



Pemanfaatan Maggot (*Hermetia Illucens*) Sebagai Sumber Protein Terhadap Kualitas Pakan Ikan

Nurdiana¹, Jamaluddin², Patang³

^{1,2,3} Universitas Negeri Makassar

Email: nurdianaputri884@gmail.com

Article Info

Article history:

Received October 10, 2024

Revised October 15, 2024

Accepted October 24, 2024

Keywords:

Hermetia illucens, chemical test, physical test, alternative protein, fish feed.

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding maggot flour (*Hermetia illucens*) as a protein source on the quality of fish feed from chemical and physical aspects. This research is an experimental research type using the RAL method. This research has two stages, including the first stage is making maggot flour which has been cleaned and dried in the sun, then floured using a sieve. The second stage is to make feed according to the formulation that has been determined, after which the results are carried out proximate tests including tests for water content, protein content, ash content, fat content and carbohydrate content. Then a physical test is also carried out to determine the color, attractiveness, solubility and level of hardness of the feed. The data analysis technique used in this research is statistical analysis of variance which is then processed using SPSS version 22. The results of the research reveal that the addition of maggot flour has a significant effect on protein content and fat content and does not have a significant effect on water content, ash content and carbohydrate content. .

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 October 10, 2024

Revised October 15, 2024

Accepted October 24, 2024

Kata Kunci:

Hermetia illucens, uji kimia, uji fisika, protein alternatif, pakan ikan.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai sumber protein terhadap kualitas pakan ikan dari aspek kimia dan fisika. Penelitian ini berjenis penelitian eksperimen dengan metode RAL. Penelitian ini mempunyai dua tahapan, antara lain tahap pertama adalah pembuatan tepung maggot yang telah dibersihkan dan dikeringkan dengan sinar matahari, selanjutnya ditepungkan menggunakan ayakan. Tahap kedua adalah membuat pakan sebagaimana formulasi yang sudah ditetapkan, setelah itu hasilnya dilakukan uji proksimat mencakup uji kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat. Kemudian dilakukan uji fisik juga untuk mengetahui warna, daya pikat, daya larut dan tingkat kekerasan pakan. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistik varian yang selanjutnya diolah menggunakan SPSS versi 22. Hasil penelitian mengungkapkan bahwasanya penambahan tepung maggot memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar protein dan kadar lemak dan tidak mempunyai pengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat.



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



Corresponding Author:

Nama penulis: Nurdiana

Universitas Negeri Makassar

Email: nurdianaputri884@gmail.com

Pendahuluan

Dengan peningkatan penduduk Indonesia, sektor perikanan mendorong potensi pengembangan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan gizi penduduk dalam bentuk protein yang diperoleh dari makanan laut. Pengayaan gizi protein pada masyarakat didasarkan pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 28 yang menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi setiap orang berbeda tergantung dengan usianya. Untuk bayi, kebutuhan protein hariannya maksimal 50 g/hari, remaja maksimal 80 g/hari, dan dewasa maksimal 70 g/hari.

Produksi ikan dalam negeri meningkat sebesar 879.000 ton dari tahun 2015 hingga 2018, menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan. Meningkatnya produksi sektor perikanan ini dibarengi dengan peningkatan pasokan pakan ikan untuk menjamin kelangsungan hidup ikan. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, produksi berbagai bahan pangan maupun hewani yang digunakan pada produksi pakan ikan, seperti tepung ikan, mengalami penurunan.

Permasalahan ini menjadi acuan masyarakat untuk menciptakan alternatif sumber protein yang mengandung nutrisi berupa kandungan protein serupa dengan tepung ikan, karena pasokan pakan ikan menyita sekitar 60-70% dari keseluruhan biaya operasional, angka ini dinilai cukup fantastis dan secara tidak langsung mendorong para petani untuk terus memenuhi kebutuhan pakan ikan agar budidayanya tetap berjalan.

Pakan ikan diberikan dengan tujuan menjamin kelangsungan hidup ikan sampai masa panen. Pakan ikan dikatakan berkualitas baik apabila kebutuhan nutrisi ikan yang terkandung dalam pakan tersebut dapat menunjang kelangsungan hidup ikan tersebut. Artinya pakan berperan penting untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan. Menurut Murtiningsih (2020), pakan mempengaruhi laju pertumbuhan dan kesehatan ikan, baik dari segi nutrisi serta jumlahnya. Protein, lemak dan karbohidrat merupakan komponen yang harus ada dalam pakan ikan. Kalori sebanyak 50% dibutuhkan oleh ikan berasal dari protein. Ada beberapa sumber protein yang dapat mencukupi kebutuhan nutrisi ikan, yaitu tepung ikan dan tepung maggot.

