



Pengaruh Penambahan Campuran Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*) dan Tepung *Lemna minor* Terhadap Kualitas Pakan Ikan

Muh. Afif Dhaifullah¹, Jamaluddin P², Patang³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar

afif25063@gmail.com¹, mamalptm@yahoo.co.id², Patang@unm.ac.id³

Article Info

Article history:

Received June 16, 2025

Revised June 23, 2025

Accepted June 30, 2025

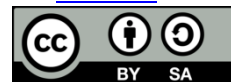
Keywords:

Fish Feed, *Lemna Minor* Flour, Maggot Flour (*Hermetia Illucens*), Chemical Test, Physical Test.

ABSTRACT

This study aims to determine the physical and chemical quality of fish feed when maggot flour (*Hermetia Illucens*) and *Lemna minor* flour are added. The method used was a complete random design (RAL) with 3 repetitions and consisted of 4 treatments, namely control (commercial), A = maggot flour 10% + *Lemna minor* flour, B = maggot flour 15% + *Lemna minor* flour 15%, C = maggot flour 20% + *Lemna minor* flour 10% so that 12 experimental units were obtained with observation variables, namely physical consisting of color, The allure, solubility, and hardness level of the feed while the chemical test consists of moisture content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrates. The data analysis technique uses the SPSS application version 22. The results of the chemical test study showed that feed with the addition of maggot flour and *Lemna minor* flour had an effect ($P \leq 0.05$) on moisture content, ash content, protein content, and carbohydrates. The results of the physical test showed that the addition of maggot flour and *Lemna minor* flour had no effect ($P \geq 0.05$) on the physical properties of the feed.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received June 16, 2025

Revised June 23, 2025

Accepted June 30, 2025

Keywords:

Pakan Ikan, Tepung *Lemna minor*, Tepung Maggot (*Hermetia Illucens*), Uji Kimia, Uji Fisik.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan kimia pada pakan ikan apabila dilakukan penambahan tepung maggot (*Hermetia Illucens*) dan tepung *Lemna minor*. Metode yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 kali pengulangan dan terdiri dari 4 perlakuan yaitu kontrol (komersil), A = tepung maggot 10% + tepung *Lemna minor* 20%, B = tepung maggot 15% + tepung *Lemna minor* 15%, C = tepung maggot 20% + tepung *Lemna minor* 10% sehingga diperoleh 12 unit percobaan dengan variabel pengamatan yaitu fisik terdiri dari warna, daya pikat, daya larut, dan tingkat kekerasan pakan sedangkan pengujian kimia terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan karbohidrat. Teknik analisis data menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Hasil penelitian uji kimia menunjukkan bahwa pakan dengan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* berpengaruh ($P \leq 0,05$) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, dan karbohidrat. Hasil pengujian fisik menunjukkan bahwa penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* tidak pengaruh ($P \geq 0,05$) terhadap sifat fisik pakan.



This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Nama penulis: Muh. Afif Dhaifullah

Universitas Negeri Makassar

Email: afif25063@gmail.com

Pendahuluan

Budidaya ikan adalah kegiatan menghasilkan biota akuatik untuk mendapatkan keuntungan. Usaha budidaya perikanan sebagian besar menjadi faktor utama dalam industri perikanan di Indonesia. Total produksi perikanan pada tahun 2023 berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) dalam buku Analisis Indikator Kinerja Utama (IKU) tahun 2024 mencapai 24,74 juta ton. Kontribusi terbesar berasal dari usaha perikanan budidaya sebesar 16,97 juta ton atau 68,6%, sedangkan selebihnya berasal dari kegiatan perikanan tangkap yaitu 7,7 juta ton atau 31,4%. Keberhasilan budidaya ikan ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain manajemen pakan yang baik, kualitas air, benih, serta pengendalian hama dan penyakit. Dari faktor-faktor tersebut, pakan merupakan faktor utama yang sangat menentukan dalam keberhasilan produksi budidaya ikan. Namun, ketersediaan bahan pakan, baik dari sumber pangan nabati maupun hewani, kerap mengalami fluktuasi harga yang tinggi dan ketergantungan terhadap bahan impor.

Produksi pakan mandiri di Indonesia mengalami peningkatan dari 32.557 ton pada November 2019 menjadi sekitar 81.982 ton pada tahun 2020. Saat ini, pengaruh pakan terhadap keberhasilan budidaya ikan masih cukup besar yaitu sekitar 17% (KKP, 2020). Menurut Andriani *et al.* (2021), biaya penyediaan pakan mencapai 60–70% dari total biaya produksi, yang disebabkan oleh tingginya harga bahan baku, terutama tepung ikan yang umum digunakan dalam pembuatan pakan ikan. Kandungan protein dalam tepung ikan cukup tinggi, berkisar antara 44,20%–58,87% (Mikdarullah *et al.*, 2020). Untuk mengurangi biaya pakan yang tinggi, maka perlu adanya pengembangan pakan alternatif dengan bahan lokal yang mudah diperoleh dan memiliki nilai nutrisi yang baik. Beberapa bahan lokal seperti tepung jagung, kedelai, dan dedak telah digunakan sebagai alternatif (Abidin *et al.*, 2015), namun untuk memenuhi kebutuhan protein secara optimal, dibutuhkan bahan pakan dari sumber protein hewani dan nabati, seperti tepung maggot dan tanaman *Lemna minor*.

Maggot merupakan larva dari lalat *Hermetia illucens* yang dikenal sebagai dekomposer alami karena kemampuannya mengurai bahan organik. Kandungan protein pada larva maggot mencapai 49,67%, lemak 21,17%, dan karbohidrat 0,18% (Maretha *et al.*, 2020). Setelah diolah menjadi tepung, kandungan proteinnya berkisar 28,39%–32,70%, lemak 38,27%–48,50%, dan karbohidrat sekitar 20% (Lestari *et al.*, 2023). Selain kandungan nutrisinya yang tinggi, maggot juga menghasilkan enzim alami yang bermanfaat dalam sistem pencernaan ikan (Fauzi *et al.*, 2018). Sementara itu, tanaman *Lemna minor* atau dikenal sebagai rumput bebek, merupakan tumbuhan air yang tumbuh di permukaan kolam, rawa, atau sungai, dan berpotensi sebagai bahan pakan karena siklus panen yang cepat dan kandungan gizi yang tinggi. Protein kasar *Lemna minor* mencapai 25,22%, serat kasar 10,16%, lemak 7%, dan abu 24,11% (Winarti *et*



