

SKRIPSI

**KOMBINASI PAKAN KOMERSIAL DAN TEPUNG
LEMNA (*Lemna perpusilla*) UNTUK MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN BENIH IKAN DEWA (*Tor soro*)**

**COMBINATION OF COMMERCIAL FEED AND
DUCKWEED (*Lemna perpusilla*) MEAL TO INCREASE
THE GROWTH OF MAHSEER FISH (*Tor soro*) FRY**



Cindi N Manurung
05051282025034

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

SUMMARY

CINDI N MANURUNG. Combination of Commercial Feed and Duckweed (*Lemna perpusilla*) Meal to Increase the Growth of Masheer Fish (*Tor soro*) Fry (Supervised by YULISMAN).

Utilization of *Lemna perpusilla* for fish feed as an alternative to reduce the use of commercial feed. The use of *L. perpusilla* meal is more profitable than fresh form because it can be stored longer. Masheer fish (*Tor soro*) which is an omnivore fish tends to be herbivores need feed that contains protein from plant materials. This study conducted to determine the best combination of commercial feed with *L. perpusilla* meal for masheer fish. This research was conducted at the Aquaculture Laboratory and Experimental Pond, and Basic Fisheries Laboratory, Aquaculture Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. Proximate analysis of feed was conducted at the Laboratory of Processing Chemistry and Sensory of Agricultural Products, Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Universitas Sriwijaya. This research was carried out on August-October 2024. This study used a completely randomized design consisting of five treatments and three replications, namely P0 (100% commercial feed), P1 (75% commercial feed and 25% *L. perpusilla* meal), P2 (50% commercial feed and 50% *L. perpusilla* meal), P3 (25% commercial feed and 75% *L. perpusilla* meal), P4 (100% *L. perpusilla* meal). The results showed that the combination of 75% commercial feed and 25% *L. perpusilla* (P1) was the best treatment that results in absolute weight growth of 0.66 ± 0.14 g, absolute length growth of 0.73 ± 0.06 cm, protein efficiency ratio of 2.71 ± 0.65 , feed conversion ratio of 1.24 ± 0.28 and survival rate was 100%. The water quality values for all treatments during rearing period was still in the range that supports the survival of masheer fish, namely temperatures ranging from 26.5-27.8°C, pH ranging from 6.51-7.03, dissolved oxygen ranging from 4.0-4.8 mg L⁻¹, and ammonia ranging from 0.028 to 0.073 mg L⁻¹.

Keywords: commercial feed, *Lemna perpusilla*, masheer fish

RINGKASAN

CINDI N MANURUNG. Kombinasi Pakan Komersial dan Tepung Lemna (*Lemna perpusilla*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (*Tor soro*) (Dibimbing oleh YULISMAN).

Pemanfaatan *Lemna perpusilla* untuk pakan ikan sebagai alternatif mengurangi penggunaan pakan komersial. Penggunaan *L. perpusilla* dalam bentuk tepung lebih menguntungkan dibandingkan dengan bentuk segar karena dapat disimpan lebih lama. Ikan dewa (*Tor soro*) yang merupakan ikan omnivora cenderung herbivora membutuhkan pakan yang mengandung protein dari bahan nabati. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kombinasi terbaik pakan komersial dengan tepung *L. perpusilla* untuk ikan dewa. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, dan Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Kimia Pengolahan dan Sensoris Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus - Oktober 2024. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan yakni P0 (pakan komersial 100%), P1 (pakan komersial 75% dan tepung *L. perpusilla* 25%), P2 (pakan komersial 50% dan tepung *L. perpusilla* 50%), P3 (pakan komersial 25% dan tepung *L. perpusilla* 75%), P4 (tepung *L. perpusilla* 100%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 75% pakan komersial dan 25% tepung *L. perpusilla* (P1) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar $0,66 \pm 0,14$ g, pertumbuhan panjang mutlak sebesar $0,73 \pm 0,06$ cm, rasio efisiensi protein sebesar $2,71 \pm 0,65$, konversi pakan sebesar $1,24 \pm 0,28$ dan kelangsungan hidup 100%. Nilai kualitas air untuk semua perlakuan selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang mendukung kelangsungan hidup ikan dewa, yaitu suhu berkisar 26,5-27,8°C, pH berkisar 6,51-7,03, oksigen terlarut berkisar 4,0-4,8 mg L⁻¹, dan amonia berkisar 0,028-0,073 mg L⁻¹.