Pada masa ini banyak masyarakat yang melakukan budidaya maggot yang digunakan sebagai bahan pakan. Maggot sangat mudah dikenali, biasanya hidup serta berkembang biak di tempat-tempat lembap seperti buah dan sayur yang membusuk. Selain itu, perawatannya relatif mudah karena tidak memiliki makanan khusus untuk bertahan hidup. Namun karena maggot mengolah sampah organik, maggot sering disebut sebagai hewan pengurai. Karena kelebihan yang dimiliki budidaya maggot, banyak peminatnya di kalangan masyarakat.

Maggot dari keluarga *Stratiomyidae*, atau larva lalat tentara hitam yang dikenal dengan nama ilmiahnya *Hermetia illucens*, berasal dari dataran Amerika dan tersebar luas di seluruh dunia. Maggot dapat digunakan sebagai atraktan. Pemilihan bahan atraktan bagus untuk persiapan pakan, akan mempengaruhi kecepatan konsumsi pakan, memperlambat pencampuran nutrisi pakan dan air, serta memberikan tambahan nutrisi protein dan metabolisme energi.



Salah satu pengganti/alternatif tepung ikan yang berasal dari satu ulasan Loka Riset Budidaya Ikan Hias Air Tawar (LRBIHAT), IRD Depok (Lembaga penelitian untuk Pembangunan) Perancis adalah larva lalat tentara hitam. Belatung/maggot adalah larva *Hermetia illucens* (Diptera, Famili: *Stratiomyidae*) atau lalat tentara hitam yang diperoleh melalui proses biokonversi. Maggot dapat diperoleh dengan cara biokonversi, yaitu perubahan sampah menjadi energi metana melalui proses fermentasi yang melibatkan bahan organik. Proses ini biasa disebut dekomposisi anaerobik.

Maggot mempunyai peranan penting dalam mengatasi permasalahan pengembangan budidaya pangan dan perikanan. Maggot/larva dari lalat tentara hitam (*black soldier*) telah diuji secara eksperimental sebagai pakan untuk berbagai spesies hewan, menggantikan tepung kedelai dengan tepung ikan sebagai bahan baku pembuatan pakan buatan (Putriana *et al.*, 2019).

Efisiensi pakan dan pertumbuhan digunakan sebagai dasar pemilihan kadar protein pakan, karena kandungan proteinnya yang relatif tinggi, maggot sangat baik digunakan sebagai protein alternatif produksi pakan ikan. Menurut Aslamyiah *et al.*, (2013), maggot berpotensi untuk dijadikan bahan pakan berprotein tinggi yang hampir setara dengan tepung ikan. Maka dari itu, penelitian ini dikembangkan formulasi pembuatan pakan ikan dengan mencampurkan tepung ikan dan tepung maggot sebagai sumber protein.

Maggot sendiri ialah larva lalat tentara hitam (*black soldier fly*), mudah dijumpai, stoknya pun sangat berlimpah, namun setelah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya tepung maggot mengandung protein tinggi yaitu mencapai 43,2% (Asnilawati *et al.*, 2020). Maka dari itu peneliti bermaksud menjadikan maggot sebagai bahan pengganti tepung ikan menjadi sumber protein dalam pembuatan pakan ikan. sehubungan dengan rumusan masalah pada penelitian ini, terkait sumber protein pakan ikan, peneliti ingin mengetahui pengaruh kandungan kimia dan fisika pakan ikan dengan penggunaan tepung maggot dan tanpa penggunaan tepung maggot. Selain itu alasan peneliti ingin melakukan penelitian ini yaitu jika dikaji judul penelitian ini, sebenarnya telah banyak sekali dilakukan oleh peneliti sebelumnya, namun pada penelitian-penelitian tersebut hanya melakukan uji kimia pakan saja, tidak dengan uji fisika pakan, maka dari itu peneliti ingin mengembangkan penelitian sebelumnya dengan melakukan pengujian fisika pakan antara lain uji warna, uji daya pikat, uji daya larut dan uji tingkat kekerasan, dengan begitu dapat memberikan pengetahuan kepada masyarakat sehingga dapat mempertimbangkan penggunaan tepung maggot sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan.

