

Uji Fisika Dan Kimia Pakan Ikan Dengan Substitusi Tepung Ikan Dan Tepung Cacing African Night Crawler (*Eudrilus Eugeniae*)

*Physical and chemical tests of fish feed with substitution of fish meal and african bight crawler (*Eudrilus Eugeniae*)*

Husnul Hasanah¹, Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Email: husnulhasanah01@gmail.com

Patang², Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Email: patang@unm.ac.id

Ernawati Sjahrudin Kaseng³, Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar, Email: ernawatisjahrudin71@unm.ac.id

Abstrak

Tujuan dari Penelitian ini untuk mengetahui kualitas fisika dan kandungan kimia pada pakan ikan apabila dilakukan penambahan Tepung cacing ANC *African Night Crawler* (*Eudrilus Eugeniae*). Metode yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) untuk pengujian kimia terdiri dari 4 perlakuan penambahan tepung cacing yaitu perlakuan Kontrol yaitu konsentrasi tanpa penambahan tepung cacing, perlakuan A 11,8%, perlakuan B 10,8% dan perlakuan C 9,8% sehingga diperoleh 12 unit percobaan dengan variabel pengamatan yaitu pengujian fisika seperti warna, daya tarik, daya larut, dan ketahanan benturan dan pengujian kimia seperti kandungan kadar abu, kadar air, kadar lemak, dan kadar protein dan kadar karbohidrat. Adapun teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis statistik lalu diolah menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Hasil penelitian uji kimia menunjukkan bahwa pakan ikan yang berbahan dasar dari tepung ikan dengan penambahan tepung cacing memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar protein sedangkan kadar abu, kadar lemak, dan serta kadar karbohidrat memberikan pengaruh nyata. Hasil uji fisika menunjukkan bahwa daya larut pakan terbaik terdapat pada perlakuan B (10,8%), daya pikat pakan terbaik terdapat pada perlakuan Kontrol, kekerasan pakan terbaik terdapat pada perlakuan A (11,8%) sedangkan warna pakan semua sesuai dengan warna pakan ikan yang baik.

Kata Kunci: Pakan, Tepung Cacing, Uji Fisika, Uji Kimia

Abstract

*The aim of this research is to determine the physical quality and chemical content of fish feed when adding ANC African Night Crawler (*Eudrilus Eugeniae*) worm flour. The method used was a completely randomized design (CRD) for chemical testing consisting of 4 treatments with the addition of worm meal, namely the Control treatment, namely concentration without the addition of worm meal, treatment A 11.8%, treatment B 10.8% and treatment C 9.8% so that 12 experimental units were obtained with observation variables, namely physical testing such as color, attractiveness, solubility, and impact resistance and chemical testing such as ash content, water content, fat content, and protein content and carbohydrate content. The data analysis technique used is statistical analysis and then processed using the SPSS version 22 application. The results of the chemical test research show that fish feed made from fish*

meal with the addition of worm meal has a very real influence on the water content and protein content, while the ash content and fat and carbohydrate levels have a real influence. The results of the physical tests showed that the best feed solubility was in treatment B (10.8%), the best feed attractiveness was in the Control treatment, the best feed hardness was in treatment A (11.8%) while the feed color all matched the feed color. good fish.

Keywords: *Feed, worm meal, physical test, chemical test.*

Pendahuluan

Dalam proses budidaya ikan terdapat berbagai hal yang harus difokuskan, sehingga ikan yang dibudidayakan menghasilkan ikan yang berkualitas salah satunya yaitu pakan untuk ikan. Pakan ikan ialah satu diantara aspek yang menjadi penentu suksesnya budidaya ikan. Pakan merupakan perangkat produksi yang dapat merebut hingga 70% *cost* produksi. Komposisi nutrisi pada pakan yang diperlukan ikan umumnya terformulasikan pada bahan nabati ataupun hewani dengan simultan dalam rangka meraih nutrisi yang optimal (Yanti *et al.*, 2013).

Pakan sendiri bertujuan supaya mengembangkan pertumbuhan dan menjaga kehidupan ikan. Pakan yang baik tak ditinjau daripada komposisinya saja, namun juga seberapa baik komponen yang ada didalamnya (Megawati *et al.*, 2012). Hal tersebut juga diutarakan oleh Khasani (2013), faktor inti yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan ialah pakan, baik nutrisi ataupun jumlah pakannya. Nutrisi yang wajib ada dalam ikan yaitu protein, karbohidrat, mineral, vitamin, serta lemak. Hampir 50% daripada kebutuhan kalori ikan berasal dari protein. Ada beberapa basis protein yang dapat dijumpai pada produksi pakan seperti tepung ikan dan tepung cacing.

Permasalahan yang terjadi dalam bidang perikanan mengenai kebutuhan pakan yang menjadi hak terpenting dalam membudidayakan ikan, sumber protein pada

pakan sebagian besarnya diperoleh dari tepung ikan dimana tepung ikan ialah komponen terpenting pada produksi pakan ikan dibandingkan dengan bahan lainnya yang digunakan seperti tepung jagung dan tepung tapioka yang merupakan sumber karbohidrat pada pakan. Selama ini agar kebutuhan protein terhadap ternak dapat terpenuhi maka tepung ikan menjadi sumber protein hewani banyak diminati karena proteinnya tinggi dan mudah dicerna. Kebutuhan bahan baku berdasarkan Pusat Data Statistik pakan nasional sebagian besar masih diimpor, sehingga berakibat pada tingginya harga pakan, permasalahan yang dihadapi adalah ketersediaan yang tidak mencukupi karena diimpor sehingga menimbulkan biaya produksi tingginya harga tepung ikan disebabkan karena ketergantungan terhadap impor sehingga menyebabkan tingginya harga pakan ternak dan tingginya biaya produksi yang pada akhirnya meningkatkan harga jual tepung ikan atau produk peternakan.

