

SKRIPSI

PENGGUNAAN TEPUNG BIJI LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

USING WHITE LEADTREE SEEDS MEAL (*Leucaena leucocephala*) AS FEED INGREDIENT ON GROWTH OF CATFISH (*Clarias gariepinus*)



**Magdalena Hani Manalu
050501281419030**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGGUNAAN TEPUNG BIJI LAMTORO (*Leucaena leucocephala*) SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)

SKRIPSI

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

oleh :

Magdalena Hani Manalu
05051281419030

Pembimbing I



Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP 197604122001121001

Indralaya, Juli 2019
Pembimbing II


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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan judul “Penggunaan Tepung Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai Bahan Baku Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)” oleh Magdalena Hani Manalu telah dipertahankan di hadapan komisi penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

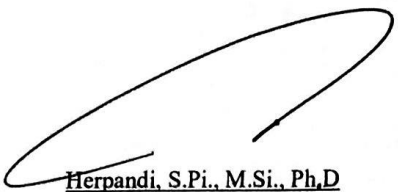
Komisi Penguji


- | | | |
|---|------------|---------|
| 1. Dr. Mohamad Amin, S.Pi.,M.Si
NIP 197604122001121001 | Ketua | (.....) |
| 2. Yulisman, S.Pi.,M.Si
NIP 197607032008011013 | Sekretaris | (.....) |
| 3. Ade Dwi Sasanti, S.Pi.,M.Si
NIP 197612302000122001 | Anggota | (.....) |
| 4. Tanbiyaskur, S.Pi.,M.Si
NIP 198604252015041002 | Anggota | (.....) |

Indralaya, Juli 2019

Mengetahui
Ketua Jurusan Perikanan

Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan


Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197404212001121002


Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
NIP. 197707212001122001

PERNYATAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Magdalena Hani Manalu

NIM : 05051281419030

Judul : Penggunaan tepung biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai bahan baku pakan terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi 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 mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juli 2019



Magdalena Hani Manalu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua, Harapan Manalu (ayah), Rintaida Rajagukguk (ibu), saudara Ripan Manalu, saudara Sammi Manalu dan keluarga besar yang selalu memberi pengertian, doa dan dukungan kepada penulis.
2. Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan, Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Perikanan, dan Ibu Dr. Dade Jubaedah, S.Pi.,M.Si. selaku Kordinator Program Studi Budidaya Perairan yang selalu memberikan motivasi dan membantu dalam menyelesaikan pendidikan sarjana.
3. Bapak Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi pertama serta sebagai pembimbing akademik dan Bapak Yulisman, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi kedua, atas kebijaksanaan memberikan waktu, kesabaran, bimbingan, dan masukan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si. selaku komisi penguji skripsi serta Bapak dan Ibu dosen Program Studi Budidaya Perairan yang telah memberikan banyak ilmu dan motivasi kepada saya.
5. Evi Sihombing, Hasiyanna Malau, Fitri Desila, Lusi Anggraini, Januar Ahlan Suhada, Muhammad Yusuf dan Anna Simanjuntak atas kesetiiaannya yang selalu membantu penelitian dan membantu dalam penyusunan skripsi ini.
6. Teman-teman seperjuangan, adik tingkat, dan kakak tingkat di Program Studi Budidaya Perairan khususnya angkatan 2014 yang telah memberikan semangat dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman sekamar Melisa Laiya dan Reny Banjarnahor serta semua teman sekosan yang telah memberikan dukungan dan semangat selama mengerjakan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari masih banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan masukan dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Lamtoro dan Kandungan Nutrisi Lamtoro	3
2.2. Pakan dan Kebutuhan Nutrisi Ikan Lele	4
2.3. Kualitas Air	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	6
3.1. Tempat dan Waktu	6
3.2. Bahan dan Metoda.....	6
3.3. Analisis Data	11
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1. Hasil	12
4.2. Pembahasan	13
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	16
5.1. Kesimpulan	16
5.2. Saran	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan pada penelitian	6
Tabel 3.2. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian	7
Tabel 3.3. Formulasi pakan yang digunakan pada penelitian	7
Tabel 4.1. Nilai pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, kelangsungan hidup, Konsumsi pakan dan rasio konversi pakan ikan lele	12
Tabel 4.2. Kualitas air selama pemeliharaan	13