Metode

Penelitian ini dilakukan selama tiga bulan, September-Desember 2023. Terdapat beberapa lokasi yang dijadikan sebagai tempat penelitian, diantaranya, Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, dilakukan pemeliharaan, pengeringan dan penepungan maggot, pengujian kimia yaitu kadar air, kadar abu, serta pengujian fisika yaitu uji warna pakan, daya larut, serta tingkat kekerasan pakan. Balai Benih Ikan (BBI) Parangtambung, dilakukan pengujian daya pikat pakan. Laboratorium Kimia dan Air, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, dilakukan pengujian kimia yaitu kadar protein, kadar lemak dan kadar karbohidrat.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan pencatatan secara sistematis pada subjek penelitian. Data dikumpul melalui beberapa pengujian yaitu uji kimia yang meliputi: uji kadar air, uji kadar protein, uji kadar abu, uji kadar lemak dan uji kadar karbohidrat. Sedangkan uji fisik meliputi: uji warna pakan, uji daya larut pakan, uji daya pikat pakan, dan uji tingkat kekerasan pakan. Sementara teknik analisis data menggunakan analisis statistik sidik ragam anova. Jika hasil menunjukkan signifikan maka dilakukan uji lanjut. Uji



lanjut yang digunakan adalah uji Duncan (DMRT) dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$, kemudian apabila hasil menunjukkan signifikansi maka dilanjutkan uji T tabel taraf sig $\alpha = 0,01$ dan $0,05$.

Pengujian Kimia

Kadar Air

Metode penelitian dalam penentuan kadar air yaitu metode oven, (AOAC, 1995), dilakukan pengujian sebanyak tiga kali sampai nilai kadar air yang didapatkan dinyatakan konstan. Rumus yang digunakan dalam menentukan kadar air yaitu

$$\text{Kadar Air}\% = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan + sampel awal (g)

C = berat cawan + sampel kering (g)

Kadar Protein

Metode penelitian dalam penentuan kadar air adalah metode titrasi, (AOAC, 1995). Larutan sampel dititrasi menggunakan 0.1 N NaOH. Rumus yang digunakan dalam menentukan kadar protein yaitu

$$\frac{\text{Titrasi formol} \times N \text{ NaOH} \times 14.008 \times \text{FP}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

Berat molekul nitrogen = 14.008

FP = Faktor Pengenceran

a. Protein dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Protein} = \text{FK} \times \% \text{ N}$$

Keterangan:

FK = Faktor Konversi

Kadar Abu

Metode penelitian dalam penentuan kadar abu yaitu metode oven, (AOAC, 1995). Rumus yang digunakan dalam menentukan kadar abu yaitu

$$\text{Kadar Abu}\% = \frac{C - A}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong

B = berat cawan dan sampel sebelum pengeringan

C = berat cawan dan sampel setelah pengeringan

Kadar Lemak

Metode penelitian dalam penentuan kadar lemak yaitu metode soxhlet, (AOAC, 1995). Rumus yang digunakan dalam menentukan kadar lemak yaitu

$$\% \text{ Lemak} = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100\%$$



Keterangan:

W=bobot contoh, dalam g

W1=bobot lemak sebelum ekstraksi dalam g

W2=bobot lemak sesudah ekstraksi dalam g

Kadar Karbohidrat

Metode penelitian dalam penentuan kadar karbohidrat mengacu pada (AOAC, 1995). Rumus yang digunakan dalam menentukan kadar karbohidrat yaitu

$$\%DF = \frac{(a - b)}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

a = berat sampel konstan

b = berat abu

w = berat awal sampel

Uji Fisika

Warna

Adapun cara pengujian warna pakan yaitu dengan memasukkannya ke dalam cawan petri kemudian diamati secara kasat mata (Desmiati *et al.*, 2022).

Daya Larut

Pengukuran ini mengikut pada penelitian Aslamyiah & Karim (2012). Sebanyak 10 butir pelet ukuran sama ditempatkan pada beker gelas yang berisi air. Untuk mengetahui lembek tidaknya pelet uji, dilakukan penekanan menggunakan jari telunjuk selama 5 menit sekali.