Berdasarkan permasalahan inilah sehingga menjadi ide untuk membuat sumber protein pengganti yang mempunyai nutrisi berupa komposisi protein yang hampir sama terhadap tepung ikan. Dalam penelitian ini digunakan tepung cacing *African Night Crawler* (ANC) cacing Afrika yang termasuk kedalam jenis Cacing tanah yang berasal dari family *Eudrillidae* dengan nama ilmiah *Eudrilus eugeniae* atau biasa disebut dengan nama cacing *African Night Crawler* (ANC) berasal dari dataran hangat benua afrika cacing ini banyak

dikembangkan untuk kebutuhan ternak di dunia yang dapat digunakan sebagai atraktan, cacing *African Night Crawler* (ANC) juga mengandung asam amino bebas yang cukup lengkap sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein bahan baku pembuatan pakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Evans *et al.*(2014) yang mengatakan bahwa cacing tanah mengandung asam amino bebas yang cukup lengkap mulai dari jenis asam amino hingga zat atraktif seperti glisin, valin dan lainnya. Glisin, proline, dan valin memberikan respon makan yang lebih sensitif.

Cacing *African night Crawler* (ANC) kemampuan reproduksinya tinggi cacing *African night Crawler* (ANC) juga mempunyai porsi makan yang lebih besar sehingga ukurannya juga lebih besar. Berat cacing ANC hingga 2,5 g pada umur 8-10 minggu, Cacing *African night Crawler* (ANC) merupakan penghasil kascing yang unggul karena mempunyai nafsu makan yang besar serta kemampuan berkembang biaknya relative cepat dari jenis cacing yang lain. Sehingga pemanfaatan cacing *African night Crawler* (ANC) lebih banyak dipakai dalam keperluan pakan atau umpan dan pengomposan. Waktu yang dibutuhkan cacing tanah untuk matang yaitu 5 minggu, namun cacing *African night Crawler* (ANC) dapat menghasilkan kokon hanya 1 minggu saja. Setiap satu kokon menetas akan memproduksi dua ekor anak cacing (Fikih, 2020).

Menurut Aslamyah *et al.*(2013) cacing tanah berpotensi untuk dijadikan bahan pembuatan pakan ikan karena memiliki protein yang tarafnya hampir setara kandungan protein tepung ikan. Saat ini pemanfaatan cacing *African Night Crawler* (ANC) semakin beragam, bukan hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pakan pelet bahkan menurut

Sunarjo *et al.*, (2017), beberapa tempat telah melakukan diverifikasi produk dari olahan cacing *African Night Crawler* (ANC), beberapa diantaranya bahkan cukup terkenal dimasyarakat. Sehingga penelitian pembuatan pellet dilakukan dengan cara tepung ikan dan tepung cacing sebagai sumber protein dicampurkan.

Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dalam bentuk eksperimen menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilakukan sebanyak 4 perlakuan dengan masing-masing 3 kelompok sehingga memperoleh 12 percobaan. Perlakuan Kontrol (65% tepung ikan, 0% tepung cacing, 30% tepung jagung dan 5% tepung tapioka), Perlakuan A (53,2% tepung ikan, 11,8% tepung cacing, 30%tepung jagung dan 5% tepung tapioka), Perlakuan B (54,2% tepung Ikan, 10,8% tepung cacing, 30% tepung jagung dan 5% tepung tapioka), Perlakuan C (55,2 tepung ikan, 9,8% tepung cacing, 30% tepung jagung dan 5% tepung tapioka).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai dengan Desember 2023 di Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas NegeriMakassar. Peralatan yang digunakan antara lain: mesin penggiling pakan, talang atau wadah penyimpanan, room dryer, ayakan 80 mesh, ember, blender, panci, kompor gas, pengaduk kayu,timbangan analitik, cabiner dryer, oven, cawan porselen, desikator, tanur, beker glass, paralon dan pemberat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Tepung Cacing ANC, Tepung Ikan, Tepung Jagung, dan Tepung tapioka.

Prosedur penelitian

1. Tahap pembuatan tepung cacing (CV. Raj Organik)

Pada penelitian ini tepung cacing diperoleh dari CV. Raj Organik.

2. Tahap pembuatan tepung ikan

Tepung ikan yang digunakan dalam penelitian yaitu berasal dari CV. Tepung ikan Amanah.

3. Tahap pembuatan tepung jagung

Dalam penelitian ini tepung jagung diperoleh dengan cara dibeli, pembuatan tepung jagung mengacu pada yesti *et al.*, (2018) dengan cara jagun dibersihkan untuk menghilangkan kotorannya lalu biji dan bonggol jagung dipisahkan kemudian biji jagung dijemur atau dikeringkan. Jagung yang kering dihaluskan lalu diayak dengan ukuran ayakan 60 mesh.

4. Tahap pembuatan binder (Prihanka & Nuwa, 2018)

Tepung tapioka ditimbang sesuai keinginan, lalu tepung dimasukkan kedalam wadah dan ditambahkan air panas, selanjutnya tepung diaduk hingga membentuk gelatin.

5. Tahap formulasi pakan

Tahap ini yaitu menyiapkan bahan dan alat yang akan digunakan, selanjutnya bahan dicampur kedalam wadah sesuai takaran.

6. Tahap pembuatan dan pengeringan pakan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan pakan sesuai dengan formulasi pakan yang telah dibuat setela itu pakan akan dikeringkan menggunakan sinar matahari jika musim kemarau namun dapat juga menggunakan *cabinet dryer* jika penggunaan matahari dianggap kurang maksimal.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini ada 2 yaitu pengumpulan data fisika dan kimia sebagai berikut:

1. Uji Fisika

a. Daya larut pakan (Puteri *et al.*, 2021 dalam dewi mustika ani,2023)

Pengukuran daya larut atau kecepatan pecah adalah waktu yang dibutuhkan pelet agar dapat hancur didalam air, adapun prosesnya yaitu sebanyak 10 butir pelet yang ukurannya sama kedalam gelas ukur yang telah terisi air. Agar dapat diketahui pelet uji sudah lembek atau belum dilakukan penekanan dengan jari telunjuk, Pengamatan ini dilakukan dengan menekan pelet setiap 5 menit.

b. Daya Pikat pakan (Aslamyah *et al.*, 2012)

Adapun tahapan dalam pengujian daya pikat 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.

