 cm, pada perlakuan pakan maggot sepanjang 20.03 cm, dan pada perlakuan pakan kombinasi sepanjang 20.37 cm (Gambar 4). Hasil ini menunjukkan pemberian perlakuan jenis pakan tidak memiliki pengaruh khusus pada pertumbuhan panjang ikan lele. Menurut Estriyani (2013), pertumbuhan panjang badan ikan dipengaruhi oleh genetika masing-masing individu dan juga asupan protein untuk mendukung pertumbuhan yang diperoleh dari pakan.



Gambar 3. Pertumbuhan panjang ikan lele terhadap perlakuan jenis pakan

### Hasil Uji Proksimat Maggot

Hasil pengujian proksimat dari maggot yang dibudidayakan dan digunakan sebagai pakan pada penelitian ini menunjukkan kandungan protein sebesar 30.5%, lemak 43.7%, karbohidrat 12.7% dan zat gizi makro 86.9% (Tabel 1). Penelitian lain yang menguji kandungan maggot menunjukkan hasil yang berbeda. Hasil penelitian Veldkamp & Bosch (2015) menunjukkan bahwa maggot memiliki kandungan protein cukup tinggi, yaitu 40-45% dengan kandungan lemak berkisar 29-32%.

Tabel 1. Hasil analisis uji proksimat maggot

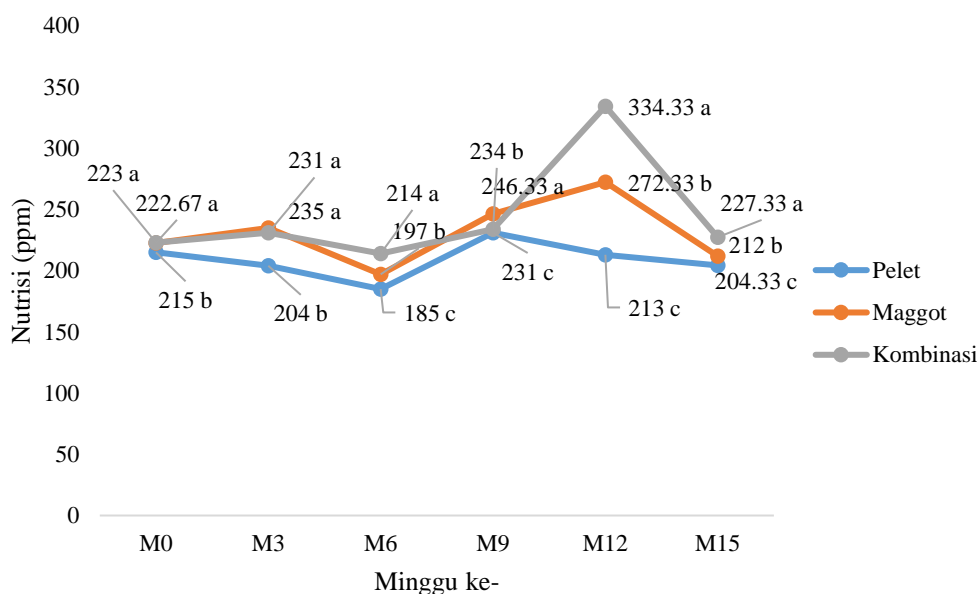
Parameter Uji	Kandungan (%)
Air	4.45
Abu	8.68
Protein	30.5
Lemak	43.7
Karbohidrat	12.7
Zat gizi makro	86.9

Jika dibandingkan dengan kandungan gizi dalam pakan pelet menurut Gunawan & Munawar (2015) antara lain protein sebesar 30.41% - 38.46%, karbohidrat 31.29% - 49.96%, dan lemak 8.10% - 17.47%. Hal ini menunjukkan bahwa maggot dapat mencukupi kebutuhan protein ikan lele. Akan tetapi kandungan lemak pada maggot dinilai cukup tinggi, sedangkan kandungan karbohidrat yang terkandung dalam maggot cukup rendah jika dibandingkan

dengan pelet. Haetami (2012) menyatakan bahwa apabila jumlah bahan penyusun pakan non protein seperti karbohidrat dan lemak rendah maka akan berpengaruh terhadap penambahan bobot yang akhirnya menurunkan nilai efisiensi pakan.

### Nutrisi Larutan Akuaponik

Mengukur kepekatan larutan nutrisi dalam sistem budidaya akuaponik menggunakan satuan *part per million* (ppm). Pada minggu ke-0 sampai minggu ke-9 kadar ppm dalam air setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, akan tetapi pada minggu ke-6 mengalami penurunan dan pada minggu ke-9 mulai mengalami kenaikan. Hanya pada perlakuan pelet yg menunjukkan hasil yang berbeda pada minggu ke-12. Satuan ppm pada perlakuan pakan kombinasi mengalami kenaikan yang sangat pesat mencapai 334.33 ppm dari yang sebelumnya hanya 234 ppm (Gambar 5).