Daya Pikat

Pengukuran ini mengikut pada penelitian Aslamyiah & Karim, (2012). Adapun cara pengujiannya yaitu dengan menjatuhkan 10 g pakan ke dalam baskom berisi ikan nila dengan jarak antara pellet dan ikan nilai yaitu 30 cm. Waktu yang dibutuhkan ikan nila untuk memakan pellet tersebut dihitung menggunakan *stopwatch*. Waktu yang digunakan ikan nila untuk memakan pellet tersebut merupakan hasil dari uji daya pikat dengan menggunakan satuan menit. Sebanyak 5 ekor ikan nila setiap wadah menjadi hewan uji berukuran panjang tubuh 4 cm (Arini *et al.*, 2013).

Tingkat Kekerasan

Pengujian ini mengikuti Aslamyiah dan Karim, (2012). Uji ini dilakukan dengan cara menjatuhkan beban 1000 g melalui pipa paralon dengan Panjang 1 meter yang telah diisi sampel pelet sebanyak 5 g. Pakan dijatuhkan beban kemudian diayak dengan saringan ukuran 0,5 mm.

Rumus ketahanan benturan sebagai berikut:

$$\text{Kekerasan Pakan}\% = \frac{B - A}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A : Berat pelet utuh setelah dijatuhkan

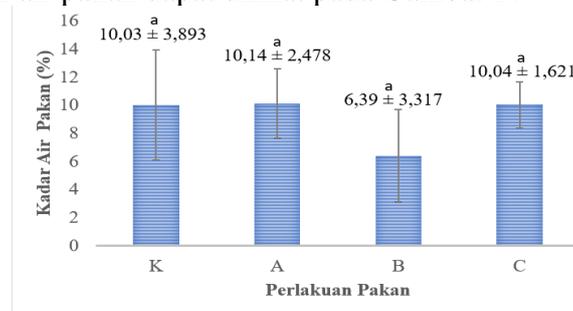
B : Berat pelet utuh sebelum dijatuhkan

Hasil

Uji Kimia

Kadar Air

Perubahan kadar air pada pakan berbagai perlakuan menunjukkan kadar air pakan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian, pada perlakuan A memiliki kadar air tertinggi yaitu $10,14\% \pm 2,478$, pada perlakuan B memiliki kadar air terendah yaitu $6,39\% \pm 3,317$. Adapun hasil penelitian uji kadar air pakan dapat dilihat pada Gambar 1.

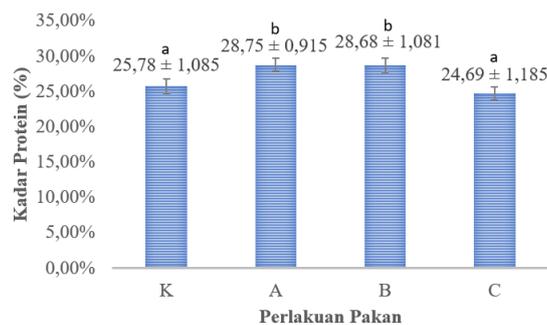


Gambar 1. Kadar Air Pakan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan hasil uji Anova, signifikansi kadar air yaitu 0,298 yang berarti $> 0,05$. Hasil analisis tersebut menunjukkan penambahan tepung maggot tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air pakan ikan yang dihasilkan.

Kadar Protein

Perubahan kadar protein pada pakan dengan berbagai perlakuan menunjukkan kadar protein pakan yang berbeda-beda. Kadar protein yang terkandung dalam pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh pada perlakuan A memiliki kadar protein tertinggi yaitu $28,75\% \pm 0,915$, dan pada perlakuan C memiliki kadar protein terendah yaitu $24,69\% \pm 1,185$. Adapun hasil penelitian uji kadar protein pakan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar Protein Pakan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan hasil analisis anova pakan ikan diketahui nilai signifikansi $0,003 < 0,05$, sehingga disimpulkan perlakuan penambahan tepung maggot ke dalam pakan berpengaruh nyata terhadap kadar protein yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan diketahui perlakuan kontrol dan C tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A dan B, hal tersebut terjadi karena kandungan protein pada perlakuan kontrol dan C memiliki selisih yang tidak jauh berbeda, begitupun dengan perlakuan A dan B.



