

“PEMANFAATAN DAUN SINGKONG (*Manihot utilissima*) YANG TERFERMENTASI UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)”

Juliwati P. Batubara¹, Awal Barokah Sinaga², Zuhilda Rahmayani Butar Butar³

¹*Dosen Budidaya Perikanan Universitas Asahan*

^{2,3}*Mahasiswa Budidaya Perairan Universitas Asahan*

E-mail : zuhildarahmayanibutarbutar@gmail.com

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan yang hidup di air tawar dengan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Keunggulan yang dimiliki ikan nila antara lain pertumbuhan dan perkembangan yang cepat dan mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungannya. Pakan merupakan bagian terpenting dalam kegiatan budidaya ikan karena mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan. Daun Singkong mengandung Protein 34,21%, Karbohidrat 14,21%, Lemak 4,60%. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan fermentasi daun singkong sebagai bahan baku pakan buatan dalam pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan nila. Metode yang digunakan adalah metode penelitian secara deskriptif dimana formulasi pakan menggunakan metode segi empat Pearson. Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji fisik terapung 12,06 detik, melayang 03,56 detik, Pecah 22,48 menit. Uji kimia memperoleh hasil protein 12,70%, karbohidrat 13,04%, lemak 2,70%. Pertumbuhan berat selama pemeliharaan memperoleh hasil 4,4 gram, sementara itu untuk panjang ikan memperoleh hasil 3,3cm. Kualitas air pada wadah pemeliharaan memperoleh Suhu 26-28,5°C, Ph 7,4-8 mg/l, Do 4-6 mg/l.

Kata kunci : Protein, Karbohidrat, Lemak

I. PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) salah satu jenis ikan yang hidup di perairan tawar dengan nilai ekonomis tinggi, ikan nila memiliki keunggulan antara lain pertumbuhan dan perkembangan yang cepat, dan mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungannya (Maslang et al., 2018). Ikan nila memiliki daging yang tebal, gizi yang tinggi serta harga yang relatif murah membuat masyarakat menggemarnya (Putra et al., 2018). Pakan merupakan bagian terpenting dalam kegiatan budidaya ikan karena mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsunganhidup ikan Putra et al., (2018) (Lestari et al., 2022). Pakan yang baik harus memiliki kandungan nutrisi yang dapat melengkapi kebutuhan ikan diantaranya protein, karbohidrat, lemak, serta, dan juga mineral

Daun singkong (*Manihot utilissima*) merupakan bahan yang mempunyai potensi untuk dijadikan bahan baku pembuatan pakan ikan, mudah untuk didapat Dan mengandung nutrisi yang baik seperti Protein yang sangat tinggi sekitar 34,21%, Karbohidrat 14,69%, Lemak 4,60% (Intan, 2019) (Rahmadani et al., 2020). Kandungan nutrisi yang ada pada daun singkong memiliki kesetaraan dengan sumber protein lainnya seperti DDGS (Dried Distillers Grains with Solubles hasil produksi ethanol) Nurulaisyah et al., (2021). Namun, pada daun singkong memiliki kandungan asam sianida (HCN) yang tinggi, sehingga ikan yang mengkonsumsi daun singkong terlalu berlebihan dapat menimbulkan keracunan serta kematian. Daun singkong juga mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi yang mengakibatkan sulit di cerna.

Upaya untuk mengatasinya ialah dengan melakukan proses fermentasi. Fermentasi merupakan upaya untuk meningkatkan daya cerna dan mengubah substrat yang susah untuk dicerna seperti selulosa (Putri et al., 2021). Pemberian 10% daun singkong yang terfermentasi mampu meningkatkan laju pertumbuhan ikan nila merah sebesar $2,72 \pm 0,20\%$ selama 40 hari (Amarwati et al., 2015). Adapun tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan fermentasi daun singkong sebagai bahan baku pakan buatan dalam pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022 sampai dengan bulan Februari 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan. Uji proksimat dilakukan di laboratorium Institut Pertanian Bogor pada bulan Februari 2023.

Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain akuarium, gunting, toples, blender, timbangan, aerator, pH meter, do meter, selang aerator, alat tulis, kamera. Bahan-bahan yang digunakan antara lain ikan nila, daun singkong yang sudah difermentasi menggunakan EM4, tepung ikan, tepung dedak, dan tepung jagung. Untuk bahan menggunakan vitamin mix, mineral mix, dan minyak ikan.

Prosedur Penelitian

Fermentasi Daun Singkong

Daun singkong yang digunakan adalah daun singkong yang sudah tua. Pertama-tama daun singkong di bersihkan menggunakan air yang mengalir sampai bersih dan digunting kecil-kecil dengan ukuran $\pm 2-3$ cm, lalu di jemur selama 2-3 hari sampai mengering. Daun singkong dihaluskan menggunakan blender, kemudian dikukus selama ± 30 menit. Kemudian daun singkong didinginkan dan dimasukkan kedalam toples selanjutnya dicampurkan dengan EM4 sebanyak 10% hingga merata. Toples ditutup dan difermentasi selama 7 hari (Listiowati & Pramono, 2014).

Pembuatan Pakan

Pembuatan pakan diawali dengan menghitung formulasi pakan untuk mengetahui kebutuhan bahan baku yang dipakai (Listiowati & Pramono, 2014). Penyusunan formulasi pakan ikan menggunakan metode segiempat pearson, yang dilakukan dengan membagi kebutuhan protein basal dan suplemen dari bahan baku yang akan digunakan. (Fahrizal & Ratna, 2020). Kemudian bahan baku seperti daun singkong yang terfermentasi, tepung ikan, tepung dedak, tepung jagung, vitamin mix, mineral mix dan minyak ikan ditimbang dan dicampur secara merata hingga tidak ada gumpalan. Tepung kanji dimasukkan kedalam pakan yang sudah dicampur dengan air panas dan diaduk sampai merata hingga adonan dapat dicetak menjadi pelet pada mesin pelet. Pelet di jemur selama 3 hari sampai pelet mengering dan dilakukan pengujian terhadap pelet seperti uji proksimat, uji fisik, dan uji biologi. Uji fisik yang dilakukan adalah uji kehalusan, uji daya apung, uji stabilitas, uji kekerasan, dan juga uji floating (Fahrizal & Ratna, 2020).

Uji Kehalusan

Uji ini dilakukan dengan menggerus pelet dari bahan baku daun singkong yang terfermentasi sebanyak 5 gram lalu di ayak sampai terpisah antara yang halus dengan yang kasar. Kemudian hasil dari ayakan ditimbang untuk mengetahui berat pelet yang halus dan kasar (Mulia et al., 2017).

Uji Daya Apung

Uji daya apung ini dilakukan dengan menjatuhkan beberapa pelet kedalam air dan menghitung seberapa lama waktu yang dibutuhkan pelet untuk mengapung, melayang hingga tenggelam (Mulia et al., 2017).

Uji Stabilitas

Uji ini dilakukan dengan memasukkan 10 butir pelet kedalam toples yang sudah diberi aerasi. Kemudian dilakukan penghitungan seberapa lama pelet pecah (Mulia et al., 2017).

Uji Kekerasan

Pada uji kekerasan hal yang dilakukan adalah memasukkan pellet sebanyak 10 gram kedalam plastik, kemudian di atasnya diletakkan pemberat selama 20 menit untuk melihat seberapa lama daya tahan pakan (Mulia et al., 2017).

Pemeliharaan Ikan

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 40 hari, hal pertama yang dilakukan adalah mencuci akuarium dengan bersih, kemudian memasukkan air sebanyak 25 liter dan diberi aerasi. Sebelum ikan dimasukkan kedalam akuarium terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi selama satu hari, setelah itu dilakukan pengukuran panjang dan berat ikan untuk mengetahui panjang dan berat awal ikan. Selama masa pemeliharaan ikan diberi pakan sebanyak 3% dari berat badan ikan dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada pagi, siang dan sore hari, penyiponan air dari sisa pakan dan pengukuran kualitas air dilakukan setiap satu minggu sekali selama masa pemeliharaan Nurulaisyah et al., (2021).