c. Kekerasan pakan (Aslamyah dan Karim, 2012)

Uji ketahanan benturan dilakukan dengan cara menjatuhkan beban 500 g dan 1000 g melalui pipa paralon dengan Panjang 1 meter yang telah diisi sampel pelet sebanyak 5 g. pakan yang telah dijatuhi beban kemudian diayak menggunakan saringan ukuran 0,5 mm. rumus ketahanan benturan sebagai berikut:

$$KB (\%) = \frac{B-A}{B} \times 100$$

Keterangan:

KB: Ketahanan benturan

A: Berat pelet utuh setelah dijatuhkan

B: Berat pelet utuh sebelum dijatuhkan.

d. Warna (Apriyana, 2013)

Pengujian warna bertujuan untuk mengetahui tanggapan atau kesan pribadi seseorang dengan inderanya terhadap pelet yang akan diuji (Apriyana, 2013). Uji warna ini dapat dilihat dengan mata tanpa alat bantu apapun.

2. Uji Kimia

- a. **Kadar Air (AOAC, 1995)** Cawan porselen dipanaskan pada suhu 105°C selama 15 menit dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian timbang. Selanjutnya, sampel ditimbang sebanyak 5 gr dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah diketahui beratnya. Selanjutnya, sampel dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Kemudian, cawan dikeluarkan dari oven dan didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang. ulangi hingga diperoleh berat yang konstan (Nur, 2020). Kadar air dihitung sebagai berikut:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat cawan kosong (g)

B = berat cawan + sampel awal (g)

C = berat cawan + sampel kering (g)

b. Kadar Abu (AOAC, 1995)

Cawan yang digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 105°C. Kemudian, cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan cawan ditimbang, Sampel sebanyak 2 g ditimbang dalam cawan yang sudah dikeringkan. Kemudian, cawan yang berisi sampel dibakar di atas nyala bakaran sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-700°C sampai

pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Kadar abu dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

A = berat cawan kosong.

B = berat cawan dan sampel sebelum pengeringan.

C = berat cawan dan sampel setelah pengeringan.

c. Kadar lemak Metode Soxhlet (SNI 01-2354-2-2010)

Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 g, lalu dimasukkan kedalam selongkong kertas yang dialasi dengan kapas, setelah itu selongkong kertas disumbat menggunakan kapas dan dikeringkan dalam oven pada suhu maksimal 80°C selama 1 jam, lalu disimpan didalam alat soxhlet yang telah diberi labu lemak dan terdapat batu didih yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya. Selama 6 jam, lemak dengan heksan/pelarut lemak lainnya,

selanjutnya Sulingkan dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering menggunakan suhu 105°C, dinginkan dalam desikator lalu timbang, ulangi perlakuan ini hingga tercapai bobot tetap. Perhitungan kadar lemak menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

W = Bobot contoh dalam g.

W1 = bobot lemak sebelum ekstraksi, dalam g.

W2 = Bobot lemak sesudah ekstraksi dalam g.

d. Kadar Protein (AOAC, 1995)

Bahan yang sudah dihaluskan ditimbang sebanyak 10 gr, setelah itu,

sampel dimasukkan dalam gelas kimia 50 ml. Akuades ditambahkan sambil diaduk untuk proses homogenisasi. Selanjutnya, bahan dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml. akuades ditambahkan hingga tanda tera. Lalu Larutan sampel sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam Erlenmeyer, selanjutnya larutan sampel ini ditambahkan dengan 20 ml akuades, 0.4 ml larutan K-oksalat jenuh (K-oksalata: air, yaitu 1:3), dan indikator PP 3 tetes. Senyawa K-oksalat adalah senyawa beracun jadi perlu berhati-hati dalam pengerjaan, gunakan masker dan sarung tangan. Campuran larutan ini didiamkan selama 2 menit. Larutan contoh dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N sampai warna larutan berubah menjadi warna pink (merah jambu). Setelah warna tercapai, larutan formaldehid 40% ditambahkan sebanyak 2 ml dan indikator PP sebanyak 3 tetes. Titrasi Kembali dilakukan dengan larutan NaOH 0.1 N sampai warna larutan kembali berwarna pink (merah jambu). Volume larutan titrasi NaOH 0.1 N dicatat. Selanjutnya Larutan blanko dibuat dari 20 ml akuades yang ditambahkan dengan larutan K-oksalat jenuh sebanyak 0.4 ml, indikator PP 3 tetes, dan larutan formaldehid 40% sebanyak 2 ml. larutan blanko ini selanjutnya dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 N hingga berubah warna menjadi pink (merah jambu). Titrasi formal adalah titrasi terkoreksi yang diperoleh dari titrasi kedua dikurangi titrasi blanko. Persen nitrogen dihitung dengan persamaan berikut:

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

Keterangan:

Berat molekul nitrogen : 14.008

FP : Faktor pengenceran

Protein dihitung menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

FK : Faktor konversi

Teknik analisis data yang digunakan yaitu Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan perangkat SPSS versi 22. Uji persyaratan terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Jika diperoleh data bersifat normal dan homogen maka akan dilanjutkan dengan uji statistik sidik ragam ANOVA. Jika H1 diterima akan dilakukan uji lanjut. Uji lanjut yang di gunakan adalah uji Duncan (DMRT) pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. kemudian dilanjutkan dengan uji T menggunakan regresi linear sederhana pada taraf $\alpha = 0,05$ dan taraf $\alpha = 0,01$.