Kata kunci: ikan dewa, *Lemna perpusilla*, pakan komersial

SKRIPSI

**KOMBINASI PAKAN KOMERSIAL DAN TEPUNG
LEMNA (*Lemna perpusilla*) UNTUK MENINGKATKAN
PERTUMBUHAN BENIH IKAN DEWA (*Tor soro*)**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Perikanan Pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Cindi N Manurung
05051282025034**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

KOMBINASI PAKAN KOMERSIAL DAN TEPUNG LEMNA (*Lemna perpusilla*) UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN DEWA (*Tor soro*)

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Cindi N Manurung
05051282025034

Indralaya, Juli 2025

Pembimbing


Yulisman, S.Pt., M.Si
NIP. 197607032008011013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

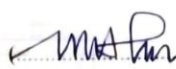
Skripsi dengan judul "Kombinasi Pakan Komersial dan Tepung Lemna (*Lemna perpusilla*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (*Tor soro*)" oleh Cindi N Manurung telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 03 Juni 2025 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Yulisman, S.Pi., M.Si
NIP. 197607032008011013

Ketua (.....)

2. Prof. Dr. Muslim, S.Pi., M.Si
NIP. 197803012002121003

Anggota (.....)

Indralaya, Juli 2025
Ketua Jurusan Perikanan

Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Cindi N Manurung

Nim : 05051282025034

Judul : Kombinasi Pakan Komersial dan Tepung Lemna (*Lemna perpusilla*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (*Tor soro*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervise pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan /plagiat. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapatkan paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2025



[Cindi N Manurung]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Juni 2001 di Lumbanrang, Sionggang Utara, Toba, Sumatra Utara. Penulis merupakan anak keempat dari tujuh bersaudara dari Ayah Hasan Arifin Manurung dan Ibu Selvi Sitorus.

Pendidikan penulis dimulai dari SDN 173655 Lumbanrang, yang diselesaikan pada tahun 2013. Kemudian menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2016 di SMPN 1 Lumban Julu, dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2019 di SMAN 1 Lumban Julu. Pada Agustus 2020 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SBMPTN.

Penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan yaitu HIMAKUA (Himpunan Mahasiswa Akuakultur). Penulis melaksanakan magang bersertifikat pada bulan Desember 2022-Januari 2023 berjudul “Teknik Pembesaran Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Bioflok di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar (BBPBAT) Sukabumi, Jawa Barat”. Kegiatan praktek lapangan pada bulan Juli-Agustus 2023 dengan judul “Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (*Curcubita moschata duchesne*) pada Pakan terhadap Performa Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) di UPR Mitra Mina Sejahtera, Indralaya”. Penulis dipercayai sebagai asisten praktikum mata kuliah Teknologi dan Manajemen Pemberian Pakan Ikan, Formulasi dan Teknologi Pembuatan Pakan Ikan, dan Pengembangan Bahan Pakan Ikan Alternatif.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang senantiasa mencurahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kombinasi Pakan Komersial dan Tepung Lemna (*Lemna perpusilla*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (*Tor soro*)”.

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dari banyak pihak. Maka dari itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ferdinand Hukama Taqwa, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan sekaligus Koordinator Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi.
4. Kedua orang tua penulis bapak Hasan Arifin Manurung dan Ibu Selvi Sitorus, kakak dan adek, terkhusus kakak penulis Diak. Nadia T Manurung S.Ag yang selalu memberikan dukungan dan doa.
5. Teman - teman penulis yang membantu dalam pelaksanaan penelitian dan memberikan motivasi bagi penulis.
6. Semua pihak yang membantu.