al., 2017). Tanaman ini mudah dikembangkan dan memiliki tingkat pertumbuhan tinggi, sehingga potensial sebagai bahan baku pakan ikan alternatif.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan campuran tepung maggot (*Hermetia illucens*) dan tanaman *Lemna minor* terhadap kualitas fisik dan kimia pakan ikan. Pengujian yang dilakukan meliputi parameter fisik (warna, daya pikat, daya larut, dan kekerasan) serta parameter kimia (protein, lemak, kadar air, abu, dan karbohidrat). Ruang lingkup penelitian ini terbatas pada formulasi dan analisis kualitas pakan sebagai produk akhir, tanpa melibatkan uji pertumbuhan ikan secara langsung. Dengan menganalisis kualitas fisik dan kimia pakan, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang bermanfaat dalam pengembangan pakan ikan alternatif yang lebih efisien dan berkualitas.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif eksperimental. Penelitian jenis ini membandingkan efek variasi suatu variabel bebas terhadap variabel terkait serta mampu mengukur hubungan sebab-akibat dengan mengendalikan variabel bebas tersebut. Eksperimen dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji fisik dan kimia pakan buatan dengan campuran tepung maggot dan tepung *Lemna minor*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali, sehingga terdapat total 12 unit percobaan. Variabel yang diamati mencakup uji kimia, seperti uji kadar lemak, kadar abu, kadar air, kadar protein, dan karbohidrat serta uji fisik yaitu warna, kekerasan, daya pikat, dan daya larut. Berdasarkan hasil perhitungan Trial and Error diperoleh hasil formulasi pakan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan. Adapun formulasi pakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pakan Buatan

Bahan	Perlakuan			Kontrol Komersil(%)
	A(%)	B(%)	C(%)	
Tepung ikan	20	20	20	0
Tepung maggot	10	15	20	0
Tepung <i>Lemna minor</i>	20	15	10	0
Tepung kedelai	16	16	16	0
Tepung jagung	15	15	15	0
Dedak halus	14	14	14	0
Tepung tapioka	4	4	4	0
Top mix	1	1	1	0
Jumlah	100	100	100	100

Sumber : Data Primer (Trial and Error)

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2024 di Laboratorian Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar untuk



pengujian kimia kadar air, kadar abu, kadar lemak, dan kadar karbohidrat serta pengujian fisik seperti uji warna, uji tingkat kekerasan pakan, uji daya larut, dan uji daya pikat. Pengujian kadar protein dilakukan di Laboratorium Kimia dan Air Politeknik Negeri Pangkep.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah, plastik, timbangan digital, timbangan analitik, ayakan, alat pencetak pakan, pipa paralon, batu timbangan 1 kg, cawan porselin, desikator, tanur, gelas beker, aluminium, sarung tangan plastik, gegap, nampan, oven, soxhlet, room drayer dan blender. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah yaitu maggot, tanaman *Lemna minor*, tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, tepung tapioka, dedak halus, top mix, aquades, pakan komersil, N-heksan dan kertas saring.

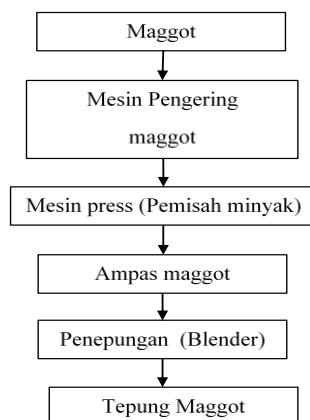
Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan bahan

Semua bahan dikumpulkan. Adapun pembuatan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* sebagai berikut :

a. Tepung maggot

Adapun langkah pembuatan tepung maggot sebagai berikut



Gambar 1. Pembuatan tepung maggot

b. Tepung *Lemna minor*

Adapun tahapan pembuatan tepung *L. Minor* sebagai berikut :

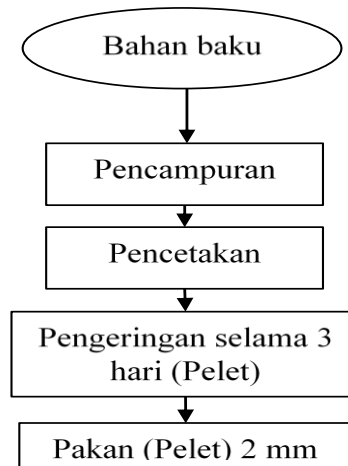




Gambar 2. Pembuatan tepung Lemna minor

2. Pembuatan Pakan (pelet)

Adapun tahapan pembuatan pakan (pelet) sebagai berikut :



Gambar 3. Pembuatan pakan

3. Pengujian kimia

Adapun tahapan pengujian kimia seperti kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak mengikuti standar AOAC 2005 dan pengujian kadar karbohidrat merujuk pada penelitian Winarno. (2002) menggunakan metode *by difference* menggunakan rumus berikut :
 $\text{karbohidrat} = 100 - (\text{abu} + \text{air} + \text{lemak} + \text{protein})$

4. Pengujian fisik

Adapun metode yang digunakan dalam pengujian fisik sebagai berikut :

- Warna mengikut pada Desmiati *et al.* (2022) yaitu dilakukan dengan menempatkan pakan di dalam cawan petri dan kemudian mengamatinnya secara visual
- Daya larut mengikut Puteri *et al.* (2021) yaitu waktu yang dibutuhkan pelet untuk hancur atau pecah dalam air. Sebanyak 10 butir pelet dengan ukuran yang sama ditempatkan dalam beker gelas berisi air. Untuk mengevaluasi tingkat kelembekan pelet, dilakukan penekanan dengan jari telunjuk setiap 5 menit sekali sampai pakan saat ditekan sudah hancur.
- Daya pikat mengikut Aslamsyah *et al.* (2012) yaitu melibatkan penjatuhan 10 g pakan ke dalam baskom yang berisi ikan lele, dengan jarak antara pelet dan ikan sebesar 30 cm. Waktu yang dibutuhkan oleh 5 ekor ikan lele untuk mengonsumsi pelet tersebut dihitung menggunakan stopwatch. Hasil dari uji daya pikat dinyatakan dalam satuan menit.
- Tingkat kekerasan pakan mengikut Aslamsyah *et al.* (2012) yaitu pipa paralon 2 inci, tutup pipa paralon, ayakan 0,5 mm (30 mesh) dan batu timbangan 1000 g. Kemudian sampel sebanyak 5 g dalam pipa paralon yang telah di sambung penutup pipa lalu jatuhkan batu timbangan. Setelah pelet terkena beban, pakan diayak menggunakan saringan berukuran 0,5 mm. Kemudian hitung menggunakan rumus :