Hasil dan Pembahasan

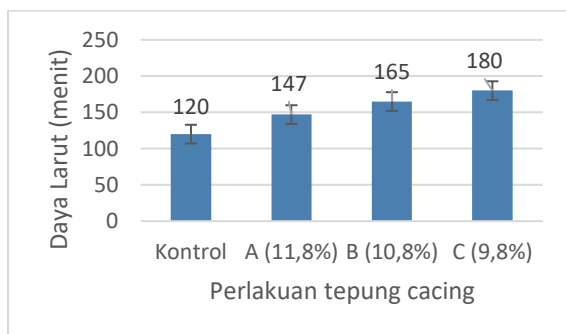
Proses pembuatan pakan ikan dengan menggunakan tepung ikan dan tepung cacing *Arican Night Crawler (ANC)*, Substitusi tepung ikan dan tepung cacing yang digunakan yaitu pada perlakuan kontrol 65% tepung ikan tanpa menggunakan tepung cacing, Perlakuan A (53,2% tepung ikan dan 11,8% tepung cacing), perlakuan B (54,2% tepung ikan dan 10,8% tepung cacing), dan perlakuan C (55,2% tepung ikan dan 9,8% tepung cacing) masing- masing perlakuan menggunakan takaran tepung tapioka yang sama yaitu 5% begitupun pada penggunaan tepung jagung yaitu 30%. Setelah pembuatan pakan ikan dilakukan maka selanjutnya dilakukan pengujian fisika berupa daya larut, daya pikat dan ketahanan benturan serta warna.

Uji Fisika

➤ Daya Larut Pakan

Daya larut merupakan waktu yang dibutuhkan pakan untuk dapat larut dalam air, pengujian daya larut pakan dilakukan dengan cara merendam pakan didalam air dan diamati waktu yang dibutuhkan pakan

untuk larut, satuan daya larut dinyatakan dalam menit. Hasil pengujian daya larut dapat dilihat pada grafik 1. Di bawah ini



Terdapat beberapa hal yang dapat mempengaruhi daya larut pakan dalam air salah satunya yaitu kehalusan pakan, semakin halus pakan maka semakin baik pula pakan yang dihasilkan karena bahan pakan tercampur merata dan akan menghasilkan produk yang lebih kompak dan stabil didalam air.

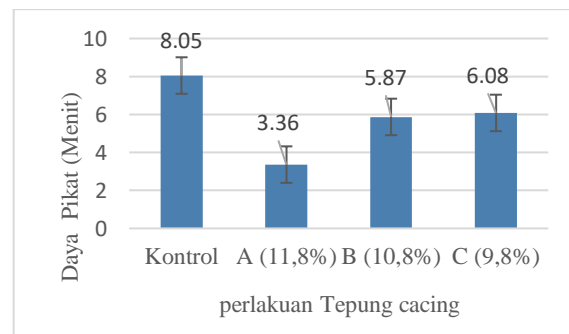
Binder (perekat) membuat pakan menjadi kompak sehingga tingkat kekerasan meningkat dan akhirnya akan mempengaruhi daya larut dari pelet yang dihasilkan (Muliya dan Maryanto, 2017). Semakin lama waktu yang dibutuhkan pellet untuk hancur maka semakin baik dan berkualitas pellet tersebut (Handajani dan Wahyu, 2010). Dari hasil penelitian sebelumnya daya larut tercepat terdapat pada perlakuan kontrol yaitu 120 menit dan daya larut terlama terdapat pada perlakuan B dan C yaitu 180 menit. Penelitian yang saya lakukan perlakuan dengan daya larut tercepat juga terjadi pada perlakuan kontrol sedangkan daya larut terlama pada perlakuan C.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi Mustika Ani (2023) tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian yang saya lakukan, perbedaannya hanya terjadi pada perlakuan A dan B saja. Handayani & Widodo (2010) mengemukakan bahwa daya larut pakan dalam air yaitu 2-3 jam karena jika daya larut lebih dari 2 atau 3 jam maka akan menyebabkan pakan ikan sulit dicerna dengan baik karena itu menandakan bahwa pakan tersebut keras sedangkan apabila daya

larut kurang dari 2-3 jam maka pakan ikan tidak bisa dimakan oleh ikan hal ini karena pakan sudah bercampur dalam air.

➤ Daya Pikat Pakan

Pengujian Daya Pikat Pakan dilakukan untuk dapat diketahui seberapa lama waktu yang dibutuhkan ikan untuk mengonsumsi pakan tersebut. Hasil pengujian daya pikat dapat dilihat pada grafik 2. Di bawah ini:



Salah satu faktor yang menyebabkan ikan terpicat terhadap pakan yang diberikan yaitu warna pakan, dimana pada perlakuan A merupakan pakan yang paling cepat dimakan yaitu 3,36 detik hal ini disebabkan karena warna pakan yang berwarna coklat selain itu juga karena pada perlakuan A penggunaan tepung cacing yang paling banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya, dimana diketahui bahwa tepung cacing mengandung glisin dan valin yang dapat memberikan respon makan yang lebih sensitif terhadap ikan.

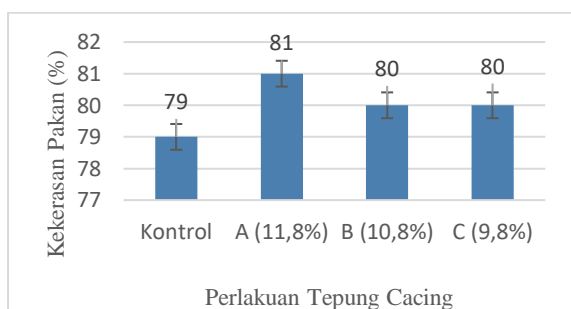
Faktor yang mempengaruhi kultivan mendekati atau mengonsumsi pakan adalah adanya aroma atau bau yang menyengat atau memiliki zat yang berfungsi sebagai atraktan dalam hal ini tepung ikan, meskipun pada perlakuan kontrol menggunakan tepung ikan yang banyak yaitu 65% namun dalam perlakuan kontrol tidak menggunakan tepung cacing yang dimana tepung cacing sebagai atraktan yang memiliki bau yang khas sehingga diduga bahwa hal inilah yang menyebabkan kultivan kurang terpicat terhadap pakan ikan perlakuan kontrol. Evans *et al.*, (2014) mengatakan bahwa cacing tanah mengandung asam amino bebas yang cukup lengkap, diantaranya yang merupakan jenis asam amino yang berupa

zat atraktif seperti glisin, valin, dan lain sebagainya. Beberapa jenis asam amino seperti glisin, proline, dan valin memberikan respon makan yang lebih sensitif. Menurut Kurniawan (2013) Atraktan mempunyai sinyal yang dapat menyebabkan hewan akuatik mengenal pellet sehingga ikan akan mendekati dan mengkonsumsi pellet yang diberikan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi Mustika Ani, (2023), pada perlakuan kontrol tanpa penambahan tepung cacing perlakuan Kontrol 0,80 detik, perlakuan A 0,73 detik, perlakuan B 0,75detik, dan perlakuan C 0,68 detik. Hasil pengujian daya pikat menunjukkan hasil yang tidak begitu berbeda antar perlakuan. Sedangkan pada penelitian yang saya lakukan berkisar dari 3,36 detik-8,05 detik, hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian sebelumnya daya pikatnya lebih cepat dibandingkan dengan hasil penelitian yang saya lakukan, Sehingga dapat disimpulkan bahwa daya pikat penelitian saya lebih baik.

