

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN PELET BERBASIS  
LIMBAH SAYUR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE  
SANGKURIANG  
(*Clarias gariepinus* B.)**

**SKRIPSI**

*Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Sains Program Studi Biologi*



Oleh:  
Leo Armadeo  
NIM 1805258

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN PELET BERBASIS  
LIMBAH SAYUR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE  
SANGKURIANG  
(*Clarias gariepinus* B.)**

Oleh  
Leo Armadeo

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Departemen Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Leo Armadeo 2022  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Juli 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LEO ARMADEO**  
**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN BUATAN PELET BERBASIS**  
**LIMBAH SAYUR TERHADAP PERTUMBUHAN IKAN LELE**  
**SANGKURIANG**  
**(*Clarias gariepinus* B.)**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr Hernawati S.Pt, M.Si.  
NIP. 197003311997022001

Pembimbing II



Prof Yayan Sanjaya, M.Si, Ph.D.  
NIP. 197112312001121001

Mengetahui

Ketua Prodi Biologi



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.  
NIP. 197008112001122001

## ABSTRAK

Pakan ikan yang berkualitas baik tentunya memiliki komponen-komponen nutrisi makro dan mikro sehingga penggunaan limbah sayuran ditambahkan untuk memenuhi kebutuhan Ikan Lele Sangkuriang yang termasuk kedalam ikan omnivore. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan jenis penelitian ekperimental. Kelompok penelitian terdiri dari enam perlakuan pemberian pakan dengan masing-masing perlakuan berisikan empat ikan. Perlakuan penelitian terdiri dari enam perlakuan yang dibedakan menjadi enam kelompok A1 (pemberian pakan buatan berbasis limbah sayuran sebanyak 2% dari total biomassa), A2 (pemberian pakan berbasis buatan limbah sayuran sebanyak 4% dari total biomassa), A3 (pemberian pakan berbasis buatan limbah sayuran sebanyak 6% dari total biomassa), A4 (pemberian pakan berbasis buatan limbah sayuran sebanyak 8% dari total biomassa), K1 (pemberian pelet pasaran), K2 (pemberian suwiran daging ikan tongkol). Pembuatan pakan berbasis limbah sayuran akan diuji menggunakan uji proksimat dan uji kualitas fisik pakan sedangkan pertumbuhan ikan akan diuji menggunakan uji panjang dan berat badan dengan analisis anova Duncan taraf kepercayaan 95%. Hasil uji proksimat pakan buatan mendapatkan nilai protein rendah sebesar 11,23% dan nilai serat tinggi 14,45%. Berdasarkan hasil uji fisik pakan buatan rata-rata waktu lama apung pakan 147 menit, rata-rata waktu pecah pakan 17,5 menit. Berdasarkan uji panjang dan berat tubuh nilai mutlak pertumbuhan panjang dan berat pada pemberian pakan buatan A3 (pemberian pakan berbasis buatan limbah sayuran sebanyak 6% dari total biomassa) merupakan nilai tertinggi kedua yaitu 4,5 cm dan 5,7 gram. Nilai Serat tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Rata-rata waktu apung pakan komersil selama dua jam. Perlakuan A3 memiliki nilai kedua tertinggi setelah Perlakuan K2 yang diberi pakan suwiran daging ikan tongkol. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan pengaruh pemberian pakan buatan berbasis limbah sayuran kurang baik terhadap pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang pada fase pembesaran.

Kata kunci: Pakan ikan, limbah sayuran, Ikan Lele Sangkuriang, modifikasi pakan buatan, pertumbuhan ikan

## ABSTRACT

Good quality fish feed certainly has macro and micro nutritional components so that the use of vegetable waste is added to meet the needs of Sangkuriang Catfish which is an omnivore fish. The method used is a completely randomized design with experimental research type. The research group consisted of six feeding treatments with each treatment containing four fish. The research treatments consisted of six treatments which were divided into six groups A1 (feeding artificial vegetable waste-based as much as 2% of the total biomass), A2 (feeding artificial-based vegetable waste as much as 4% of the total biomass), A3 (feeding artificial-based feed waste). vegetables as much as 6% of the total biomass), A4 (feeding based on artificial vegetable waste as much as 8% of the total biomass), K1 (giving market pellets), K2 (giving tuna shredded meat). The manufacture of feed based on vegetable waste will be tested using a proximate test and a physical quality test of the feed, while fish growth will be tested using a length and weight test with Duncan's Anova analysis with a 95% confidence level. The results of the proximate test of artificial feed obtained a low protein value of 11.23% and a high fiber value of 14.45%. Based on the results of the physical test of artificial feed, the average feed floating time is 147 minutes, the average feed breaking time is 17.5 minutes. Based on the length and weight test, the absolute value of growth in length and weight on artificial A3 feeding (feeding based on artificial vegetable waste as much as 6% of the total biomass) was the second highest value, namely 4.5 cm and 5.7 grams. High fiber value can affect the growth of fish. The average floating time of commercial feed is two hours. Treatment A3 had the second highest value after the negative control which was fed with shredded tuna meat. Based on the results of the study, it can be concluded that the effect of artificial feeding based on vegetable waste is not good on the growth of Sangkuriang Catfish in the enlargement phase.