Pengamatan pertumbuhan

Pada pengamatan dilakukan dengan cara mengambil ikan secara perlahan-lahan sebanyak satu ekor ikan, kemudian ikan ditimbang berat dan diukur panjangnya. Pengukuran dilakukan seminggu sekali selama pemeliharaan. Data hasil pengukuran dicatat untuk ditabulasikan dalam tabel.

Pengamatan Kualitas air

Pengamatan kualitas air dilakukan selama seminggu sekali. Pengamatan kualitas air yang diukur adalah Suhu, pH dan oksigen terlarut yang dilakukan sebelum penyiponan, penyiponan dilakukan menggunakan selang (Muarif, 2016).

Parameter Uji

Uji Biologi

Uji biologi dilakukan untuk mengetahui nilai rasio Konversi Pakan (FCR) dengan menggunakan rumus Djajasewaka, 1985:

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan :

FCR = *Feed Conversion Ratio*

F = Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan

W_t = Bobot akhir (g)

W_o = Bobot awal (g)

Pengamatan Pertumbuhan

Pertumbuhan Berat Mutlak dihitung dengan rumus Effendie (1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

- Wm = Pertumbuhan berat mutlak (gram)
Wt = Berat biomassa pada akhir penelitian (gram)
Wo = Berat biomassa pada awal penelitian (gram).

Pengamatan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1997):

$$Pm = Lt - Lo$$

Keterangan:

- Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm)
Lt = Panjang rata-rata akhir (cm)
Lo = Panjang rata-rata awal (cm).

Kelangsunghidupan Ikan

Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus Goddard, 1996 dalam Effendi, et al, 2006 sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Kelangsungan hidup (%)
Nt = Jumlah ikan di akhir penelitian (ekor)
No = Jumlah ikan awal penelitian (ekor).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Formulasi Pakan

Kebutuhan bahan baku untuk formulasi pakan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pakan

Bahan Baku	Komposisi Bahan Baku
Daun Singkong	2,4 kg
Tepung Ikan	2,4 kg
Tepung Dedak	0,45 kg
Tepung Jagung	0,45 kg
Vitamin Mix	0,12 kg
Mineral Mix	0,12 kg
Minyak Ikan	0,06 kg
Jumlah	6 kg

Sumber : Data Primer

Uji Fisik

Uji fisik pada penelitian ini terdiri dari uji kehalusan, uji daya apung, uji stabilitas, dan uji kekerasan. Hasil uji fisik dapat dilihat pada tabel 2, 3, 4, 5,6 berikut ini:

Tabel 2. Uji Kehalusan

Keterangan	Berat
Halus	3,48 gram
Kasar	1,25 gram

Sumber : Data Primer

Tabel 3. Uji Daya Apung

Keterangan	Percobaan		
	I	II	III
Terapung	12.06 detik	11.29 detik	10.11 detik
Melayang	02.60 detik	02.10 detik	03.56 detik
Pecah	19.21 menit	29.48 menit	26.03 menit

Sumber : Data Primer

Tabel 4. Uji Stabilitas

Keterangan	Waktu
10 butir pellet dimasukkan kedalam toples berisi air yang sudah dimasukkan aerasi	30,25 menit pellet sudah hancur

Sumber : Data Primer

Tabel 5. Uji Kekerasan

Berat Pelet	Berat Pemberat	Waktu	Keterangan
10 gram	50 gram	20 menit	Pelet tidak ada yang pecah (tidak ada Pengaruh)

Sumber : Data Primer

Uji Kimia

Hasil uji pakan yang telah dilakukan analisis proksimat dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Proksimat

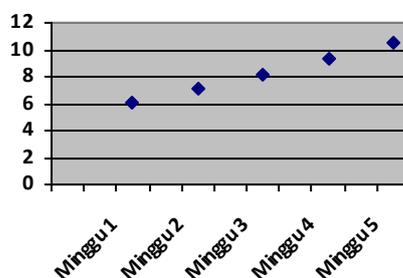
Parameter Uji	Hasil
Protein	12,70
Karbohidrat	13,04
Lemak	2,70
Kadar Air	7,63
Serat Kasar	11,04