➤ **Kekerasan Pakan**

Pengujian kekerasan dilakukan untuk mengetahui ketahanan pakan terhadap benturan ataupun pakan tahan ketika tertimpa benda-benda yang memiliki bobot yang berat. Hasil pengujian kekerasan pakan dapat dilihat pada grafik 3. Di bawah ini:



Dalam proses pembentukan pelet, penambahan binder dalam formulasi pakan cukup penting. Binder yang digunakan yaitu bahan baku pakan yang memiliki kandungan pati yang tinggi yang apabila dipanaskan akan mengalami proses gelatinisasi. Beberapa hasil penelitian mengatakan bahwa penambahan binder dapat meningkatkan kualitas fisik dari pelet,

Proses gelatinisasi menyebabkan partikel bahan pakan menjadi berpori, mempunyai daya ikat lebih baik antar partikel dan mampu menyerap cairan lebih banyak sehingga pelet yang dihasilkan menjadi lebih kompak, Putri *et al.*, (2021).

Menurut Mulia dan Maryanto (2017) bahwa Tingkat kekerasan pelet dipengaruhi oleh kadar air dan campuran bahan pelet yang digunakan. Penyerapan air yang tinggi dapat menyebabkan kekerasan menurun karena semakin banyak air yang terserap maka produk yang dihasilkan akan semakin lunak.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dewi Mustika Ani, (2023) Dengan judul Analisis Uji Fisika dan Uji Kimia pakan Ikan berbahan dasar Tepung ikan Dan Tepung Cacing *African Night Crawler (Eudrilus Eugeniae)*. Dapat diketahui hasil Uji kekerasan pakan yaitu pada perlakuan kontrol tingkat ketahanan sekitar 83%, untuk perlakuan A dan B memiliki tingkat ketahanan yang sama yaitu 87%, untuk perlakuan C dengan tingkat ketahanan tertinggi yaitu 88%. Sedangkan pada penelitian yang saya lakukan dapat diketahui hasil uji kekerasan yaitu berkisar dari 79%-81% sehingga dapat disimpulkan bahwa kekerasan pakan saya lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya.

➤ **Warna**

Pengujian Warna pakan juga merupakan salah satu parameter baik atau tidaknya pakan. Hasil pengujian warna pakan dapat dilihat pada tabel 1. Dibawah ini:

Perlakuan	Warna
Kontrol	Abu-abu
A (11,8%)	Coklat
B (10,8%)	Coklat
C (9,8%)	Coklat

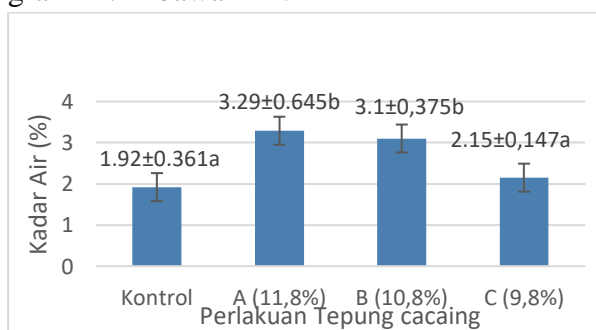
Warna coklat pada pakan ikan dapat juga dipengaruhi oleh reaksi millard. Reaksi millard merupakan pencoklatan (browning) yang terjadi pada pada proses penyimpanan atau pemanasan, reaksi millard disebabkan oleh reaksi kimia antara gula reduksi

terutama D- glukosa dengan asam amino bebas atau gugus amino bebas dari suatu asam amino yang merupakan bagian dari suatu rantai protein *Santoso et., al* (2019). Reaksi millard terjadi dalam dua tahap reaksi yaitu reaksi awal dan reaksi lanjutan. Pada reaksi awal makanan masih berwarna seperti aslinya padahal lisin dalam protein makanan tersebut tidak tersedia lagi secara biologis. Reaksi millard lanjutan berakhir dengan pembentukan pigmen berwarna coklat yang disebut melanoidin (Sumiati, 2008).

Uji kimia

➤ Kadar Air

Kadar air merupakan parameter penting untuk menentukan mutu bahan pangan dan masa simpan bahan pangan termasuk pakan ikan. Menurut Masita *et al.*, (2017) Kadar air sangat berpengaruh pada mutu bahan pangan sehingga dalam proses pengolahan dan penyimpanan bahan pangan air perlu dikeluarkan dengan cara pengeringan. Hasil pengujian kadar air pakan dapat dilihat pada grafik 4. Dibawah ini:



Berdasarkan dari hasil uji Anova diketahui signifikansi kadar air yang terdapat pada pakan ikan yaitu 0,008 yang artinya $<0,05$ yang artinya penambahan tepung cacing ANC memberikan pengaruh terhadap kadar air pakan ikan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan penambahan tepung cacing memberikan pengaruh terhadap kadar air pakan ikan yang dihasilkan. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan A dan B tidak berbeda nyata tetapi berbeda nyata dengan perlakuan Kontrol dan perlakuan C. Selanjutnya

berdasarkan Hasil Uji lanjut data T dengan menggunakan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar air pakan yang diperoleh, dalam hal ini pada taraf 0,05 T-hitung lebih besar dibandingkan dengan T-tabel ($2,869 > 1,812$ begitupula pada taraf 0,01 menunjukkan bahwa T-hitung lebih besar daripada T-tabel ($2,869 > 1,812$).