Gambar 4. Nutrisi yang terkandung dalam larutan akuaponik

Kandungan nutrisi (besaran ppm) yang dihasilkan dari budidaya akuaponik digunakan untuk memenuhi kebutuhan asupan hara tanaman bayam. Kandungan nutrisi dibawah 350 ppm masih terbilang sangat rendah, dan belum dapat mencukupi batasan kebutuhan hara yang dibutuhkan oleh sayuran. Kebutuhan nutrisi tanaman bayam pada teknik budidaya hidroponik adalah sebesar 1260 – 1610 ppm (Hajjarwati 2020). Rendahnya nutrisi yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap kualitas produksi tanaman. Hal ini dapat menyebabkan tanaman tumbuh tidak optimal seperti kerdil, helai daun yang sedikit dan rusak, dan memiliki diameter batang yang kecil.

## Efektivitas Budidaya Akuaponik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam

Pertumbuhan dan hasil produksi pada tanaman bayam dengan menggunakan sistem akuaponik yang diberikan berbagai perlakuan pakan memiliki hasil yang berbeda nyata terhadap peubah pengamatan yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang panjang akar, dan bobot tanam. Data pertumbuhan dan produksi tanaman bayam yang dibudidayakan melalui sistem akuaponik dengan perlakuan pakan maggot memberikan hasil yang terbaik dibandingkan perlakuan lain, meskipun masih belum optimal (Tabel 2).

Tabel 2 Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot tanaman, dan panjang akar bayam dengan sistem akuaponik.

Perlakuan	Pertumbuhan tanaman					Hasil produksi				
	Tinggi tanaman (cm)		Jumlah daun (helai)		Diameter batang (mm)	Panjang akar (cm)	Bobot tanaman (gram)			
T1P0	14.25	b	4.98	b	2.03	b	16.59	b	13.72	b
T1P1	18.20	a	6.14	a	2.52	a	35.51	a	20.97	a
T1P2	12.55	b	4.72	b	1.61	c	12.40	b	13.45	b

Keterangan: T1P0: budidaya tanaman bayam dengan akuaponik pakan pelet, T1P1: budidaya tanaman bayam akuaponik pakan maggot, T1P2: budidaya tanaman bayam akuaponik pakan kombinasi (pelet dan maggot).

Hasil rata-rata terbaik dari pertumbuhan bayam dengan peubah tinggi tanaman sebesar 18.20 cm, jumlah daun sebesar 6.14 helai, dan pada diameter batang sebesar 2.25 mm (Tabel 2) ditunjukkan pada perlakuan budidaya akuaponik dengan perlakuan pakan maggot. Hal ini dapat disebabkan karena tanaman menyerap protein dan hara yang optimal dari hasil limbah ikan lele yang diberi pakan maggot. Menurut Rahmadhani *et al.* (2020) unsur hara N yang dihasilkan dari limbah kotoran ikan lele dapat meningkatkan laju hasil fotosintesis sehingga akan mempengaruhi terhadap pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman. Nutrisi larutan akuaponik yang dihasilkan dengan pemberian maggot untuk pakan lele memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dengan pemberian pakan maggot yang memiliki protein yang tinggi ditengarai berpengaruh terhadap kualitas limbah kotoran ikan lele.

Jumlah helai daun pada budidaya tanaman sayur daun memiliki pengaruh penting untuk keberhasilan budidaya. Semakin banyak daun yang tumbuh semakin bagus pula sayur yang dihasilkan. Jumlah helai daun akan berjalan lurus dengan penambahan tinggi tanaman, hal ini sesuai dengan Nugraha (2015) yang menyatakan bahwa peningkatan pada tinggi tanaman akan didukung dengan penambahan pada jumlah daun seiring bertambahnya umur tanaman tersebut. Jumlah daun pada setiap perlakuan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap hasil panen.

Rata-rata jumlah helai daun terbaik terdapat pada perlakuan pemberian pakan maggot sebesar 6.14 helai lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain. Meski demikian perlu diakui bahwa jumlah helai daun bayam dengan budidaya akuaponik yang mengutamakan pemanfaatan bahan organik dari sisa metabolime lele, tidak mampu meningkatkan jumlah daun secara optimal karena minimnya unsur hara yang tersedia. Hasil penelitian Yulianti (2022) yang membandingkan pertumbuhan pagoda dengan pemakaian pupuk POC dan AB-mix dalam sistem hidroponik NFT (kit dengan model yang sama pada penelitian ini) menunjukkan bahwa jumlah daun pagoda yang menggunakan POC memiliki helai daun lebih sedikit karena terdeteksi kekurangan unsur hara mikro dibandingkan yang diberi pupuk AB-Mix.