Sumber : Data Primer

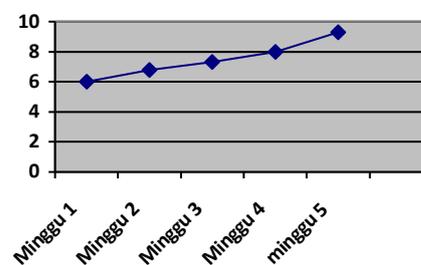
Pengamatan Pertumbuhan

Hasil Pengamatan Berat dan Panjang mutlak Ikan Nila dapat dilihat pada grafik 1&2

Grafik 1. Berat Ikan Nila



Grafik 2. Panjang Ikan Nila



Sumber : Data Primer

Kualitas air

Kualitas air yang diukur pada penelitian ini antara lain suhu, pH dan juga Do meter. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air	Standar baku mutu
Suhu	26-28,5°C
pH	7,4-8 mg/L
Oksigen terlarut (DO)	4-6 mg/L

Sumber : Data Primer

Pembahasan

Uji fisik

Uji fisik yang dilakukan pada penelitian meliputi uji kehalusan, uji daya apung, uji stabilitas, uji kekerasan, dan uji floating. Dari table 2. dapat dilihat bahwasannya untuk kehalusan di peroleh berat sebanyak 3,48 gram dan 1,25 gram untuk berat yang masih kasar. Kehalusan pada pakan berbahan daun singkong ini memiliki tekstur kehalusan yang cukup tinggi. Dari penelitian ini pakan yang terbuat dari daun singkong yang terfermentasi memiliki kehalusan yang baik. Menurut Sebayang et al., (2020) semakin tinggi tingkat kehalusan pakannya maka semakin baik pula pakan yang dihasilkan. Daya apung pada pelet daun singkong yang terfermentasi dapat dilihat pada table 3. bahwasannya dilakukan 3 (tiga) kali percobaan untuk melihat waktu terapungnya, melayangnya dan juga waktu saat pecah. Pada hasil di atas terlihat jelas bahwa waktu terapung sekitar 10.11 detik-12.06 detik, pada waktu melayangnya berkisar 02.10 detik-03.56 detik, sedangkan waktu pecah berkisar 19.21 menit-29.48 menit. Dari penelitian ini pakan berbahan baku daun singkong memiliki daya apung yang cepat. Menurut Cruz dkk (2001) dalam Keith Mikkelson pakan tenggelam menghasilkan tingkat pertumbuhan yang lebih tinggi dan menghasilkan RKP yang lebih baik pada ikan nila Nil. Menurut (Sayuti et al., 2022), Uji stabilitas dilakukan untuk melihat berapa lama pakan pelet menjadi hancur didalam air. Dari table 4 Terlihat bahwasannya tidak ada terjadi perubahan atau pengaruh dengan pelet yang di beri pemberat diatasnya. Hasil stabilitas pada pakan penelitian ini sangat tinggi. Pakan yang dikatakan baik secara fisik adalah pakan yang memilki nilai stabilitas air dan densitas yang tinggi serta memiliki daya tahan terhadap benturan, akan tetapi daya serap airnya sedang dan memiliki rasio ekspansi yang rendah (krisnan dan ginting, 2019).

Uji kimia

Uji proksimat pada pakan yang berbahan baku daun singkong terfermentasi memiliki protein 12,70%, karbohidrat 13,04%, serat kasar 13,04%, lemak 2,70% dan kadar air 7,63%. Protein pada daun singkong yang terfermentasi pada penelitian ini memiliki nilai yang rendah. Menurut Henneke pangkey, (2011) protein yang baik untuk masa pemeliharaan ikan nila sekitar 25-35%.

Uji biologi

Uji biologi pada penelitian ini ialah dengan menghitung nilai FCR (Rasio Konversi Pakan). FCR yang didapat dari penelitian ini ialah 1,9%. Hasil dari penelitian ini kurang baik karena menurut (Ihsanudin et al., 2014) nilai Food Conversion Ratio (FCR) yang baik berkisar antara 0,8 – 1,6.