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kadar air yang rendah hal ini menunjukkan bahwa pakan tersebut sudah baik karena apabila Kadar air sangat tinggi berakibat pada kualitas mutu bahan pakan pangan menjadi turun karena akan mudah terkontaminasi mikroba seperti jamur dan bakteri, selain itu tekstur pellet menjadi lunak. Kadar air juga mempengaruhi tekstur dan kekerasan pellet.

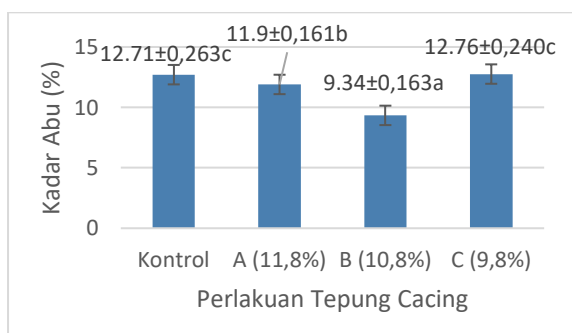
Kadar air yang terkandung pada pakan ikan dipengaruhi oleh metode pengeringan yang digunakan, dimana dalam penelitian ini dilakukan 2 kali pengeringan yaitu menggunakan sinar matahari dan menggunakan *cabinet dryer* selama 30 menit. Selain itu kadar air pakan juga dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam hal ini Tepung jagung yang mengandung kadar air 7,68% dan tepung ikan mengandung kadar air sekitar 5,5-8,5% (Ratna & Fahrizal, 2018) sedangkan tepung tapioka mengandung kadar air 13,14% (Wijaya *et al.*,2017).

Masing-masing dari parameter uji memiliki hubungan baik negatif maupun positif, kadar air memiliki hubungan negatif dengan kadar protein karena kadar air yang rendah akan menyebabkan kadar protein meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Indriatuti *et al.*, (2012) yang mengatakan bahwa apabila kadar protein mengalami peningkatan maka kadar air akan mengalami penurunan ini disebabkan karena kemampuan protein dalam mengikat air juga mengalami peningkatan. selanjutnya kadar lemak memiliki hubungan yang positif dengan kadar air dimana semakin meningkat kadar air maka kadar lemak juga akan semakin meningkat. Kadar air juga memiliki hubungan negatif dengan kadar abu dimana

semakin rendah kadar air maka kadar abu akan semakin meningkat hal tersebut disebabkan karena tingginya suhu pengeringan yang digunakan serta lamanya waktu pengeringan.

➤ **Kadar Abu**

Kadar abu merupakan campuran dari gugus anorganik atau mineral yang terdapat dalam suatu bahan makanan terdiri atas 96% bahan anorganik dan air, sisanya adalah unsur mineral yang dikenal sebagai zat Organik atau kadar abu yang dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan. Hasil pengujian kadar abu pakan dapat dilihat pada grafik 5. Dibawah ini:



Berdasarkan dari hasil uji Anova diketahui signifikansi kadar air yang terdapat pada pakan ikan yaitu $0,000 < 0,05$ yang artinya penambahan tepung cacing ANC memberikan pengaruh terhadap kadar Abu pakan ikan. Sedangkan pada uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata dan pada perlakuan C dan kontrol (tanpa penambahan tepung cacing ANC) tidak berbeda nyata. berdasarkan Hasil Uji lanjut data T dengan menggunakan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar abu pakan yang diperoleh, dalam hal ini pada taraf 0,05 T-hitung lebih kecil dibandingkan dengan T-tabel ($1,559 > 1,812$ begitupula pada taraf 0,01 menunjukkan bahwa T-hitung lebihkecil daripada T-tabel ($1,559 > 1,812$).

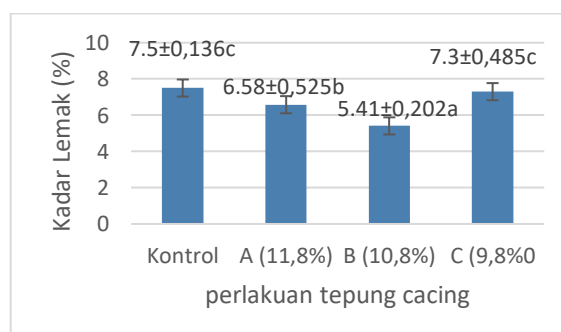
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B (dengan penambahan tepung cacing 10,8%) mengandung kadar abu terendah 9,34% sedangkan perlakuan C (dengan penambahan tepung cacing 9,8%)

mengandung kadar abu tertinggi yaitu 12,76%. Menurut (Dewi Mustika Ani, 2020) yang mengatakan bahwa Pakan ikan yang diperoleh dari penambahan tepung ikan terbanyak menghasilkan kadar abu yang sangat tinggi. Hal ini disebabkan karena kandungan kadar abu pada tepung ikan lebih tinggi dibandingkan tepung cacing. Dimana kandungan kadar abu tepung ikan yaitu 12,78% dan tepung cacing 3,58%. Tinggi rendahnya kandungan abu pada pakan erat kaitannya dengan formula bahan yang digunakan, meskipun pada perlakuan kontrol bukan termasuk perlakuan dengan kadar abu tertinggi namun pada perlakuan kontrol mengandung kadar abu tertinggi kedua ini disebabkan karena pada perlakuan kontrol tepung ikan menjadi satu-satunya sumber protein dan mendominasi jumlah formula yaitu 65% selain itu kadar abu pada tepung ikan mencapai 12,78% sedangkan tepung cacing mencapai kadar abu 10,86%, Haryati & Hidajati (2013).

Kadar abu memiliki hubungan yang positif terhadap kadar protein, apabila kadar protein tinggi maka kadar abu juga akan tinggi hal ini disebabkan karena dalam proses pembakaran atau pemanasan dapat merusak kadar protein.