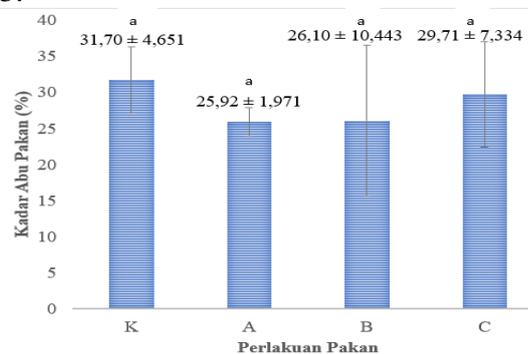
Tabel 1. Hasil Uji T Regresi Linier Sederhana Kadar Protein

Pengujian	T-tabel		T-hitung	Nilai Sig.
	Taraf 0,05	Taraf 0,01		
Kadar Protein	1,812	2,763	2,343	0,041

Hasil uji T diketahui perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar protein pakan yang diperoleh. Dalam hal ini T-hitung lebih besar dibanding T-tabel pada taraf 0,05 yaitu ($2,343 > 1,812$) tetapi lebih kecil dibanding T-tabel pada taraf 0,01 yaitu ($2,343 < 2,763$) dengan nilai signifikansi 0,041. Berdasarkan uji T tersebut dengan menggunakan regresi linear sederhana didapatkan hasil yaitu perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar protein pakan ikan. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya T-hitung yang lebih besar dibanding T-tabel pada taraf 0,05 yang artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak, akan tetapi nilai T-hitung lebih kecil dibanding nilai T-tabel pada taraf 0,01 yang artinya H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Kadar Abu

Perubahan kadar abu pada pakan dengan berbagai perlakuan menunjukkan kadar abu pakan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pada perlakuan kontrol memiliki kadar abu terbanyak yaitu $31,70\% \pm 4,651$, kemudian pada perlakuan A memiliki kadar abu terendah yaitu $25,92\% \pm 1,971$. Adapun hasil penelitian uji kadar abu pakan dapat dilihat pada Gambar 3.

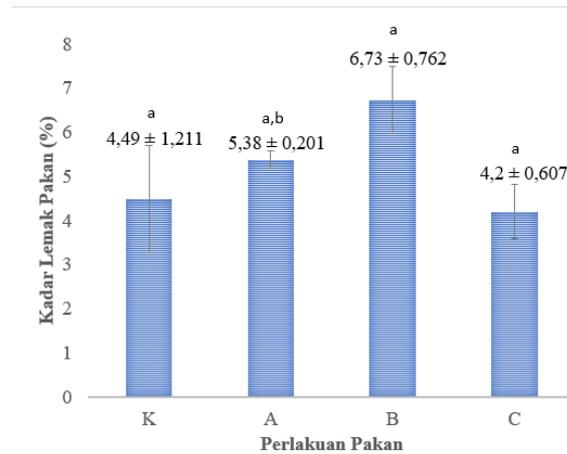


Gambar 3. Hasil Uji Kadar Abu Pakan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan hasil uji Anova nilai signifikansi kadar air yaitu $0,686 > 0,05$. Hasil analisis tersebut disimpulkan penambahan tepung maggot tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu pakan ikan yang dihasilkan.

Kadar Lemak

Perubahan kadar lemak pada pakan dengan berbagai perlakuan menunjukkan kadar lemak pakan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, pada perlakuan B memiliki kadar lemak terbanyak yaitu $6,73\% \pm 0,762$ dan pada perlakuan C memiliki kadar lemak terendah yaitu $4,2\% \pm 0,607$. Adapun hasil penelitian uji kadar lemak pakan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Uji Kadar Lemak Pakan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan hasil uji Anova signifikansi kadar lemak yaitu $0,016 < 0,05$. Hasil analisis tersebut disimpulkan penambahan tepung maggot berpengaruh nyata terhadap kadar lemak pakan ikan yang dihasilkan. Hasil uji lanjut Duncan diketahui perlakuan kontrol dan C tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata pada perlakuan A dan B.