$$\text{Kekersan Pakan} : \frac{A}{B} \times 100\%$$

A = berat pelet utuh setelah dijatuhkan

B = berat pelet utuh sebelum dijatuhkan

Teknik Analisis Data

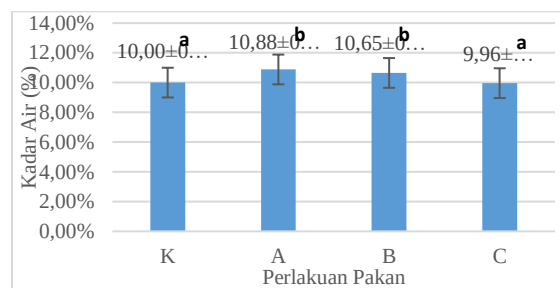
Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22. Analisis dimulai dengan uji persyaratan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data yang diperoleh memenuhi syarat normalitas dan homogenitas, analisis dilanjutkan dengan uji statistik ANOVA. Jika H1 diterima, maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Duncan (DMRT) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

Hasil dan Pembahasan

Uji kimia

➤ Kadar Air

Berdasarkan pengujian kadar air pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian kadar air dapat dilihat bahwa pada perlakuan A penambahan tepung *Lemna minor* 20% dan tepung maggot 10% memiliki kadar air yang lebih tinggi sedangkan perlakuan C penambahan tepung *Lemna minor* 10% dan tepung maggot 20% menunjukkan kadar air yang lebih rendah dari perlakuan lain. Adapun hasil kadar air dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kadar Air

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap kadar air pada pakan diperoleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* memberikan pengaruh terhadap kadar air pada pakan. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai sig < 0,05 menandakan bahwa variabel data kadar air dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan mengungkapkan pola yang signifikan, untuk perlakuan A dan B memiliki karakteristik kadar air yang tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dan K.

Berdasarkan analisis pada Gambar 4. semakin tinggi tepung maggot dan semakin rendah tepung *Lemna minor* maka kadar air yang dihasilkan semakin rendah disisi lain semakin rendah tepung maggot dan semakin tinggi tepung *Lemna minor* maka menghasilkan kadar air yang dihasilkan lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Monica *et al.* (2023) bahwa

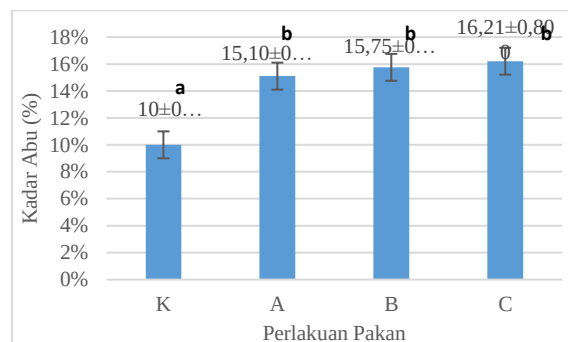


semakin tinggi konsentrasi tepung maggot pada pakan maka kadar air yang dihasilkan juga semakin rendah. Selain maggot, kadar air pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh tepung *Lemna minor*. Semakin tinggi konsentrasi tepung *Lemna minor* maka kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Muchahary *et al.* (2024) bahwa penambahan tepung *Lemna minor* 20% menghasilkan kadar air yang lebih tinggi dari tepung *Lemna minor* 0%, 5%, 10%, dan 15%. Tepung maggot mengandung lemak yang tinggi bersifat hidrofobik, artinya tidak mudah berinteraksi dengan air sedangkan tepung *Lemna minor* memiliki kandungan lemak yang rendah. Kehadiran lemak dalam jumlah yang besar akan membentuk lapisan yang menghalangi penyerapan air oleh partikel tepung.

Berdasarkan SNI 9043-4: 2022, persyaratan mutu pakan ikan lele benih, pembesaran, dan induk pada kadar air maksimal 12%, sedangkan kadar air pakan yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi standar. Kadar air yang sesuai akan memperpanjang umur simpan pakan karena tidak mudah ditumbuhi jamur dan bakteri. Menurut Rakhmawati *et al.* (2017) pertumbuhan kapang saat penyimpanan dipengaruhi oleh kadar air.

➤ Kadar Abu

Berdasarkan pengujian kadar abu pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian kadar abu dapat dilihat bahwa pada perlakuan C penambahan tepung *Lemna minor* 10% dan tepung maggot 20% menunjukkan kadar abu yang lebih tinggi sedangkan perlakuan K lebih rendah dari perlakuan lain. Adapun hasil kadar abu dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar Abu.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap kadar abu pada pakan diperoleh nilai Sig. < 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* memberikan pengaruh terhadap kadar abu pada pakan. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai sig < 0,05 menandakan bahwa variabel data kadar abu dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan kadar abu menunjukka bahwa perlakuan A,B, dan C tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K.

Berdasarkan Gambar 5 bahwa semakin tinggi penambahan tepung *Lemna minor* dan semakin rendah tepung maggot maka kadar abu yang dihasilkan meningkat. Hal ini disebabkan oleh kandungan kadar abu tepung *Lemna minor* mencapai 12,32 % (Tanuwiria *et al.*, 2017). Disisi lain penambahan Tepung maggot yang memiliki kadar abu mencapai 10,12% (Lestari *et al.* 2023) juga semakin mempengaruhi kadar abu pada perlakuan. *Lemna minor* memiliki sistem akar yang menggantung bebas di dalam air, sehingga mampu menyerap zat-zat organik maupun

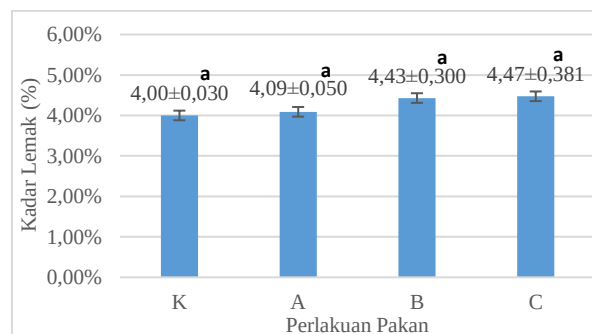


anorganik secara efisien. Tanaman ini juga dikenal memiliki kemampuan fitoremediasi yang tinggi, terutama dalam menyerap dan mengikat nitrogen dari lingkungan perairan (Zimmo *et al.*, 2017).