Penulis menyadari skripsi yang disusun ini masih banyak kekurangan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk dijadikan bahan evaluasi penulisan yang lebih baik di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Indralaya, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Ikan Dewa (<i>Tor soro</i>).....	4
2.2. Kebiasaan Makan Ikan Dewa.....	4
2.3. <i>Lemna perpusilla</i>	5
2.4. Kualitas Air.....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu.....	7
3.2. Bahan dan Metode.....	7
3.3. Analisis Data.....	
Error! Bookmark not defined.	
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	12
4.1. Pertumbuhan, Rasio Efisiensi Protein dan Rasio Konversi Pakan.....	12
4.2. Kelangsungan Hidup dan Kualitas Air	14
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	16
5.1. Kesimpulan.....	16
5.2. Saran.....	16
DAFTAR PUSTAKA.....	17
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Lemna perpusilla</i>	5

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat yang digunakan pada penelitian.....	7
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada penelitian.....	8
Tabel 4.1. Pertumbuhan mutlak, rasio efisiensi protein dan rasio konversi pakan	12
Tabel 4.2. Hasil proksimat dan perhitungan kandungan nutrisi pakan masing-masing perlakuan.....	13
Tabel 4.3. Kualitas air pemeliharaan ikan dawa.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi penelitian.....	20
Lampiran 2. Pertumbuhan bobot mutlak ikan dewa selama pemeliharaan....	24
Lampiran 3. Pertumbuhan panjang mutlak ikan dewa selama pemeliharaan..	26
Lampiran 4. Rasio efisiensi protein pakan ikan dewa.....	28
Lampiran 5. Rasio konversi pakan ikan dewa.....	29
Lampiran 6. Kelangsungan hidup ikan dewa.....	31
Lampiran 7. Kualitas air.....	32

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lemna perpusilla adalah tanaman air terapung, dengan satu hingga tiga daun masing-masing dengan akar tunggal menggantung di dalam air, panjang akar 1-2 cm, bentuk daun oval, berwarna hijau muda yang banyak ditemukan tumbuh di kolam, danau atau waduk (Kristiana, *et al.*, 2021). *Lemna perpusilla* termasuk dalam golongan gulma air yang tidak bersaing dengan kebutuhan manusia (Asriyanti *et al.*, 2018). Namun *L. perpusilla* memiliki nutrisi yang baik yang potensial digunakan sebagai pakan ikan, terutama protein lebih tinggi dan serat kasar lebih rendah dibanding *Azolla* sp., apu-apu dan eceng gondok. Kandungan protein *L. perpusilla* berkisar 24,49-27,74%, serat kasar berkisar 10,51-13,40% dan energi metabolismenya mencapai 3.412 kkal kg⁻¹ bahan kering. *Azolla* sp. mengandung protein sebesar 21,58% dan serat kasar 17,86%, apu-apu mengandung protein 18,49% dan serat kasar 16,10%, eceng gondok mengandung protein 6,31% dan serat kasar 26,61% (Adriani *et al.*, 2016), sehingga *L. perpusilla* menjadi salah satu jenis tumbuhan air yang sangat potensial sebagai sumber pakan alternatif (Chrismadha dan Mulyana, 2019).

Penelitian tentang penggunaan *L. perpusilla* untuk pakan ikan sudah pernah dilakukan. *Lemna perpusilla* dapat digunakan secara langsung dalam bentuk segar. Chrismadha dan Mulyana (2019) pada penelitiannya menggunakan *L. perpusilla* segar untuk ikan nila dengan perlakuan padat tebar yang berbeda. Hasil penelitian Andini *et al.* (2020), pemberian *L. perpusilla* segar sebanyak 20% dari bobot tubuh ikan nila menghasilkan laju pertumbuhan spesifik sebesar 0,22%, dan tingkat kelangsungan hidup sebesar 83,75%.

Selain dapat diberikan ke ikan dalam bentuk segar, *L. perpusilla* juga dapat diberikan dalam bentuk tepung. Hasil penelitian Ilyas *et al.* (2014), bahwa kombinasi 25% tepung *L. perpusilla* dan 75% pakan komersial menghasilkan pertumbuhan, rasio konversi pakan, dan retensi lemak terbaik ikan nila. Menurut Selfiana (2020), kombinasi terbaik tepung *L. perpusilla* dengan pakan komersial adalah masing-masing 50% untuk ikan mas.