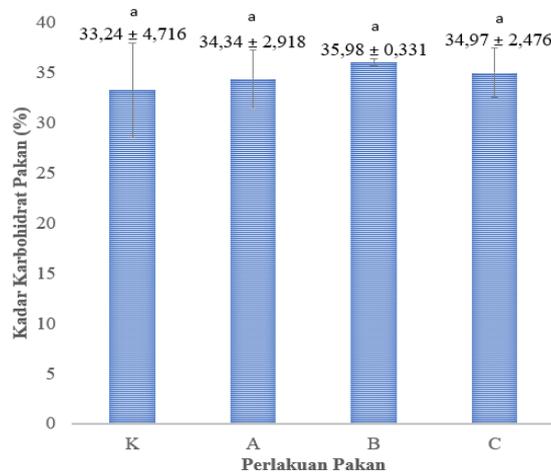
Tabel 2. Hasil Uji T Regresi Linear Sederhana Kadar Lemak

Pengujian	T-tabel		T-hitung	Nilai
	Taraf 0,05	Taraf 0,01		Sig.
Kadar Lemak	1,812	2,763	2,550	0,029

Hasil uji T diketahui perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak pakan yang diperoleh. Dalam hal ini T-hitung lebih besar dibanding T-tabel pada taraf 0,05 yaitu ($2,550 > 1,182$) tetapi lebih kecil dibanding T-tabel pada taraf 0,01 yaitu ($2,550 < 2,763$). Berdasarkan uji T tersebut dengan menggunakan regresi linear sederhana didapatkan hasil yaitu perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak pakan ikan. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya T-hitung yang lebih besar dibanding T-tabel pada taraf 0,05 yang artinya H_1 diterima dan H_0 ditolak, akan tetapi nilai T-hitung lebih kecil dibanding nilai T-tabel pada taraf 0,01 yang artinya H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Kadar Karbohidrat

Perubahan kadar karbohidrat pada pakan dengan berbagai perlakuan menunjukkan kadar karbohidrat pakan yang berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh perlakuan B memiliki kadar karbohidrat terbanyak yaitu $35,98 \pm 0,331$ kemudian pada perlakuan A memiliki kadar karbohidrat terendah yaitu $34,34 \pm 2,918$. Adapun hasil penelitian uji kadar karbohidrat pakan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Uji Kadar Karbohidrat Pakan Berbagai Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, kadar karbohidrat tertinggi didapatkan pada perlakuan 35,98%, kemudian yang terendah pada perlakuan 33,24%. Berdasarkan hasil uji Anova, signifikansi kadar karbohidrat yaitu $0,739 > 0,05$.

Uji Fisika

Pelaksanaan uji fisik pakan mencakup uji warna, daya larut, daya pikat dan tingkat kekerasan. Uji warna dilakukan dengan membedakan warna setiap pakan. Uji daya larut yaitu untuk mengetahui berapa lama pakan larut dalam air. Uji daya pikat yaitu untuk mengetahui seberapa cepat respon ikan terhadap pakan. Uji tingkat kekerasan untuk mengetahui seberapa tahan pakan jika terkena benturan. Adapun hasil analisis yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Fisik

Sampel	Warna	Daya Pikat (Detik)	Daya Larut (Menit)	Tingkat Kekerasan
Kontrol	Cokelat pekat	5,07	254	56,87
A	Cokelat pekat	3,03	245	32,68
B	Cokelat	6,09	247	20,30
C	Cokelat	8,08	252	33,61

Sumber : Data Primer Setelah Diolah, (2024)

Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan pakan dengan menggabungkan bahan sumber protein tinggi yaitu tepung ikan dan tepung maggot dengan berbagai perlakuan, perlakuan kontrol (80% tepung ikan ; 0% tepung maggot), perlakuan A (55% tepung ikan ; 25% tepung maggot), perlakuan B (60% tepung ikan ; 20% tepung maggot), perlakuan C (65% tepung ikan ; 15% tepung maggot). Pakan yang telah jadi diuji kimia dan fisika. Adapun uji kimia meliputi kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat, kemudian uji fisika meliputi uji warna, daya larut, daya pikat dan tingkat kekerasan pakan. Pada uji kimia dan fisika setiap perlakuan pakan hasilnya setelah diuji masih memenuhi standar.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk membuat inovasi baru dengan meminimalisir penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein dalam pakan dan menggantinya dengan tepung maggot. Tepung maggot dipilih sebagai bahan alternatif pengganti tepung ikan karena stoknya