Rendah tingginya kadar abu pada pakan dipengaruhi oleh bahan yang terkandung didalamnya. Berdasarkan SNI 9043-4: 2022, persyaratan mutu pakan ikan buatan untuk ikan lele dari benih, pembesaran, dan induk pada kadar abu yaitu maksimal 13%. Berdasarkan persyaratan tersebut maka pakan yang telah dibuat dengan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* di semua perlakuan tidak memenuhi syarat. Pakan komersil masih memenuhi standar karena tidak adanya penambahan kedua bahan tersebut. Penggunaan tepung *Lemna minor* dalam pakan ikan dapat meningkatkan kadar abu. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyowati (2018) menghasilkan pakan ikan lele dengan penambahan tepung *Lemna minor* menunjukkan hasil kadar abu dalam pakan mencapai 21,79%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian ini yang melebihi standar kadar abu.

➤ Kadar Lemak

Berdasarkan pengujian kadar lemak pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian kadar lemak dapat dilihat bahwa pada perlakuan C penambahan tepung *Lemna minor* 10% dan tepung maggot 20% menunjukkan kadar lemak yang lebih tinggi sedangkan perlakuan K lebih rendah dari perlakuan lain. Adapun hasil kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Kadar Lemak.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap kadar lemak pada pakan diperoleh nilai Sig. > 0,05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak pada pakan. Hasil uji sidik ragam (ANOVA) nilai sig > 0,05 menandakan bahwa variabel data kadar lemak tidak dapat dilakukan uji lanjut Duncan. Berdasarkan Gambar 4.3 kadar lemak yang didapat berada pada taraf 4%, kandungan kadar lemak yang rendah sejalan dengan kandungan yang dimiliki kadar lemak pada kedua bahan tersebut. Kadar lemak dalam pakan dapat menurun akibat proses pengeringan yang berlangsung pada suhu tinggi dan dalam kondisi dengan paparan oksigen yang tinggi. Kondisi ini memicu terjadinya oksidasi lipid, yaitu reaksi kimia yang menyebabkan perubahan struktur molekul lemak. Proses ini dapat mengakibatkan kerusakan atau degradasi lemak karena interaksi dengan oksigen, sehingga lemak yang terkandung dalam pakan mengalami perubahan menjadi senyawa lain, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan kadar lemak secara tidak langsung.



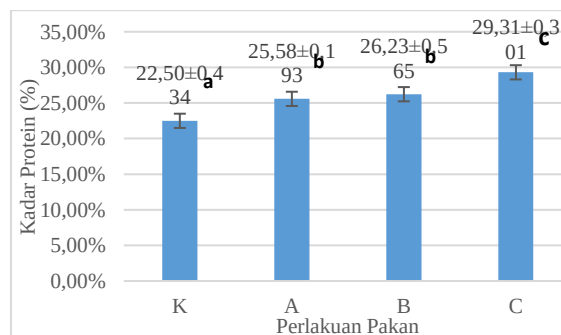
Terkhusus untuk tepung maggot, pengolahan dilakukan dengan cara mengekstraksi minyak yang terkandung dalam tepung maggot menggunakan mesin press khusus sehingga proses ini menghilangkan kandungan lemak pada maggot. Walaupun kandungan lemak pada tepung maggot cukup tinggi yaitu mencapai 48,50% (Lestari *et al.*, 2023) tetapi proses mengaktrak minyak dari maggot akan menurunkan kadar lemak yang terkandung. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Supartini *et al.* (2024), proses ekstraksi minyak dari maggot sangrai menggunakan mesin press menghasilkan sekitar 55% minyak dan 45% bungkil maggot. Bungkil ini kemudian dapat diolah menjadi tepung maggot yang kaya protein dengan kandungan lemak yang lebih rendah, menjadikannya bahan pakan ternak yang potensial. Sedangkan tepung *Lemna minor* memiliki kandungan kadar lemak yang rendah yaitu 4,73% (Donatus *et al.* 2018 dalam Ritonga *et al.* 2023) sehingga kadar lemak pada pakan tidak begitu terpengaruh.

Hasil ini bertentangan dengan penelitian Hamza *et al.* (2019) dengan penambahan tepung maggot yang menghasilkan kadar lemak yang cukup tinggi yaitu mencapai 14,14%. Hal ini terjadi akibat penggunaan tepung maggot yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan pengestrakan minyak menggunakan mesin press pada maggot kering sehingga kadar lemak yang terkandung berkurang. Dari segi bahan tepung *Lemna minor* kadar lemak pada pakan sudah sesuai oleh Shafi *et al.* (2024) yang tidak begitu tinggi yatiu 3,24%, akibat kandungan lemak tepung *Lemna minor* rendah.

Berdasarkan SNI 9043-4: 2022, persyaratan mutu pakan ikan buatan untuk ikan lele dari benih, pembesaran, dan induk untuk kadar lemak minimal 5%. Berdasarkan standar tersebut maka pakan dengan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* tidak memenuhi standar akibat kurangnya kadar lemak yang dihasilkan. Kurangnya kadar lemak akan mempengaruhi aktifitas sehari-hari ikan terutama untuk ketahanan tubuh mereka. Menurut Azima *et al.* (2017) lemak memainkan peran penting dalam pertumbuhan ikan karena menyediakan energi tinggi yang dibutuhkan untuk aktivitas seperti berenang, pencarian pakan, serta menjaga kesehatan dan ketahanan tubuh.

➤ Kadar Protein

Berdasarkan pengujian kadar protein pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian kadar protein dapat dilihat bahwa pada perlakuan C penambahan tepung *Lemna minor* 10% dan tepung maggot 20% dan perlakuan K menghasilkan kadar protein terendah. Hasil kadar protein dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Kadar Protein.