Pengamatan terhadap diameter batang tanaman bayam menghasilkan perbedaan signifikan dari ketiga perlakuan (Tabel 2). Hasil tertinggi diperoleh dari perlakuan akuaponik dengan pemberian pakan maggot sebesar 2.52 mm, sementara yang menunjukkan hasil diameter batang paling rendah terdapat pada pakan kombinasi dengan hasil sebesar 1.61 mm. Diameter batang pada tanaman dapat dipengaruhi beberapa faktor salah satunya adalah unsur hara dan ketersediaan protein yang ada di dalam tanaman. Menurut Novizan (2005) dengan semakin banyaknya protein yang ada di dalam tanaman maka energi yang dihasilkan oleh tanaman akan meningkat. Meningkatnya energi pada tanaman khususnya organ batang akan menyebabkan aktivitas fotosintesis di dalam tanaman akan berjalan baik sehingga pertumbuhan tanaman khususnya bagian batang akan optimal. Perkembangan batang juga dipengaruhi oleh jumlah nitrogen yang diserap oleh tanaman, jumlah yang dibutuhkan juga relatif besar guna untuk pertumbuhan tanaman.

Hasil panjang akar berdasarkan Tabel 2. menunjukkan data analisis ragam dengan persentase paling baik terdapat pada perlakuan pakan maggot dengan panjang rata-rata sebesar 35.51 cm. Sedangkan rata-rata panjang akar untuk perlakuan lainnya memiliki hasil yang tidak signifikan. Akar menjadi salah satu penunjang tumbuhnya suatu tanaman, semakin panjang akar pada tanaman maka penyerapan unsur hara akan semakin baik. Menurut Fikri *et al.* (2015), semakin panjang dan luas akar maka jumlah unsur hara dan air yang terserap lebih banyak sehingga proses fotosintesis lebih baik.

Hasil analisis ragam pada bobot tanaman menunjukkan bahwa perlakuan pakan maggot menunjukkan hasil yang paling bagus dengan rata-rata sebesar 20.97 gram. Hasil bobot tanaman untuk perlakuan lainnya menunjukkan hasil yang tidak signifikan dengan bobot rata-rata sebesar 13.72 gram untuk perlakuan pakan pelet dan 13.45 gram untuk perlakuan kombinasi. Bobot tanaman berpengaruh dengan kandungan nutrisi larutan pada saat budidaya, maka perlunya menjaga kualitas hara dan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan hara tanaman. Menurut Wijaya

*et al.* (2020) nutrisi memiliki peran penting terhadap bobot tanaman seperti biomassa tanaman, tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun.

## **KESIMPULAN**

Penggunaan maggot sebagai pengganti pakan lele dalam sistem akuaponik dinilai efektif karena hasil bobot dan panjang ikan lele yang dipanen sama baiknya dengan yang diberikan pakan pelet. Akan tetapi, pertumbuhan tanaman bayam yang diintegrasikan dengan lele pada semua perlakuan melalui sistem akuaponik masih belum optimal dibandingkan dengan budidaya konvensional pada umumnya. Hal ini terjadi karena kandungan nutrisi (besaran ppm) yang dihasilkan dari budidaya akuaponik yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan asupan hara tanaman bayam jauh di bawah standar kebutuhan haranya. Meskipun demikian, hasil pertumbuhan bayam dengan integrasi lele pakan maggot tetap lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lain. Hasil pertumbuhan bayam menunjukkan tinggi tanaman (18.20 cm), jumlah daun (6.14 helai), diameter batang (2.25 mm), panjang akar (35.51 cm), dan bobot tanaman (20.97 gram).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Augusta TS. 2016. Dinamika perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara di kolam tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. 5(1): 41–44.
- Bangkit I, Sugandhy R, Indriani PD. 2017. Aplikasi budidaya ikan integratif dengan sistem akuaponik dalam pemanfaatan pelataran rumah sebagai upaya peningkatan pendapatan masyarakat di RW 05 Desa Sayang, Jatinangor-Sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(3) : 145-149.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2023. Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2023. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Driver S. 2006. *Aquaponics – Integration of Hidroponics with Aquaculture*. Attra- National Sustainable Agriculture Information Service (National Center for Appropriate Technology). 28p.
- Estriyani A. 2013. Pengaruh penambahan larutan kunyit (*Curcuma longa*) pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). [Skripsi]. Semarang (ID): IKIP PGRI Semarang.
- Farida NF, Abdullah SH, Priyati A. 2017. Analisis kualitas air pada sistem pengairan akuaponik. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. 5(2): 385–394. <https://doi.org/10.29303/jrpb.v5i2.54>.
- Fauzi R, Sari E. 2018. Analisis usaha budidaya maggot sebagai alternatif pakan lele. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*. 7: 39–46.
- Fikri S, Indradewa D, Putra E. 2015. Pengaruh pemberian kompos limbah media tanam jamur pada pertumbuhan dan hasil tanaman. *Jurnal Vegetalika*. 4(2): 72–89.
- Gunawan G, Khalil M. 2015. Analisa proksimat formulasi pakan pelet dengan penambahan bahan baku hewani yang berbeda. *Acta Aquatica*. 2(1): 23-30.