di alam sangat melimpah dan mudah dibudidayakan, tak hanya itu, kandungan protein maggot pun cukup tinggi yaitu 43,2% (Asnilawati *et al.*, 2020). Adapun hasil penelitian baik pada uji kimia dan uji fisika memberikan hasil yang bagus untuk perlakuan pakan dengan penambahan tepung maggot tertinggi. Pada uji kadar air perlakuan A memiliki kadar air tertinggi yaitu 10,14% dan yang terendah ialah perlakuan B yaitu 6,39%, kadar air yang terlalu tinggi pada pakan dapat menyebabkan kelembapan pada pakan yang memicu perkembangbiakan jamur, hasil pada setiap perlakuan masih memenuhi SNI batas kadar air pakan ikan yaitu 12%. Pada uji kadar protein perlakuan A menjadi perlakuan pakan terbaik karena kandungan proteinnya lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu 28,75%, adapun perlakuan C memiliki kadar protein terendah yaitu 24,69%. Hal tersebut membuktikan bahwa penambahan tepung maggot dalam pembuatan pakan memberikan pengaruh pada kandungan protein, perlakuan A yaitu dengan penambahan tepung maggot terbanyak dibanding perlakuan lainnya yaitu 25%, sedangkan pada perlakuan C dengan penambahan tepung maggot terendah yaitu hanya 15%.

Pada uji kadar abu dinyatakan bahwa kandungan abu yang paling sedikit ada pada perlakuan A yaitu sebanyak 25,92%, dan yang terbanyak pada perlakuan kontrol yaitu 31,70%, seperti yang diketahui kandungan abu berlebih dapat mempengaruhi daya cerna pakan ikan. Pada uji kadar lemak perlakuan B menjadi perlakuan dengan kandungan lemak tertinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu 6,73% sedangkan perlakuan C menjadi perlakuan dengan kandungan lemak terendah yaitu 4,2%. Menurut Retno & Saragi, (2022) pada pakan ikan, lemak disarankan agar tidak terlalu tinggi, karena kelebihan lemak diketahui dapat menyebabkan kerusakan hati bahkan kematian dini pada ikan. Pada kadar karbohidrat perlakuan B menjadi perlakuan dengan kandungan karbohidrat tertinggi yaitu 35,98% dan perlakuan control terendah dengan kandungan karbohidrat yaitu 33,24%. Karbohidrat pada pakan berfungsi sebagai sumber energi utama dalam hal ini tepung jagung (77,03%) dan tepung tapioka (6,99%) (Kumalasari *et al.*, 2016).

Adapun uji fisika warna, ada dua warna pakan yang dihasilkan yaitu warna cokelat pada perlakuan B dan C, warna cokelat pekat pada perlakuan kontrol dan A. warna pakan dipengaruhi oleh warna bahan baku yang digunakan dan juga reaksi millard atau pencokelatan yang terjadi pada proses pengeringan pakan (Aslamyah dan Karim, 2018). Reaksi millard berakhir dengan produksi pigmen berwarna cokelat yang disebut melanoidin (Suranta, 2019). Daya pikat pakan, pada penelitian ini, perlakuan dengan penambahan tepung maggot terbanyak yaitu 25% menjadi pakan dengan daya pikat terhadap ikan paling cepat yaitu 3,03 detik perlakuan A, kemudian perlakuan C dengan penambahan tepung maggot paling sedikit yaitu 15% menjadi pakan dengan daya pikat paling lambat yaitu 8,08 detik. Factor-faktor yang mempengaruhi daya pikat adalah tekstur, aroma dan warna, pakan berkualitas baik memiliki aroma khas yang disukai oleh ikan (Murdinah *et al.*, 2019). Daya larut pakan ikan, pada perlakuan A memiliki daya larut pakan yaitu 245 menit dan merupakan perlakuan pakan tercepat larut dalam air, kemudian perlakuan kontrol larut dalam air pada menit 254 merupakan perlakuan pakan larut terlama.

Daya larut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat stabilitas pakan dalam udara, kepadatan massa, proses pembuatan pakan dan bahan pengikat yang digunakan. Semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk mendegradasi pellet maka kualitas pellet tersebut semakin tinggi (Handajani & Widodo, 2010). Tingkat kekerasan pakan, pada perlakuan kontrol memiliki tingkat kekerasan 56,87% dan merupakan yang tertinggi dalam penelitian ini, kemudian perlakuan B memiliki tingkat kekerasan paling rendah yaitu 20,30%. Terdapat beberapa factor