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pengacakan perlakuan dan wadah pemeliharaan	20
Lampiran 2. Pertumbuhan bobot mutlak ikan lele	21
Lampiran 3. Pertumbuhan panjang mutlak ikan lele	23
Lampiran 4. Kelangsungan hidup ikan lele.....	25
Lampiran 5. Konsumsi pakan ikan lele.....	27
Lampiran 6. Rasio Konversi Pakan/ <i>Food Conversion Ratio</i> (FCR) Ikan Lele...	29
Lampiran 7. Data kualitas air ikan lele selama pemeliharaan.....	31
Lampiran 8. Dokumentasi selama penelitian	35



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN PERIKANAN

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM.32 Indralaya, Ogan Ilir Kode Pos 30662
Telp. 0711-580059 Fax. 0711-580276 e-mail : perikanan_unsri@yahoo.co.id

ABSTRAK

MAGDALENA HANI MANALU. Penggunaan Tepung Biji Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai Bahan Baku Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). (Dibimbing oleh **MOHAMAD AMIN** dan **YULISMAN**).

Pakan merupakan komponen utama yang mendukung pertumbuhan ikan. Salah satu nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan ikan lele untuk mendukung pertumbuhan adalah protein. Bahan pakan sebagai sumber protein pada umumnya memiliki harga yang cukup mahal. Suatu alternatif untuk mengatasinya adalah dengan memanfaatkan bahan pakan lain, seperti biji lamtoro. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai bahan baku pakan terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu P0 (0% lamtoro dalam formulasi pakan), P1 (5% lamtoro dalam formulasi pakan), P2 (10% lamtoro dalam formulasi pakan), P3 (15% lamtoro dalam formulasi pakan) dan P4 (20% lamtoro dalam formulasi pakan). Parameter yang diamati adalah pertumbuhan, kelangsungan hidup, konsumsi pakan, rasio konversi pakan dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P2 (10% lamtoro dalam formulasi pakan) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 3,84 g, pertumbuhan panjang mutlak 3,67 cm, kelangsungan hidup 100%, konsumsi pakan 2,37 gram/ekor ikan dan rasio konversi pakan 1,03. Nilai parameter kualitas air selama penelitian dengan kisaran suhu 26,6 - 31,1 °C, pH 5,9 - 7,6, oksigen terlarut 3,5 - 5,4 mg/L dan amonia 0,4 - 0,20 mg/L.

Kata kunci : ikan lele, lamtoro, pakan, pertumbuhan.

Indralaya, Juli 2019

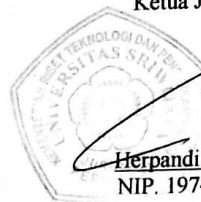
Pembimbing I

Dr. Mohamad Amin, S.Pi., M.Si.
NIP. 197604122001121001

Pembimbing II

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

Mengetahui
Ketua Jurusan Perikanan



Herpandi S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pakan merupakan komponen utama yang menjadi penunjang keberhasilan usaha budidaya. Ketersediaan bahan baku pakan sangat diperlukan untuk mendukung usaha budidaya. Oleh karena itu, perlu dicari bahan penyusun alternatif yang kandungan nutrisinya tinggi, berkualitas dan dapat ditemukan dengan mudah (Puspasari *et al.*, 2015). Menurut Afrianto dan Liviawaty (2005), zat-zat yang dibutuhkan oleh ikan dalam pakan digolongkan menjadi 2, yaitu zat yang menghasilkan energi meliputi karbohidrat, lemak, protein dan zat yang tidak menghasilkan energi meliputi vitamin dan mineral.

Protein merupakan molekul kompleks yang terdiri dari asam-asam amino, baik esensial maupun non esensial. Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat disintesis dalam tubuh, sehingga asam amino tersebut perlu diberikan melalui pakan (NRC, 1993). Menurut Lovell (1991), protein yang dibutuhkan ikan lele untuk pertumbuhannya sebesar 32%.

Bahan baku pakan berdasarkan sifatnya dibagi menjadi dua kelompok, yaitu bahan baku nabati dan bahan baku hewani. Sekitar 70-75% bahan baku nabati merupakan biji-bijian dan hasil olahannya, 15-25% limbah industri makanan dan selebihnya berupa hijauan. Bahan pakan nabati sebagian merupakan sumber energi dan sumber vitamin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan (Sutikno, 2011). Sumber protein nabati yang sering digunakan pada formulasi pakan adalah tepung kedelai. Kedelai memiliki protein sebesar 36,17% (Rosida *et al.*, 2012). Kedelai memiliki harga yang tinggi. Untuk itu diperlukan sumber protein nabati pengganti kedelai. Salah satu alternatif sumber protein nabati ialah biji lamtoro, karena menurut Rosida *et al.* (2014), biji lamtoro memiliki protein sebesar 34,38%.

Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, menurut Virgiansyah (2018), tumbuhan lamtoro juga banyak ditemukan di daerah tropis dan subtropis seperti di daerah Asia Selatan, Asia Tenggara dan daerah pasifik. Selain itu, biji lamtoro memiliki harga yang lebih ekonomis dibandingkan kedelai.

Berdasarkan informasi di atas, diharapkan penggunaan tepung biji lamtoro dalam formulasi pakan dapat mengurangi biaya pakan, namun tetap menghasilkan pakan yang baik untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele dumbo.

1.2. Rumusan Masalah

Sebagian besar biaya produksi ikan yang dibudidayakan berasal dari biaya pakan. Bahan baku pakan berdasarkan sifatnya dibagi menjadi dua kelompok, yaitu bahan baku nabati dan bahan baku hewani. Sumber protein nabati yang sering digunakan pada formulasi pakan adalah tepung kedelai. Kedelai memiliki harga yang tinggi. Upaya untuk mengatasinya adalah dengan memanfaatkan sumber protein nabati yang lebih ekonomis. Salah satu bahan pakan alternatif yang dapat digunakan adalah tepung biji lamtoro. Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, lamtoro memiliki harga yang lebih ekonomis daripada kedelai, juga mudah ditemukan di daerah tropis dan subtropis seperti di Indonesia.

Pemanfaatan tepung biji lamtoro sebagai bahan pakan alternatif diharapkan mampu menjadi solusi untuk menekan biaya pembuatan pakan dan berpengaruh pada pertumbuhan ikan lele.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai bahan baku pakan terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang penggunaan tepung biji lamtoro pada pakan untuk diaplikasikan pada budidaya ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, N. R., Amalia, N., Suherman dan Ratnawati., 2013. Penggunaan teknologi pengeringan unggun terfluidisasi untuk meningkatkan efisiensi pengeringan tepung tapioka. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2 (3), 37-42.
- Afrianto, E. dan Liviawaty, E., 2005. *Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Amanta, R., Usman, S. dan Lubis, M. R. K., 2014. *Pengaruh Kombinasi Pakan Alami dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Aquarista, F., Iskandar dan Subhan, U., 2012. Pemberian probiotik dengan carrier zeolit pada pembesaran ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3 (4), 133-140.
- Brewbaker, J. L., 1976. The Woody Legume, *Leucaena*: Promising Source of Feed, Fertilizer, and Fuel in the Tropics. Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture Conference, Hawaii University 10 Maret 1976.
- Buwono, I. D., 2000. *Kebutuhan Asam Amino Esensial dalam Ransum Ikan*. Yogyakarta: Kanisius
[https://books.google.com/books/about/Kebutuhan_Asam_Amino_Esensial_Dalam_Rans.html?hl=id&id=vzWlazPPBdwC]
- Defrizal dan Khalil, M., 2015. Pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pellet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Acta Aquatica*, 2(2), 101-106.
- Dewi, C. D., Zainal, A. M. dan Sugito., 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada konsentrasi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma Roxb*) yang berbeda dalam pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*, 2 (2), 45-49.
- Fitri, N., 2015. *Pengaruh Skrafikasi dengan Perendaman dalam Aquades, Air Panas, dan Asam Sulfat terhadap Perkecambahan Biji dan Pertumbuhan Awal Lamtoro (Leucaena leucocephala)*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanudin
- Hadadi, A., Herry, Setyorini, Surahman, A., dan Ridwan, E., 2007. Pemanfaatan limbah kelapa sawit untuk bahan pakan ikan. *Jurnal Budidaya Air Tawar*, 6 (2), 211-215.
- Haetami, K., 2012. Konsumsi dan efisiensi pakan dari ikan jambal siam yang diberi pakan dengan tingkat energi protein berbeda. *Jurnal Akuatika*, 3 (2), 146-158.