Keyword: Fish feed, vegetable waste, Sangkuriang catfish, artificial feed modification, fish growth

## DAFTAR ISI

PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Penelitian .....	5
1.4. Tujuan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
1.6. Asumsi Penelitian.....	6
1.7. Hipotesis Penelitian.....	6
1.8. Struktur Organisasi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1. Kandungan Pakan Ikan.....	8
2.2. Waktu dan Frekuensi Pemberian Pakan .....	14
2.3. Perhitungan Konversi dan Efektivitas Pakan Ikan .....	15
2.4. Pengelolaan Limbah Pakan Ikan .....	16
2.5. Harga Pakan Ikan .....	17
2.6. Pengertian Limbah dan Jenis-jenis Limbah di Lingkungan Masyarakat	17
2.7. Pemanfaatan Limbah Organik Pertanian.....	19
2.8. Ikan Lele Sangkuriang ( <i>Clarias gariepinus</i> B) .....	20
BAB III METODOLOGI.....	24
3.1. Jenis Penelitian .....	24
3.2. Desain Penelitian .....	24
3.3. Prosedur Penelitian.....	26
3.3.1. Persiapan Penelitian .....	26
3.3.4. Pemberian Pakan pada Ikan Lele Sangkuriang ( <i>Clarias gariepinus</i> B)	

3.3.5 Pengukuran Faktor Lingkungan.....	29
3.3.6 Pengukuran Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang ( <i>Clarias gariepinus</i> B) .....	29
3.4. Analisis Data .....	30
3.5. Alur Penelitian.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	32
4.1. Hasil Uji proksimat Pakan Buatan Berbasis Limbah Sayuran .....	32
4.1.1. Protein .....	32
4.1.2. Karbohidrat .....	34
4.1.3. Lemak.....	35
4.1.4. Abu.....	35
4.1.5. Air .....	36
4.1.6. Serat.....	37
4.2. Uji Fisik Pakan Buatan Berbasis Limbah Sayuran.....	40
4.2.1. Uji Fisik Lama Waktu Apung Pakan Buatan Berbasis Limbah Sayuran. ....	41
4.2.2. Uji Fisik Kecepatan Pecah Pakan Buatan Berbasis Limbah Sayuran. .....	42
4.3. Uji panjang dan berat tubuh Pertumbuhan Panjang dan Berat Tubuh Ikan Lele Sangkuriang.....	43
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI.....	52
5.1. Kesimpulan.....	52
5.2. Implikasi.....	52
5.3. Rekomendasi .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	54
LAMPIRAN.....	62