yang mempengaruhi tingkat kekerasan seperti jenis bahan pengikat (binder), jumlah serat dan tekstur bahan baku. Kadar bahan pengikat dijadiakan perekat alami seperti tepung tapioka dapat mempengaruhi mutu pakan (Hastuti & Primaningtyas, 2019). Pemakaian tepung tapioka dengan tekanan dan pemasakan yang baik dapat membuat pakan ikan menjadi lebih keras, padat, serta tidak mudah pecah (Murtiningsih, 2020).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian, pakan yang dibuat dengan dan tanpa penambahan tepung maggot, penulis dapat menyimpulkan bahwa melalui uji kimia, kandungan protein dan lemak memberikan pengaruh sangat nyata terhadap sifat kimia pakan, sedangkan kadar air, kadar abu dan kadar karbohidrat tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sifat kimia pakan, sedangkan melalui pengujian fisika, warna pakan, daya pikat, daya larut dan tingkat kekerasan pakan berpengaruh terhadap sifat fisika pakan. Adapun saran penulis kepada penulis selanjutnya dalam melakukan penelitian kedepannya yaitu peneliti selanjutnya dapat melakukan pengujian fisika dan kimia bisa dikembangkan lagi untuk hasil yang lebih maksimal dan mencoba menggunakan bahan lain dalam pembuatan pakan dengan mempertimbangkan harga bahan dan juga kandungan nutrisi dalam bahan.

Daftar Pustaka

- AOAC (Association Official Of Analytical Chemist). 1995. Official Methods Of Analysis. The Association Of Official Analytical And Chemist. Arlington Virginia USA : Published By The Association Of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arini, E., Tita, E. & Diansari, R., 2013. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Zeolite. *Journal Of Aquaculture Management and Technology*. 2 (3) : 37-45.
- Aslamyah, S., & Karim, M.Y. 2012. Uji organoleptic, fisik, dan kimiawi pakan buatan untuk ikan bandeng yang disubstitusi dengan tepung cacing tanah (*lumbricus sp.*). *jurnal akuakultur Indonesia*. 11 (2) : 124-131.
- Asnilawati, A., Maretha, D.E., & Cahyani, P.M. 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).
- 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*). Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat.
- Handajani, H., & W. Widodo. 2010. *Nutrisi ikan*. Malang : UMM Press.
- Hastuti, S., & Primaningtyas, A.W. 2019. Performa produksi ikan lele (*clarias gariepinus*) yang dipelihara dalam sistem budidaya berbeda. *Journal of aquaculture management and technology*. 4 (4) : 51-60.
- Kumalasari, F., Mokoginta, I., & Utomo, NBP. 2016. Pengaruh pemberian pakan yang berbeda terhadap konversi pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada budidaya keramba jarring apung di tanggul jatiluhur. *Jurnal akuakultur Indonesia*. 4 (1) : 63-67.
- Murdinah, T., Suwarno, Soekarta, Sumpeno P. 2019. Mempelajari jenis bahan pemikat pakan udang. *Jurnal penelitian pascapanen perikanan* 70 : 29-36.



- Murtiningsih, I. 2020. Penggunaan perekat tepung tapioka pada pembuatan pakan (bulu ayam fermentasi, ampas tahu fermentasi, dan ikan rucah) terhadap kualitas pakan ikan. Skripsi. Universitas Muhammadiyah purwokerto.
- Putriana, N., Tjahjaningsih, W., & Alamsjah, M.A. 2019. Pengaruh penambahan perasan paprika merah (*capsicum annum*) dalam pakan terhadap Tingkat kecerahan warna ikan koi (*cyprinus carpio l.*). jurnal ilmiah perikanan dan kelautan. 7 (2).
- Retno, R., & Saragi, J.F.Ht. 2022. Peningkatan pertumbuhan ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dengan pemanfaatan pedicle kerrang lentera sebagai bahan pakan. Media bina ilmiah. 17 (3) : 511-518.
- Suranta, R.B. 2019. Pengaruh konsentrasi tepung spirulina plantesis pada pakan terhadap peningkatan warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). Universitas Sumatera utara.
- Zainuddin, Aslamyah, S., & Badraeni. 2022. Pengaruh Kombinasi Mikroorganisme Sebagai Probiotik Dalam Pakan Terhadap Kinerja Pertumbuhan, Laju Pengosongan Lambung dan Kadar Glukosa Darah Ikan Bandeng, *Chanos chanos* (Forsskal, 1775). Jurnal Masyarakat Iktiologi Indonesia 22 (1) : 77-91.