Pengamatan Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah proses dimana penambahan ukuran panjang dan berat suatu organisme yang dilihat dari perubahan ukuran panjang dan berat dalam satuan waktu (Mulqan et al., 2017). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan berat dan panjang ikan meningkat. Berat ikan awal berkisar 6,05 gr dan berat ikan akhir 10,51 gr,

sedangkan panjang ikan awal berkisar 6 cm dan panjang ikan akhir berkisar 9,3 cm. Pada kelangsunghidupan ikan yang diperoleh dari penelitian ini 100%.

Kualitas air

Parameter kualitas air yang dilakukan pada pengamatan ini ialah Suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Suhu perairan merupakan faktor lingkungan terpenting sebagai produksi dalam usaha budidaya perikanan (Muarif, 2016). Pada penelitian ini suhu yang di peroleh sekitar 26-28,5°C. Suhu pada wadah masih mendukung pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan nila, hal ini di dukung oleh (Wijayanti et al., 2019) suhu yang baik untuk pertumbuhan ikan nila normalnya pada suhu 14-38°C dan pada suhu 6-42°C akan mengalami kematian. Derajat keasaman (pH) digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan oleh suatu larutan (Widowati & Larasati, 2018). Hasil pengukuran pH pada penelitian ini berkisar 7,4-8 yang menunjukkan nilai ph pada penelitian ini optimal untuk pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan nila. Hal ini didukung oleh (Indriati & Hafiludin, 2022) yang mana nilai pH optimal untuk pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan berkisar 7-8. Oksigen terlarut merupakan parameter yang cukup penting untuk mengetahui dan menentukan layak atau tidaknya suatu perairan untuk budidaya ikan. Secara umum, oksigen terlarut yang banyak akan semakin bagus bagi budidaya ikan. Oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan ikan nila berkisar 5–7mg/liter (Indriati & Hafiludin, 2022). Dari pengamatan yang dilakukan oksigen terlarut (do) yang didapat berkisar 4-6 mg/liter. Pada oksigen terlarut yang didapat selama penelitian cukup baik untuk pertumbuhan dan kelangsunghidupan ikan nila.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang dilakukan bahwasanya pakan yang di buat dari bahan baku daun singkong berpengaruh terhadap kelulushidupan sebesar 100%. Meskipun kandungan protein pada pakan kurang mendukung untuk pertumbuhan tetap mendapat nilai bobot sebesar 4,4 gram dan panjang 3,3cm yang di pelihara selama 5 Minggu serta nilai FCR 1,9. Kualitas air yang didapat selama pemeliharaan memperoleh Suhu 26-28,5oC, Ph 7,4-8 mg/l, Do 4-6 mg/l.

Sarannya agar melakukan penelitian lebih lanjut terhadap pembuatan pakan buatan dari daun singkong terfermentasi.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada tuhan yang maha esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitan dengan lancar tanpa ada kendala, Tak lupa juga kemi ucapkan Terima kasih kami ucapkan kepada ibu Juliwati P.Batubara S.Pi., M.Si selaku Dosen Mata Kuliah Nutrisi dan Manajemen Pakan yang sudah membimbing dan memberi arahan agar penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahrizal, A., & Ratna, R. (2020). Uji Fisik Dan Uji Mikrobiologi Pakan Berbahan Limbah Ikan Asal Pangkalan Pendaratan Ikan Klagili Sorong. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 2(1), 124–134.
- Gunawan, & Khalil, M. (2015). *Analisa Proksimat Formulasi Pakan Pelet Dengan Penambahan Bahan Baku Hewani Yang Berbeda*. 2(1), 23–30.