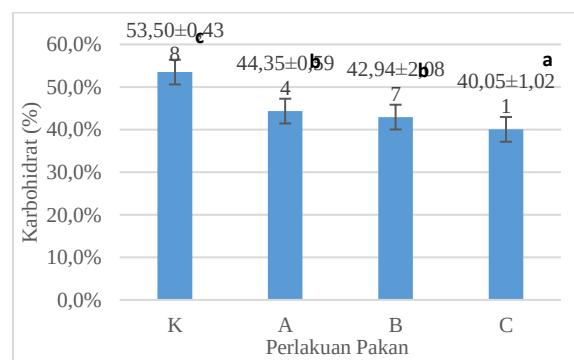
Berdasarkan Gambar 4.4 . Hal ini disebabkan oleh pencampuran kedua bahan tersebut yang memiliki kadar protein cukup tinggi. Tepung maggot mengandung protein 32,70% (Lestari *et al.*, 2023), sedangkan tepung *Lemna minor* mengandung protein 23,07% (Donatus *et al.*, 2018 dalam Ritonga *et al.* 2023). Walaupun secara umum tepung ikan memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan *Lemna minor*, pada penelitian ini penambahan kombinasi tepung maggot dan tepung *Lemna minor* justru menghasilkan kadar protein yang lebih besar daripada kontrol. Hal ini dapat dijelaskan oleh rendahnya kandungan protein dalam pakan komersial yang digunakan, sehingga suplementasi dengan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* mampu meningkatkan total kandungan protein dalam pakan.

Berdasarkan Gambar 7. protein meningkat seiring dengan penambahan rasio tepung maggot dalam pakan. Tepung *Lemna minor* juga berperan, tetapi dalam penelitian ini kontribusinya terhadap peningkatan protein lebih rendah dibandingkan tepung maggot. Hal ini sesuai dengan penelitian Monica *et al.* (2023) bahwa semakin tinggi rasio tepung maggot dalam ransum pakan maka semakin tinggi juga protein yang dihasilkan.

Berdasarkan standar SNI 9043-4: 2022 persyaratan mutu pakan ikan buatan untuk ikan lele dari benih, pembesaran, dan induk untuk kadar protein minimal 30%. Menurut Zahra *et al.* (2023) menyatakan standar SNI pakan ikan mengandung protein 20-35%. Berdasarkan standar tersebut kadar protein pada pakan dengan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* masih memenuhi.

➤ Kadar Karbohidrat

Berdasarkan pengujian kadar karbohidrat pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian kadar karbohidrat perlakuan A menghasilkan kadar karbohidrat 44,35%, perlakuan B menghasilkan kadar karbohidrat 42,94% yang merupakan terendah dari perlakuan lain, perlakuan C menghasilkan kadar karbohidrat 40,05%, dan perlakuan K menghasilkan kadar karbohidrat yang tertinggi yakni 53,50%. Adapun hasil kadar Karbohidrat pada pakan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Karbohidrat

Berdasarkan Gambar 8. hasil pengujian kadar karbohidrat perlakuan K dengan menggunakan pakan komersil memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi, hal ini disebabkan karena formulasi komersil yang menggunakan bahan baku seperti tepung jagung yang lebih dominan sehingga menghasilkan karbohidrat yang tinggi dan menghemat biaya produksi mengingat bahan berkarbohidrat lebih murah dibandingkan protein hewani. Pada

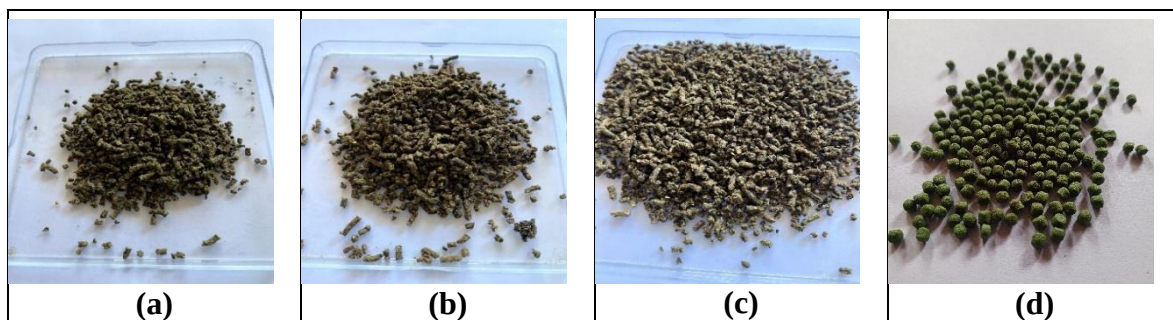
perlakuan A,B, dan C, penggunaan tepung maggot 10-20% dan tepung *Lemna minor* 10-20% cenderung meningkatkan kandungan kadar karbohidrat. Sumber utama karbohidrat berasal dari tepung jagung, tepung maggot, tepung *Lemna minor*, tepung tapioka. Maimuna *et al.* (2022) mengemukakan dalam literturnya bahwa kandungan kadar karbohidrat tepung maggot berkisar 1,9% - 24,75%. Landesman *et al.* (2005) dalam Penelitian Saripudin *et al.* (2024) mengatakan bahwa karbohidrat tepung *Lemna minor* berkisar 35%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua bahan tersebut memiliki karbohidrat yang tinggi yang mempengaruhi kandungan karbohidrat pakan.

Pakan komersil memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi karena formulasi bahan bakunya yang berorientasi pada efisien energi, sedangkan perlakuan A,B, dan C dirancang untuk meningkatkan kandungan protein dari bahan alternatif seperti tepung maggot dan tepung *Lemna minor*. Kadar karbohidrat dalam pakan buatan berkisar 10% - 50% Sutikno, (2011) yang berarti pada penelitian ini masih sesuai dalam kadar karbohidrat tersebut.

Uji Fisik

➤ Warna

Berdasarkan hasil pengujian warna pada pakan, diperoleh perlakuan A dan K memiliki warna hijau yang lebih jelas dibandingkan perlakuan lain,. Adapaun hasil pengujian warna pada pakan dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Warna Pakan Ikan (a) perlakuan A ; (b) perlakuan B ; (c) perlakuan C ; (d) perlakuan K.