➤ **Kadar Lemak**

Lemak merupakan bagian dari lipid yang terdapat asam lemak jenuh bersifat padat. Lemak adalah senyawa organik yang jenuh dan lemak tak jenuh. Lemak jenuh banyak ditemukan pada pangan hewani. Kadar lemak dalam bahan pangan dapat diketahui dengan mengekstraksi lemak. Hasil pengujian Kadar Lemak pakan dapat dilihat pada grafik 6. Dibawah ini:

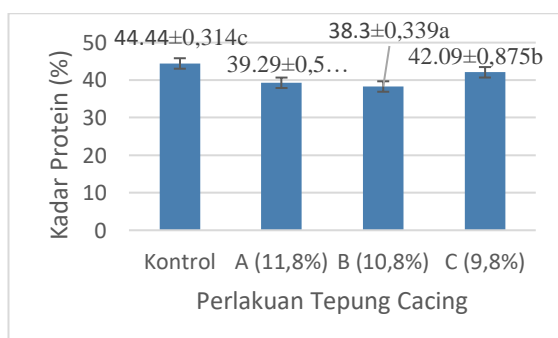


Berdasarkan dari hasil uji Anova diketahui signifikansi kadar Lemak yang terdapat pada pakan ikan yaitu $0,000 < 0,05$ yang artinya penambahan tepung cacing ANC memberikan pengaruh terhadap kadar Lemak pakan ikan. Selanjutnya berdasarkan hasil uji lanjut Duncan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda nyata sedangkan perlakuan kontrol dan C tidak berbeda nyata. Selanjutnya berdasarkan Hasil Uji lanjut data T dengan menggunakan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar Lemak pakan yang diperoleh, dalam hal ini pada taraf 0,05 T-hitung lebih besar dibandingkan dengan T-tabel ($2,262 > 1,812$) sedangkan pada taraf 0,01 menunjukkan bahwa T-hitung lebih kecil daripada T-tabel ($2,262 < 2,763$).

Kandungan kadar lemak tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol tanpa penambahan tepung cacing ANC hal ini disebabkan oleh bahan-bahan yang digunakan salah satunya yaitu tepung cacing dan tepung tepung ikan . pada perlakuan kontrol penggunaan tepung ikan sangat tinggi mencapai 65%.

➤ Kadar Protein

Hasil pengujian Kadar Lemak pakan dapat dilihat pada grafik 7. Dibawah ini:



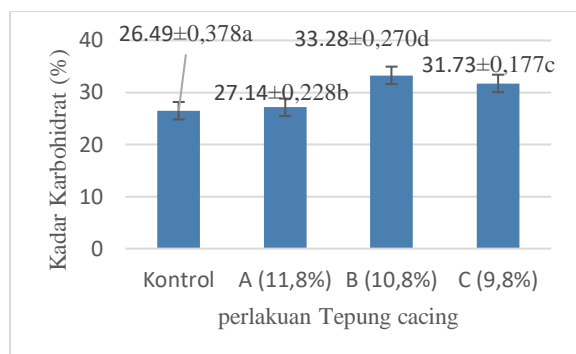
Berdasarkan dari hasil uji Anova diketahui signifikansi kadar protein yang terdapat pada pakan ikan yaitu 0,008 yang artinya $< 0,05$ yang artinya penambahan tepung cacing ANC memberikan pengaruh terhadap kadar protein pakan ikan. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan yang telah dilakukan maka perlakuan A dan kontrol berbeda nyata sedangkan pada

perlakuan B dan C tidak berbeda nyata dan perlakuan A, C dan kontrol berbeda nyata. Selanjutnya berdasarkan Hasil Uji lanjut data T dengan menggunakan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar Protein pakan yang diperoleh, dalam hal ini pada taraf 0,05 T-hitung lebih besar dibandingkan dengan T-tabel ($3,411 > 1,812$) sedangkan pada taraf 0,01 menunjukkan bahwa T-hitung juga lebih besa dari T-tabel ($3,411 < 2,763$).

Kadar protein juga dipengaruhi oleh tinggi atau rendahnya kadar air yang terdapat pada pakan, semakin tinggi kadar air maka kadar protein akan semakin rendah begitupun sebaliknya semakin rendah kadar air maka kadar protein akan semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat indriastuti *et al.*, (2012) yang mengatakan bahwa jika kadar protein meningkat maka kadar air akan menurun hal ini disebabkan Karena kemampuan protein dalam mengikat air semakin meningkat. kadar protein juga memiliki hubungan yang positif terhadap kadar abu, apabila kadar protein tinggi maka kadar abu juga akan tinggi. Menurut (Sabir, 2020) bahwa kandungan protein yang tinggi juga dapat meningkatkan kadar abu produk, hal tersebut dikarenakan bahan yang mengandung protein tinggi berpotensi pula mengandung kadar abu yang tinggi.

➤ Kadar Karbohidrat

Karbohidrat memiliki peranan penting dalam pakan sehingga perlu diketahui kadar yang tepat dan optimal untuk menunjang pertumbuhan ikan Karbohidrat dalam pakan ikan terdapat dalam bentuk serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen atau sering dikenal dengan (BETN). Hasil pengujian Kadar Lemak pakan dapat dilihat pada grafik 8. Dibawah ini:



Berdasarkan hasil Uji analisis sidik ragam Anova pakan ikan menunjukkan bahwa perlakuan memiliki nilai Sig $0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan penambahan tepung cacing ANC kedalam pakan memberikan pengaruh selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan sehingga Berdasarkan hasil Uji lanjut Duncan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pada perlakuan A, B, C, dan kontrol berbeda nyata. Selanjutnya berdasarkan Hasil Uji lanjut data T dengan menggunakan regresi linear sederhana menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap kadar air pakan yang diperoleh, dalam hal ini pada taraf 0,05 T-hitung lebih besar dibandingkan dengan T-tabel ($2,016 > 1,812$) sedangkan pada taraf 0,01 menunjukkan bahwa T-hitung lebih kecil daripada T-tabel ($2,016 < 2,763$).