- Ihsanudin, I., Rejeki, S., & Yuniarti, T. (2014). Journal Of Aquaculture Management And Technology Journal Of Aquaculture Management And Technology. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 2(3), 94–102. [Http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jfpik](http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jfpik)
- Indriati, P. A., & Hafiludin. (2022). Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. [Https://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Juvenil](https://Journal.Trunojoyo.Ac.Id/Juvenil), 3(2), 27–31.
- Intan, R. . (2019). Penyediaan Pakan Ikan Air Tawar. *Gastronomía Ecuatoriana Y Turismo Local.*, 1(69), 5–24.
- Jaelani, A., Dharmawati, S., & Wacahyono. (2016). Pengaruh Tumpukan Dan Lama Masa Simpan Pakan Pelet Terhadap Kualitas Fisik. *Ziraa 'Ah*, 41(1974), 261–268.
- Lestari, P. K., Cinnawara, H. T., Patahiruddin, & Muchlis, A. M. (2022). *Pengaruh Pemberian Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan Mutlak Dan Kandungan Nutrisi Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)*. 1(1), 1–8.
- Listiowati, E., & Pramono, T. B. (2014). Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (Manihot Utilissima) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila. *Berkala Perikanan Terubuk*, 42(2), 63–70.
- Masitoh, D., Subandiyono, & Pinandoyo. (2015). *Pengaruh Kandungan Protein Pakan Yang Berbeda Dengan Nilai E/P 8,5 Kkal/G Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus Carpio)*. 4(3), 46–53.
- Maslang, Malik, A. A., & Sahabuddin. (2018). Substitusi Pakan Tepung Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan Sintasan Dan Konversi Pakan Benih Ikan Nila. *Jurnal Galung Tropika*, 7(2), 132–138.
- Muarif, M. (2016). Karakteristik Suhu Perairan Di Kolam Budidaya Perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 96–101. <https://doi.org/10.30997/jms.v2i2.444>
- Mulia, D. S., Wulandari, F., & Maryanto, H. (2017). Uji Fisik Pakan Ikan Yang Menggunakan Binder Tepung Gaplek. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi*, 1(1), 37–44.
- Mulqan, M., Rahimi, S. A. El, & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 183–193.
- Nurulaisyah, A., Setyowati, D. N., & Astriana, B. H. (2021). Potensi Pemanfaatan Daun Singkong (Manihot Utilissima) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (Cyprinus Carpio). *Jurnal Perikanan Unram*, 11(1), 13–25. <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.184>
- Pawhestari, S. W., Verina, E. O., Wibowo, S. G., & Sari, M. S. (2020). Uji Efektivitas Tepung Daun Singkong (Manihot Esculenta C.) Daun Tepung Ikan Sebagai Pakan Buatan Pada Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Biological Samudra*, 2(1), 26–34.

- Putra, E. M., Mahasri, G., & Sari, L. A. (2018). Infestasi Ektoparait Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Dipelihara Dengan Menggunakan Sistem Akuaponik Dan Tanpa Akuaponik. *Journal Of Aquaculture And Fish Health*, 7(1), 42. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i1.11242>
- Putri, I. W., Adli, A., & Jalil, H. (2021). Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl) Hasil Fermentasi Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *JAGO TOLIS: Jurnal Agrokompleks Tolis*, 1(3), 55. <https://doi.org/10.56630/Jago.V1i3.163>
- Rahmadani, S., Setyowati, D. N., & Lestari, D. P. (2020). Pengaruh Substitusi Tepung Daun Singkong (*Manihot Utilissima*) Yang Difermentasi Menggunakan *Rhizopus Sp .* Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). 10(1), 70–76.
- Sayuti, M., Dewi, L. R., & Sofian, A. (2022). Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Proses Produksi Pakan Apung Ikan Lele (*Clarias Sp.*). 3(1), 17–28.
- Sebayang, E. P., Hudaidah, S., & Santoso, L. (2020). Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal Dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Lele (*Clarias Sp.*). *Journal Of Aquatropica Asia*, 5(2), 8–15.
- Shofura, H., Suminto, S., & Chilmawati, D. (2018). Pengaruh Penambahan “Probio-7” Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis Niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal Of Tropical Aquaculture*, 1(1), 10–20. <https://doi.org/10.14710/Sat.V1i1.2459>
- Widowati, E. H., & Larasati, D. (2018). Konsentrasi Karagenan Terhadap Fisitokimia Dan Organoleptik Jelydrink Krai. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 16(2), 153–164.
- Wijayanti, M., Khotimah, H., Sasanti, A. D., Dwinanti, S. H., & Rarassari, M. A. (2019). Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Sistem Akuaponik Di Desa Karang Endah, Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatra Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 139. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i3.14901>