Berdasarkan hasil uji fisik warna pada Gambar 9. semakin banyak penambahan tepung *Lemna minor* maka warna hijau pada pakan semakin jelas. Hal tersebut dipengaruhi oleh penambahan tepung *Lemna minor* yang memiliki klorofil atau pigmen hijau sehingga mempengaruhi warna pakan. Disisi lain, tepung maggot dan tepung ikan yang warna dasarnya cokelat dominan mempengaruhi warna pakan perlakuan C yang telah dibuat. Menurut Aslamsyah *et al.* (2012) bahan baku pakan mempengaruhi warnanya. Perlakuan C yang warna cokelat kehijauan terjadi akibat penambahan tepung maggot 20% dan tepung *Lemna minor* 10%, sedikitnya tepung *Lemna minor* pada perlakuan ini mengakibatkan warnanya dominan ke cokelat kehijauan.

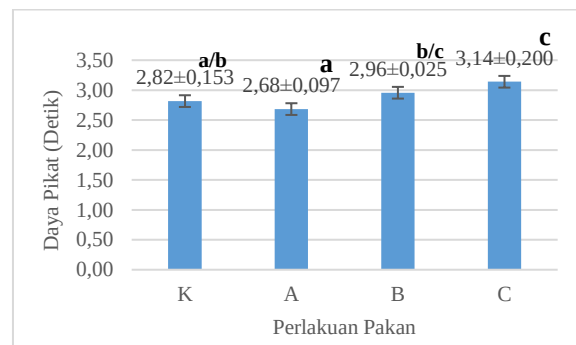
Warna cokelat pada pakan juga dapat dipengaruhi oleh reaksi Maillard. Reaksi ini merupakan proses pencokelatan (browning) yang terjadi selama penyimpanan atau pemanasan, biasanya diakibatkan oleh reaksi kimia antara gula pereduksi, seperti D-glukosa, dengan asam



amino bebas yang merupakan bagian dari rantai protein atau gugus amino bebas (Sari *et al.*, 2019). Warna pakan memiliki korelasi positif dengan tingkat daya tariknya, semakin menarik warna pakan yang dihasilkan, semakin cepat pula pakan tersebut menarik perhatian.

➤ Daya Pikat

Berdasarkan pengujian daya pikat pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian daya pikat dapat dilihat bahwa pada perlakuan A menunjukkan waktu terlama sedangkan untuk perlakuan C mendapatkan waktu yang tercepat dibandingkan perlakuan lain. Adapun hasil daya pikat pada pakan dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 10. Daya Pikat

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap daya pikat pada pakan diperoleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung *Lemna minor* tidak memberikan pengaruh terhadap daya pikat pada pakan. Berdasarkan uji lanjut Duncan perlakuan K tidak berbeda nyata dengan A dan B, tetapi berbeda nyata dengan C, sedangkan perlakuan B dan C tidak berbeda nyata.

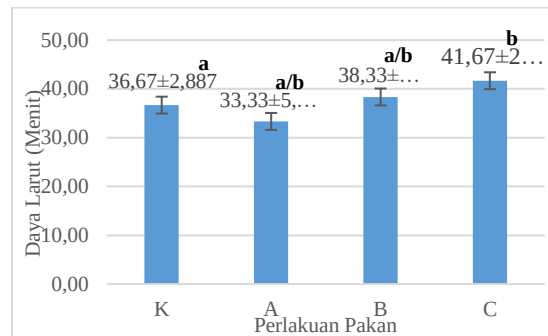
Berdasarkan hasil pengujian daya pikat pada Gambar 10. terhadap ikan lele, pada perlakuan K dengan menggunakan pakan Komersi menghasilkan waktu 2,82 detik A dengan penambahan tepung maggot 10% dan tepung *Lemna minor* 20% menghasilkan waktu terlama dibandingkan perlakuan lain yaitu 2,68 detik, untuk perlakuan B dengan penambahan tepung maggot 15% dan tepung *Lemna minor* 15% menghasilkan waktu 2,96 detik, dan perlakuan C dengan penambahan tepung maggot 20% dan tepung *Lemna minor* 10% menghasilkan waktu tercepat yaitu 3,14 detik. Berdasarkan analisis, penambahan tepung maggot 10% dan tepung *Lemna minor* 20% pada perlakuan A menghasilkan daya pikat waktu tercepat dibandingkan perlakuan lain, hal ini disebabkan oleh warna hijau pada pakan yang mencolok dibandingkan perlakuan lain. Begitupun dengan perlakuan K dengan pakan Komersi yang warna hijau mencolok.

Berdasarkan penelitian Aslamsyah *et al.* (2012) pembuatan pakan ikan dengan substitusi tepung cacing tanah menghasilkan daya pikat pakan pada ikan yaitu 0,62 – 0,65 detik. Berdasarkan hasil tersebut jika dibandingkan dengan penelitian ini maka penelitian Aslamsyah *et al.* (2012) lebih cepat. Menurut Subandiyono *et al.* (2016) ikan menggunakan penglihatan, penciuman, dan perasa untuk mendeteksi lokasi dan jenis pakan.



➤ Daya Larut

Berdasarkan pengujian daya larut pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian daya larut dapat dilihat bahwa pada perlakuan C menunjukkan waktu terlama sedangkan untuk perlakuan A mendapatkan waktu yang tercepat untuk larut dibandingkan perlakuan lain. Adapun hasil daya larut pada pakan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Daya Larut

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap daya pikat pada pakan diperoleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung Lemna minor tidak memberikan pengaruh terhadap daya daya larut pada pakan.

Berdasarkan hasil daya larut pada Gambar 11. Pakan komersil dirancang sedemikian rupa dengan struktur umumnya cenderung berpori sehingga memudahkan air memasuki dan melarutkan pakan. Sedangkan pengolahan pakan pada penelitian ini hanya menggunakan penekanan sehingga terbentuk lebih padat. Disamping itu pada perlakuan C menghasilkan daya larut terlama mempunyai tepung maggot yang terbanyak, tepung maggot memiliki lemak yang menyulitkan air untuk melarutkan pakan akibat kepadatan yang terkandung dalam struktur pakan. Menurut penelitian Aslamsyah et al. (2012), pakan yang dibuat dengan menggunakan tepung cacing tanah menunjukkan daya larut yang berkisar antara 93 – 94 menit, hal ini menunjukkan bahwa pakan pada penelitian ini dianggap lebih cepat larut dalam air dibandingkan penelitian sebelumnya.