Ikan dewa (*Tor soro*) tergolong jenis ikan dari famili Cyprinidae (Wulandari, 2021). Penyebaran ikan dewa di Indonesia meliputi Sumatera, Jawa dan Kalimantan. Dalam budidaya, ikan dewa sudah dapat merespons pakan buatan, namun pertumbuhannya masih tergolong rendah yaitu dari 5-8 cm menjadi 17 cm (bobot 50-60 g) dalam waktu 6 bulan pemeliharaan (Arifin *et al.*, 2019). Menurut Wulandari (2021), pertumbuhan ikan dewa yang lambat disebabkan satu diantaranya adalah ketersediaan pakan yang tidak sesuai dengan komposisi, dan tingkat pencernaan pakan yang rendah.

Ikan dewa termasuk ikan omnivora cenderung herbivora (Rumondang, 2019). Ikan omnivora cenderung herbivora membutuhkan protein pakan dari bahan hewani dan nabati. Bahan nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan satu diantaranya adalah *L. perpusilla* yang sudah terbukti dapat digunakan untuk berbagai jenis ikan. Namun persentase terbaik kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk ikan dewa belum diketahui. Oleh karena itu penelitian tentang kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk ikan dewa perlu dilakukan.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan dewa yang diberi pakan buatan memiliki pertumbuhan yang masih tergolong cukup rendah, meskipun pakan yang diberikan sudah memiliki kandungan protein cukup tinggi. Ikan dewa merupakan ikan omnivora cenderung herbivora yang membutuhkan protein tidak hanya dari hewani tetapi juga dari nabati. Oleh karena itu, pakan komersial tersebut perlu dikombinasikan dengan bahan nabati tertentu. Bahan nabati yang dapat digunakan sebagai sumber protein adalah *L. perpusilla*.

Beberapa penelitian membuktikan bahwa penambahan tepung *L. perpusilla* pada pakan komersial mampu meningkatkan pertumbuhan beberapa jenis ikan antara lain ikan mas (Selfiana, 2020), dan ikan nila (Ilyas *et al.*, 2014). Persentase terbaik kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial berbeda-beda untuk ikan tersebut. Apabila persentase kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial tepat maka diduga efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan dewa akan tinggi.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kombinasi terbaik *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan dewa. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi informasi yang berguna bagi pembudidaya dan dapat diaplikasikan untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan dewa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, Y., Jehemat, A., Abdullah, U. dan Syamsuhaidi, 2016. *Lemna* sp. sebagai Pakan Ternak Organik. Jakarta: Konsorsium Hivos.
- Alfisha, T.H., Syakirin, M.B., Mardiana, T.Y., Linayati dan Madusari, B.D., 2020. Penambahan vitamin C pada pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 18(2), 168-174.
- Aliyah, S., Herawati, T., Rostika, R., Andriani, Y. dan Zidni, I., 2019. Pengaruh kombinasi sumber protein pada pakan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) di keramba jaring apung waduk Cirata. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1), 117-123.
- Amelia, R., Amrullah dan Suriati, 2018. Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). In: Toding, A., Rahim, I., Bisse, N., Iromo, H., Melawaty, L. dan Asrina, A., eds. *Prosiding Seminar Nasional SMIPT 2018 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, Makassar 9-10 April 2018. Makassar: Yayasan Pendidikan dan Research Indonesia. 252-257.
- Andini, G.D., Haetami, K., Andriani, Y., Dewanti, L.P. and Zidni, I., 2020. The effect of fresh lemna as a feed for tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Global Scientific Journal*, 8(8), 2969-2974.
- Arifin, O.Z., Subagja, J., Asih, S. dan Kristanto, A.H., 2019. *Budidaya Ikan Dewa*. Bogor: IPB Press.
- Asriyanti, I.N., Hutabarat, J. dan Herawati, V.E., 2018. Pengaruh penggunaan tepung *Lemna* sp. terfermentasi pada pakan buatan terhadap tingkat pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 783-798.
- Chrismadha, T. dan Mulyana, E., 2019. Laju konsumsi tumbuhan air mata lele (*Lemna perpusilla*) oleh ikan nila (*Oreochromis* sp.) dengan padat tebar berbeda. *Limnotek Perairan Darat Tropis di Indonesia*, 26(1), 39-46.
- Dhengi, S., 2019. Pengaruh pemberian pakan alami artemia hasil bioenkapsulasi karotenoid terhadap sintasan dan pertumbuhan larva ikan kakap putih. *Aquanipa-Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 1(1), 69-81.
- Effendie, M.I., 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hardy, R.W. and Barrows, F.T., 2002. Diet Formulation and Manufacture. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third edition. London-New York: Academic Press, 506-596.
- Hendricks, J.D., 2002. Adventitious Toxins. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third edition. London-New York: Academic Press, 602-641.
- Ilyas, A.P., Nirmala, K., Harris, E. dan Widiyanto, T., 2014. Pemanfaatan *Lemna*