- Haliza, W., Purwani, E. Y. dan Thahir, R., 2010. Pemanfaatan kacang-kacangan lokal mendukung diversifikasi pangan. *Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian*, 3 (3), 238-245.
- Halver, J. E., 1989. *Fish Nutrition*. Washington: Academy Press Inc.
- Hermawan, T. E. S. A., Sudaryono, A. dan Prayitno, S. B., 2014. Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (3), 35-42.
- Houlihan, D., Boujard, T. dan Jobling, M., 2001. *Food Intake in Fish*. Hoboken: Blackwell Science Ltd.
- Jones, R. J., 1979. *The Value of Leucaena leucocephala As a Feed for Ruminants in the Tropics*. Roma: Animal Production and Health.
- Komari dan Septimurni, R. R., 1996. Analisis ketersediaan biologis zat besi kaitannya dengan kandungan asam fitat dan tanin pada lima jenis kacang-kacangan. *Jurnal Hayati*, 3 (2), 42-46.
- Lovell, R.T., 1991. Nutrition of aquaculture species. *Journal Animal Science*, 69 (10), 4193-4200.
- Lovell, T., 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. New York: Auburn University.
- Mahmud, M. K., Hermana, N. A., Zulfianto, R. R., Apriyantono, I., Ngadiarti, B., Hartati, Bernadus dan Tinexcell., 2008. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Masyamsir., 2001. *Membuat Pakan Ikan Buatan*. Modul Program Keahlian Budidaya Ikan. Departemen Pendidikan Nasional.
- Mohamed, E. A. dan Khadiga, A. A., 2009. Chemical composition and amino acids profile of *Leucaena leucocephala* seeds. *International Journal of Poultry Science*, 8 (10), 966-970.
- Nisrinah, Subandiyono dan Elfitasari, T., 2013. Pengaruh penggunaan bromelin terhadap tingkat pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2 (2), 57-63.
- NRC., 1993. *Nutrient Requirement of Fish*. Washington, D.C: National Academy Press.
- Pamungkas, A. J., 2009. *Penggunaan Tepung Ikan pada Kadar yang Berbeda dalam Pakan Ikan Lele Dumbo*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.

- Puspasari, T., Andriyani, Y. dan Hamdani, H., 2015. Pemanfaatan bungkil kacang tanah dalam pakan ikan terhadap laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6 (2), 91-100.
- Rosida, D.F., Sudaryati, H.P. dan Constantia, F., 2012. Kajian peran angkak pada kualitas tempe kedelai dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Rekapangan*, 6(1), 64-72.
- Rosida, D. F., Yulistiani, R. dan Ardiani, W., 2014. Isolasi protein biji lamtoro (*Leucaena leucocephala*) menggunakan cairan rumen domba. *Jurnal Rekapangan*, 8 (1), 117-127.
- Sobri, M., 2009. Teknologi pengolahan tepung ikan lokal utuh melalui penambahan formaldehid dan antioksidan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sunarma, A., 2004. *Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (Clarias sp.)*. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya BBAT Sukabumi.
- Sutikno, E., 2011. *Pembuatan Pakan Buatan Ikan Bandeng*. Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan Perikanan. Hal 3.
- Syahrizal, Ghofur, M., Safratilofa. dan Fakhurrozi., 2016. Tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) tua sebagai sumber protein alternatif dalam formulasi pakan ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 13 (4), 107-112.
- Syamsunarno, M. B., Mokoginta, I. dan Jusadi, D. 2011. Pengaruh berbagai rasio energi protein pada pakan iso protein 30% terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Ris. Akuakultur*, 6 (1), 63-70.
- Tahapari, E. dan Darmawan, J., 2018. Kebutuhan protein pakan untuk performa optimal benih ikan patin pasupati (Pangasiid). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13 (1), 47-56.
- Utomo, N. B. P., Susan dan Setiawati, M., 2013. Peran tepung ikan dari berbagai bahan baku terhadap pertumbuhan lele Sangkuriang *Clarias sp.* *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12 (2), 158-168.
- Virgiansyah, R., 2018. *Uji Kandungan Protein dan Organoleptik Susu Biji Lamtoro Gung (Leucaena leucocephala)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Yolanda, S., Santoso, L. dan Harpeni, E., 2013. Pengaruh substitusi tepung ikan dan tepung ikan rucah terhadap ikan nila gesit (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(2), 95-100.

Yunus, T., Hasim dan Tuiyo, R., 2015. Pengaruh padat penebaran berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan lele sangkuriang di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2 (3), 130-134.