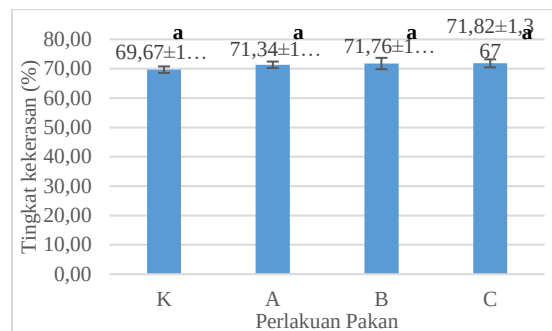
Faktor lain yang mempengaruhi daya larut pakan adalah penggunaan binder atau perekat dalam formulasi pakan. Menurut Handajani *et al.* (2010), daya larut pakan dalam air (*water stability*) idealnya berkisar antara 2-3 jam. Ratna *et al.* (2018) menjelaskan bahwa stabilitas pakan dalam air menunjukkan persentase serta kekompakan nutrisi yang terdispersi. Dalam penelitian ini daya larut pakan yang dihasilkan lebih cepat larut dalam air sehingga sisa pakan yang larut meningkatkan amonia dalam air yang bersifat buruk bagi ikan. Menurut Wahyuningsih *et al.* (2020), amonia dalam bentuk NH_3 tidak bermuatan dan larut dalam lemak, sehingga lebih mudah terserap dalam tubuh ikan dan mengganggu metabolisme.

➤ Tingkat Kekerasan Pakan

Berdasarkan pengujian tingkat kekerasan pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian tingkat kekerasan pakan dapat dilihat bahwa pada perlakuan C menunjukkan tingkat kekerasan yang lebih tinggi sedangkan perlakuan A



memiliki tingkat kekerasan pakan yang lebih rendah dari perlakuan lain. Adapun hasil tingkat kekerasan pada pakan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Tingkat Kekerasan Pakan

Berdasarkan hasil uji sidik ragam (ANOVA) terhadap daya pikat pada pakan diperoleh nilai Sig. > 0.05 yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung maggot dan tepung Lemna minor tidak memberikan pengaruh terhadap daya tingkat kekerasan pakan pada pakan.

Berdasarkan hasil pengujian tingkat kekerasan pakan pada Gambar 12. diperoleh bahwa pakan yang diberi perlakuan lebih keras dibandingkan Kontrol, dalam hal ini perlakuan C merupakan yang tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung maggot dalam formulasi pakan dapat meningkatkan tingkat kekerasan. Tepung maggot berkontribusi terhadap struktur fisik pakan karena kandungan protein dan tekstur partikelnya yang lebih padat dibandingkan tepung Lemna minor. Selain itu, variasi proporsi tepung Lemna minor juga memengaruhi tingkat kekerasan, meskipun pengaruhnya lebih kecil dibandingkan tepung maggot. Hal ini sejalan dengan temuan Cahyoko et al. (2011), yang menyatakan bahwa tepung maggot dapat digunakan sebagai sumber protein alternatif dalam pakan ikan tanpa mengurangi kualitas fisik pakan. selain itu penggunaan perekat seperti tepung tapioka sangat penting dalam tingkat kekerasan pakan.

Kandungan perekat alami seperti tepung tapioka memiliki peran penting dalam memengaruhi kualitas fisik pakan (Primaningtyas et al., 2019). Melalui proses pemanasan dan tekanan, tepung tapioka dapat membantu membentuk pakan ikan dengan tekstur yang lebih padat, tingkat kekerasan yang baik, serta ketahanan yang lebih tinggi terhadap kerusakan atau pecah (Murtiningsih, 2015).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui penambahan tepung *Lemna minor* dan tepung maggot memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia pakan yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein, dan karbohidrat. Sedangkan untuk kadar lemak tidak memberikan pengaruh nyata. Berdasarkan hasil penelitian diketahui penambahan tepung *Lemna minor* dan tepung maggot tidak berpengaruh terhadap sifat fisik pada pakan yaitu daya larut, daya pikat, dan tingkat kekerasan pakan. Peneliti selanjutnya dapat melakukan fermentasi terhadap bahan *Lemna minor* agar kandungan dalam bahan meningkat.



Daftar Pustaka

- Abidin, Z., Junaidi, M., Cokrowati, N., & Yuniarti, S. (2015). Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) yang diberi Pakan Berbahan Baku Lokal. *Depik*, 4(1).
- Aini, N., Nurya, A., Sudarwan, E., Tarta, E., Mazlin, H., & Nabila, I. (2024). Analisis Kadar Karbohidrat dan Lemak pada Pakan Ikan dari Bungkil Kelapa dan Bungkil Kelapa Sawit. *Journal of Applied Science and Technology of Agriculture*, 1(03), 101-111.
- Andriani, R., Muchdar, F., & Ahmad, K. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal sebagai Pakan Ikan untuk Kelompok Budidaya Ikan di Kota Ternate. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 1(3), 231-239.
- AOAC (Association Official Of Analytical Chemist). (2005). *Official Methods Of Analysis. The Association Of Official Analytical And Chemist. Arlington Virginia USA : Published By The Association Of Official Analytical Chemist, Inc.*
- Aslamyeh, S., & Karim, M. Y. (2012). Uji Organoleptik, Fisik dan Kimiawi pakan Buatan untuk Ikan Bandeng yang Disubstitusi dengan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus sp.*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 11(2), 124-131.
- Azima, M. F., Fona, Z., & Adriana, A. (2017). Pembuatan Pelet Ikan Hybrid Berbasis Ampas Tahu, Dedak Padi dan Keong Mas dengan Penambahan Aroma Terasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Reaksi*, 15(2).
- Desmiati, I., Aryzegovina, R., & Aisyah, S. (2022). Kualitas Pakan Buatan Menggunakan Kacang Koro Pedang (*Canavalia Ensiformis*) sebagai Pengganti Tepung Kedelai untuk Pakan Lobster Pasir (*Panulirus homarus*). *Barakuda* 45 4 (2), 151-159.
- Fauzi, R. U. A., & Sari, E. R. N. (2018). Analisis Usaha Budidaya Maggot sebagai Alternatif Pakan Lele. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 7(1), 39-46.
- Hamzah, M., Yusnaini, Kurnia, A., Astuti, O., Muskita, W.H. & Febrianti, E., (2019). Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot dalam Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Media Akuatika*. 4 (4) : 168-177.
- Handajani H dan W . Widodo. 2010. *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM Press
- Lestari, D. P., Lumbessy, S. Y., & Setyowati, D. N. A. (2023). Analisis Nutrisi dan Asam Amino Tepung Maggot. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 4(3), 196-201.
- Madusari, B. D., Sajuri, S., Wibowo, D. E., & Irawati, M. (2019). Penggunaan Pakan Buatan Berbasis Maggot dan *Lemna minor* pada Pokdakan di Kota Pekalongan. *Abdimas Unwahas*, 4(1).
- Maimuna, Fani Eka and Anik Martinah Hariati, and Ating Yuniarti. (2022) Literature Review: Pemanfaatan Tepung Maggot (*Hermetia illucens*) dalam Pakan Buatan terhadap Budidaya Ikan. *Sarjana thesis*, Universitas Brawijaya.