- perpusilla* sebagai pakan kombinasi untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Limnotek*, 21(2), 193-201.
- International Union for Conservation of Nature, 2018. Tor tor, Mahseer. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 2307-8235.
- Kristiana, I., Karisma, A.S., Astiyani, W.P., Akbarurrasyid, M. dan Pietoyo, A., 2022. Aplikasi duckweed (*Lemna* sp.) pada pakan benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquatropica Asia*, 7(2), 78–84.
- Kurniawan, M., Izzati, M. dan Nurchayati, Y., 2010. Kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C pada beberapa spesies tumbuhan aquatic. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*, 18(1), 28-40.
- Lall, S.P., 2002. The Minerals. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third edition. London-New York: Academic Press, 260-301.
- Lovell, R.T., 2002. Diet and Fish Husbandry In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third edition. London-New York: Academic Press, 704-753.
- Masdianto, Khaeriyah, A. dan Burhanuddin, 2021. Optimasi kebutuhan protein pakan untuk pertumbuhan dan sintasan ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 10(1), 33-42.
- Narayani, K.B., Triloka, N.M.K. dan Rianti, E.D.D., 2022. Tingkat pengetahuan masyarakat mengenai konsumsi vitamin C dan D guna meningkatkan sistem imunitas di masa pandemic covid-19. *Jurnal Biosapphire*, 1(2), 42-52.
- National Research Council, 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. Washington D.C: National Academic of Science.
- Nopriani, U., Karti, P. dan Prihantoro, I., 2014. Kandungan mineral duckweed (*Lemna minor*) sebagai sumber hijauan pakan alternatif ternak pada intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(4), 68–74.
- Rumondang, 2019. Kajian makanan ikan dan waktu makan Tor (Tor soro Valenciennes 1842) di Sungai Asahan. *Jurnal Ilmu Perairan Aquatic Science*, 1(1), 7-13.
- Salsabila, G., Suminto dan Nugroho, R.A., 2019. Pengaruh pengkayaan *Brachionus rotundiformis* dengan dosis vitamin (B1, B6, B12 dan vitamin C) berbeda dalam *feeding regimes* terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan larva bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 3(2), 11-20.
- Selfiana, S., 2020. *Pengaruh Pertumbuhan Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio) dengan Pemberian Pakan Kombinasi Pelet dan Lemna (Lemna perpusilla) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kec. Bahorok*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Shutterstock, 2018. *Green Nature Background Lemnaceae, Lemna perpusilla* [online]. <https://www.shutterstock.com/id/image-photo/green-nature-background-lemna-perpusilla-torr-1071262688> [Accessed 10 June 2025].

- Suryati, L., Sasanti, A.D. dan Amin, M., 2017. Pengaruh lama waktu pemberian pakan yang mengandung buah mahkota dewa terhadap pertumbuhan dan imunitas ikan lele yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 169-181.
- Techinamuti, N. dan Pratiwi, R., 2018. Metode analisis kadar vitamin C. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 309-315.
- Wahyuningsih, S. dan Gitarama, A.M., 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2), 112-125.
- Word, L.E. dan Adipu, Y., 2023. Kualitas pakan pelet ikan dari limbah ternak. *Gorontalo Fisheries Journal*, 6(1), 1-10
- Wulandari, D., 2021. *Peningkatan Performa Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (Tor soro) melalui Penambahan Enzim Papain pada Pakan Buatan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.