- Haetami K. 2012. Konsumsi dan efisiensi pakan dari ikan jambal siam yang diberi pakan dengan tingkat energi protein. *Jurnal Akuatika Indonesia*. 3(2): 244-230.
- Hajjarwati WV. 2020. Analisis risiko produksi bayam hijau hidroponik di Serua Farm Kota Depok. In repository.uinjkt.ac.id. [Http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55022](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/55022)
- Hastuti S, Subandiyono. 2011. Performa hematologis ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan kualitas air media pada sistem budidaya dengan penerapan kolam biofiltrasi hematological performances of african catfish (*Clarias gariepinus*). *Saintek Perikanan*. 6(2): 1–5.
- Indarmawan. 2014. Hewan Avertebrata Sebagai Pakan Ikan Lele. <https://adoc.pub/biounsoedacid-hewan-avertebrata-sebagai-pakan-ikan-lele-suat.html>.
- Marsela F. 2018. Sistem akuaponik dengan limbah kolam ikan lele untuk memproduksi sayuran organik. In <https://medium.com/>. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Monalisa SS, Minggawati I. 2010. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis Sp.*) di kolam beton dan terpal. *Journal of Tropical Fisheries*. 5(5): 1–6.
- Ngatung JEE, Pangkey H, Mokolensang JF. 2017. Budi daya cacing sutra (*Tubifex sp.*) dengan sistem air mengalir di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar Tatelu (BPBAT), Propinsi Sulawesi Utara. *E-journal Budidaya Perairan*. 5(3): 18–22. <https://doi.org/10.35800/bdp.5.3.2017.17610>.
- Novizan. 2005. Petunjuk Penggunaan Pemupukan Yang Efektif. Media pustaka. Jakarta
- Nugraha, Rizqi U, Anas DS. 2015. Sumber sebagai hara pengganti ab mix pada budidaya sayuran daun secara hidroponik. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 6(1) : 11-19.
- Rachmawati, Buchori D, Hidayat P, Hem S, Fahmi MR. 2015. Perkembangan dan kandungan nutrisi larva *Hermetia illucens* (linnaeus) (Diptera: Stratiomyidae) pada bungkil kelapa sawit. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 7(1):28-41. <https://doi.org/10.5994/jei.7.1.28>
- Rahmadhani LE, Widuri LI, Dewanti P. 2020. Kualitas mutu sayur kasepak (kangkung, selada, dan pakcoy). *Jurnal Agroteknologi*. 14(01): 33–43.
- Ridwan R, Mulyana H, Sugiarti L. 2021. Pengaruh populasi ikan lele dan jenis media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam (*Amaranthus sp.*) pada sistem akuaponik. *Orchidagro*. 1(1): 26-35. <https://doi.org/10.35138/orchidagro.v1i1.258>
- Setiawan HP. 2016. Alih fungsi (konversi) lahan pertanian ke non pertanian kasus di Kelurahan Simpang Pasir Kecamatan Palaran Kota Samarinda. *Ejournal Sosiatri-Sosiologi*. 280–293.
- Tambunan S, Yulinda E, Bathara L. 2017. Analisis usaha pembesaran ikan lele (*Clarias sp*) dalam kolam di Kecamatan Minas Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jom*. 4(1): 1-15.
- Veldkamp T, Bosch G. 2015. *Insects: a protein-rich feed ingredient in pig and poultry diets*. *Animal Frontiers*. 5(2): 45–50. <https://doi.org/10.2527/af.2015-0019>.
- Wijaya, Rizza, Budi H, Tri W, Saputra. 2020. Pengaruh kadar nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan bayam merah (*Alternanthera Amonea voss*) sistem hidroponik. *Jurnal Ilmiah Inovasi*. 2(1): 1-5.
- Yulianti F. 2022. Perbandingan pertumbuhan pagoda antara larutan nutrisi Ab-mix dan pupuk organik cair pada sistem hidroponik NFT. *Prosiding Transformasi Pertanian Digital dalam Mendukung Ketahanan Pangan dan Masa Depan Yang Berkelanjutan*. 108-114.