- Maretha, D.E., Cahyani, P.M., & Asnilawati. 2020. Uji Kandungan Protein, Karbohidrat dan Lemak pada Larva Maggot (*Hermetia illucens*) yang Diproduksi di Kalidoni Kota Palembang dan Sumbangsihnya pada Materi Insecta di Kelas X SMA/MA. *Jurnal Bioilmi* 6 (2).
- Mikdarullah, M., Nugraha, A., & Khazaidan, K. (2020). Analisis Proksimat Tepung Ikan dari Beberapa Lokasi yang Berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2), 133-138.
- Monica, S. L. D., & Sa'diyah, K. (2023). Pengaruh Rasio Kadar Tepung Maggot terhadap Kualitas Pakan Ikan Lele. Distilat: *Jurnal Teknologi Separasi*, 9(4), 381-391.
- Muchahary, S., & Khangembam, B. K. (2024). *Evaluation of Dietary Lemna Minor Supplementation on Growth, Digestive Enzyme Activity, and Carcass Composition of Heteropneustes Fossilis (Bloch, 1794)*. *Iranian Journal of Ichthyology*, 11(1), 55-68.
- Murtiningsih, I. (2015). *Penggunaan Perekat Tepung Tapioka pada Pembuatan Pakan (Bulu Ayam Fermentasi, Ampas Tahu Fermentasi, dan Ikan Rucah) terhadap Kualitas Pakan Ikan Skripsi* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Prasetyowati, L. (2018). Pengaruh Variasi Penambahan Dukweed (*Lemna Sp*) dalam Pakan dan Aplikasinya sebagai Pakan Ikan Lele (*Clara Sp*). *AGROTEKNOSE (Jurnal Teknologi dan Enjiniring Pertanian)*, 7(2).
- Primaningtyas, A. W., & Hastuti, S. (2015). Performa Produksi Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) yang Dipelihara dalam Sistem Budidaya Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 51-60.
- Pusat Data, Statistik, dan Informasi. (2024). *Analisis indikator kinerja utama sektor kelautan dan perikanan kurun waktu 2019–2023 (Vol. 2)*. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Puteri, R. E., Sa'adah, R., & Sari, S. R. (2021). Karakteristik Fisik Pakan Ikan Buatan dengan Substitusi Manure Ayam. *Clarias: Jurnal Perikanan Air Tawar*, 2(1), 1-7.
- Rakhmawati, Y. E., Sulistiyanto, B., & Sumarsih, S. (2017). Mutu fisik organoleptik pelet limbah penetasan dengan penambahan bentonit dan lama penyimpanan yang berbeda. *In Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner* (pp. 656-663).
- Ratna, R., & Fahrizal, A. (2018). Analisa Proksimat Pellet Berbahan Limbah Ikan PPI Klaligi Kota Sorong. *Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 10(3), 31-38.
- Ritonga, A. S. S., Adelina, T., & Irawati, E. 2023, May. Pengaruh Penambahan Tepung Lemna Minor dalam Ransum Basal terhadap Kualitas Karkas Ayam Broiler. *In Prosiding Seminar Nasional Integrasi Pertanian dan Peternakan* (Vol. 1, No. 1, pp. 50-57).
- Sari, S. R., Baehaki, A., & Lestari, S. D. (2019). Pemanfaatan kitosan dengan variasi gula sebagai potensi pengawet alami makanan (Pengujian bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Bacillus subtilis*). *Indonesian Journal of Industrial Research*, 2(2), 190-195.



- Saripudin, S., Fatmawati, F., & Hatta, U. (2024). Produksi dan Kualitas Kiambang (Lemna minor) yang Menggunakan Media Arang Sekam dengan Konsentrasi dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 25(1), 1-10.
- Shafi, J., Waheed, K. N., Mirza, Z. S., & Razaq, S. (2024). *Effect of Duckweed-Based Aquafeeds on Feed Digestibility and Growth Performance of Gibelion catla*. *Pakistan Journal of Zoology*, 56(3), 1109.
- SNI. (2022). *Pakan Ikan – Bagian 4 : Pakan Ikan Lele*. Jakarta : Badan Standar Nasional.
- Subandiyono, S., & Hastuti, S. (2016). *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Universitas Dipenegoro Semarang. Semarang.
- Supartini, N., Ahmadi, K., Ka'arayeno, A. J., & Sumarno, S. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Ekstraksi Minyak Maggot dan Penepungan Maggot di UKM Grand Larva Kota Malang. *JAST: Jurnal Aplikasi Sains dan Teknologi*, 8(1), 39-49.
- Sutikno, E. (2011). *Pembuatan pakan buatan ikan bandeng*. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.
- Tanuwiria, u. H., & christi, r. F. (2017). Pengaruh Lama dan Cara Pengeringan Tanaman Lemna Minor terhadap Kandungan Abu, Kalsium, dan Phosphor. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP) (Vol. 5, pp. 391-395)*.
- Wahyuningsih, S., Gitarama, A. M., & Gitarama, A. M. (2020). Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Winarno, F. G. 2002. *Flafor bagi Industri Pangan*. M-Brio Press. Bogor.
- Winarti, S., Susiloningsih, E.K.B., & Fasroh, Y.Z. (2017). Karakteristik Tepung Ikan dengan Substitusi Tepung *Lemna Perpusilla* dan Penambahan Plastiziser GMS (*gliserol mono stearat*). *Jurnal Agointek*, 11 (2): 53-62.
- Zahra, A.H., Ramadhani, N.H., Nahdah, R.A. (2023). *Faktor dan pengaruh konsumsi mie instan pada mahasiswa* 2(3): 179-184.
- Zimmo, K.,et all. (2017). Diagnosis And Repair Of Perineal Injuries: Knowledge Before And After Expert Training-A Multicentre Observational Study Among Palestinian Physicians And Midwives. *BMJ Open*, 7(4), 1–7.