Tingginya kadar karbohidrat disebabkan oleh bahan-bahan yang digunakan yaitu tepung jagung dimana diketahui bahwa kadar karbohidrat pada tepung jagung dalam 100 g sebesar 73,7% g, protein 9,2%, dan lemak 3,9% (Maesari,2015). sedangkan tepung tapioka yang berasal dari umbi kering singkong yang diolah menjadi tepung. Pakan ikan yang mengandung karbohidrat dan lemak yang tepat dapat mengurangi penggunaan protein sebagai sumber energi yang dikenal sebagai protein *sparing effect*. Ketika terjadi *sparing effect* maka biaya produksi pakan akan menurun sehingga harga pakan juga akan lebih murah, selain itu juga akan dapat mengurangi limbah nitrogen terhadap lingkungan (Nasing, 2020).

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Pada pengujian fisika pakan menunjukkan bahwa daya larut pakan terbaik pada perkakuan B (10, 8%), daya pikat pakan terbaik pada perlakuan kontrol, dan uji kekerasan pakan terbaik terdapat pada perlakuan A (11,8%) sedangkan hasil uji warna pakan menunjukkan bahwa semua perlakuan masih sesuai dengan warna pakan yang baik. Dapat disimpulkan bahwa kekerasan pakan ikan dan daya larut dipengaruhi oleh perekat yang digunakan, selain itu tepung cacing ANC dan tepung ikan memberikan pengaruh terhadap warna pakan yang dihasilkan. Sedangkan tepung cacing berpengaruh terhadap daya pikat ikan karena adanya asam amino hingga zat atraktif yang dapat memberikan respon makan yang lebih sensitive terhadap ikan. Berdasarkan uji T regresi linear sederhana maka dapat disimpulkan bahwa pakan ikan yang berbahan dasar tepung ikan dengan dilakukan Penambahan tepung cacing ANC berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan kadar protein sedangkan pada kadar abu, kadar lemak dan kadar karbohidrat memberikan pengaruh nyata.

Daftar Pustaka

- Ani, D.M. 2023. Analisis Uji Fisika Dan Uji Kimia Pakan Ikan Berbahan Dasar Tepung Ikan Dengan Penambahan Tepung Cacing African Night Crawler (*Eudrilus Eugeniae*). Universitas Negeri Makassar.
- 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.*
- Aslamyah, S., & Karim, M. Y. 2013. Potensi tepung cacing tanah *Lumbricus sp.* sebagai pengganti tepung ikan dalam pakan terhadap kinerja pertumbuhan, komposisi tubuh, kadar glikogen hati

- dan otot ikan bandeng Chanos chanos Forsskal. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 13(1), 67-76.
- Aslamyah, S., dan M. Y. Karim. 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.
- Evans, W., H. Yanto dan Sunarto. 2014. Laju konsumsi pakan dan kinerja pertumbuhan benih ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*) dengan pemberian atraktan cacing koot (*Pheretima sp.*). *Jurnal Ruaya*, 1 (1): 1-8.
- Fikih zuliansyah, A.H.M.A.D. 2020. Pengaruh pemberian pakan fermentasi limbah sayur sawi dan eceng gondok terhadap kandungan protein cacing tanah *African Night Crawler Eudrilus Eugeniae* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Lamongan).
- Handajani H dan W. Widodo. 2010. Nutrisi Ikan. Malang: UMM Press.
- Haryanti, D. N., & Hidajati, N. 2013. Pengaruh metode pengeringan terhadap kualitas tepung cacing sutra (*tubifex sp.*) (effect of drying method of wheat quality silk worms (*tubifex sp.*)). *UNESA Journal of Chemistry*.
- Khasani, I. 2013. Atraktan pada pakan ikan: jenis, fungsi dan respon ikan. *Jurnal Media Akuakultur*, 8(2): 127-133.
- Kurniawan A. 2013. Palatabilitas dan Pertumbuhan Sidat (*Anguillamarmorata*) dengan Pemberian Atraktan Tepung Cumi dan Tepung Udang Rebon, *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Maesari, S. 2015. Formulasi tepung jagung (*Zea Mays L*) Terfermentasi dan tepung terigu terhadap sifat kimia, Fisiokimia dan sensori Roti manis (Doctoral dissertation, Fakultas Pertanian).
- Masita Sri, Mohammad Wijaya, Ratnawaty Fadilah. 2017. Karakteristik Sifat Fisiko-Kimia Tepung Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dengan Varietas Toddo'puli. Makassar: *Skripsi*. Universitas Negeri Makassar.
- Megawati, R. A., M. Arief & M.A. Alamsjah. 2012. Pemberian pakan dengan kadar serat kasar yang berbeda terhadap daya cerna pakan pada ikan berlabung dan ikan tidak berlabung. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2): 187-192.
- Mulia, D. S., Wulandari, F., & Maryanto, H. 2017. Uji Fisik Pakan Ikan yang Menggunakan Binder Tepung Gapek (*Physical Test of Fish Feed Using Cassava Flour Binder*). *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 1(1), 37-44.
- Nasing, F.B. 2020. Pemanfaatan tepung rumput laut gracilaria sp. sebagai bahan baku pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio*). Universitas bosowa.
- Prihanka & Nuwa, 2018. Tepung Tapioka Sebagai Perikat Dalam Pembuatan Arang Briket: Tapioca Flour As In Adhesive Making Of Bricket. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* 3 91), 34-38, 2018.
- 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.
- Ratna & Fahrizal, A., 2018. Analisa Proksimat Pellet Berbahan Limbah Ikan PPI Klaligi Kota Sorong. Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah Sorong.
- Wijaya, K.A., Syamsunihar, A. & Hartanti, L., 2017. Kajian Agronomis Dan Kualitas Tepung Berbahan Ubi Kayu Lokal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 3 (2):2443-3446.

- Yanti, Z., Z.A. muchlisin & Sugito. 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. Depik. 2: 16-19
- Megawati, R. A., M. Arief & M.A. Alamsjah. 2012. Pemberian pakan dengan Kadar serat kasar yang berbeda terhadap daya cerna pakan pada ikan berlambung dan ikan tidak berlambung. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2): 187-192.
- Yesti. S., Ansarullah, dan T.I. Kobajshi.2018. Pengaruh Formulasi Tepung Jagung (*Sardinella Fimbriata*) Terhadap Penilaian Sensoris, Kimia dan Angka Kecukupan Gizi (AKG) Produk Flakes..*Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*.