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Junaidi, M., Cokrowati, N., & Yuniarti, S. (2015). Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan lele (*Clarias sp.*) yang diberi pakan berbahan baku lokal. *Depik*, 4(1).
- Agustina, S., Pudji, S., Widiyanto, T., & Trisni, A. (2005). Penggunaan teknologi membran pada Pengolahan air limbah industri kelapa sawit. In *Workshop Teknologi Industri dan Keemasan*. Balikpapan.
- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). Sifat fisik, kimia, dan fungsional tepung jagung yang diproses melalui fermentasi. *Agritech*, 36(2), 160-169.
- Alifah, S., Nurfida, A., & Hermawan, A. (2019). Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau Yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi Di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. *Journal of Empowerment Community*, 1(2), 52-58.
- Amrullah, F. A. Liman. Erwanto. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Sumber Karbohidrat Pada Silase Limbah Sayuran Terhadap Kadar Lemak Kasar, Serat Kasar, Protein Kasar Dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4).
- Apriyani, 2017. Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok: Teknik Pembesaran Ikan Lele Sistem Bioflok Kelola Mina Pembudidaya. CV BUDI UTAMA [ONLINE].[https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=il09DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA&dq=budidaya+ikan+lele&ots=QKR\\_RyX7k&sig=T62PKmKBMeyaTihCFhOgoIITtXs&redir\\_esc=y#v=onepage&q=budidaya%20ikan%20lele&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=il09DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA&dq=budidaya+ikan+lele&ots=QKR_RyX7k&sig=T62PKmKBMeyaTihCFhOgoIITtXs&redir_esc=y#v=onepage&q=budidaya%20ikan%20lele&f=false). (Diakses pada: 9 Desember 2021)
- Arief, M., Fitriani, N., & Subekti, S. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Sp.*) [The Present Effect Of Different Probiotics On Commercial Feed Towards Growth And Feed Efficiency Of Sangkuriang Catfish (*Clarias Sp.*)]. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-54.
- Arsyadana, A., Budiraharjo, A., & Pangastuti, A. (2017). Aktivitas Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Sidat *Anguilla bicolor* Dengan Pakan *Wolffia arrhiza*. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (pp. 286-292).
- Augusta, T. S. (2016). Dinamika perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara di kolam tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika (Journal of Tropical Animal Science)*, 5(1), 41-44.
- Azhar, M. (2016). Biomolekul sel: karbohidrat, protein, dan enzim. 1-247
- Bhowmik, D., Kumar, K. S., Paswan, S., & Srivastava, S. (2012). Tomato-a natural medicine and its health benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(1), 33-43.
- Cahyadi, G. G., Rostika, R., Lili, W., & Andriani, Y. (2019). Kombinasi Sumber Protein Dan Karbohidrat Sebagai Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Fase Pembesaran. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(2).
- Craig, S. R., Helfrich, L. A., Kuhn, D., & Schwarz, M. H. (2017). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. Virginia Tech, Virginia State University. 420-256
- Darsudi, D., Arsini, N. P. A., & Kenak, N. P. A. (2008). Analisis kandungan proksimat bahan baku dan pakan buatan/pelet untuk Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 7(1), 41-45.
- Demirbas, A. (2011). Waste management, waste resource facilities and waste conversion processes. *Energy*



- Conversion and Management, 52(2), 1280-1287.
- Dominy, W. G., & Lim, C. (1991). Performance of binders in pelleted shrimp diets. In Proc. Aquaculture Feed Processing and Nutrition Workshop. American Soybean Association, Singapore (pp. 149-157).
- Emma, Z. 2006. Studi Pembuatan Pakan Ikan dari Campuran Ampas Tahu, Ampas Ikan, Darah Sapi Potong, dan Daun Keladi yang Disesuaikan dengan Standar Mutu Pakan Ikan. *Jurnal Sains Kimia* 10: 40-45.
- Elyana, P. (2011). Pengaruh penambahan ampas kelapa hasil fermentasi *Aspergillus oryzae* dalam pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linn.). Skripsi. Hal 1-77
- FAO. 2022. Data Statistik FAO 2018. *Emissions of Waste - agri-food systems + (Total) in AR5*. [ONLINE]: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/GW/visualize> (Diakses pada: 23 Juli 2022).
- FAO. 2022. Data Statistik FAO 2020. *Production quantities of Vegetables, fresh nes by country Average 2019 - 2020*. [ONLINE]: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize> (Diakses pada: 23 Juli 2022).
- Fitri, A. S., & Fitriana, Y. A. N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidrat. *Sainteks*, 17(1), 45-52.
- Haard, N. F. (1992). Control of chemical composition and food quality attributes of cultured fish. *Food Research International*, 25, 289–307
- Halver, J.E. 1972. The Vitamins. In: J.E. Halver (Ed). *Fish Nutrition*. Academic Press, New York, pp.
- Hamidah, S. (2015). Sayuran dan buah serta manfaatnya bagi kesehatan. Artikel Ilmiah. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Hanief, M. A. R. Subandiyono & Pinandoyo (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 67-74.
- Handajani, H., Widodo W. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press: Malang
- Handajani, H. (2011). Optimalisasi Substitusi Tepung Azolla Terfermentasi Pada Ikan Untuk Meningkatkan Produktivitas Ikan Nila Gift. *Jurnal Teknik Industri*, Vol 12, No 2, 177-181.
- Harmayanda, P. O. A., Rosyidi, D., & Sjojfan, O. (2016). Evaluasi kualitas telur dari hasil pemberian beberapa jenis pakan komersial ayam petelur. *Indonesian Journal of Environment and Sustainable Development*, 7(1).
- Hemre, G.-I., Mommsen, T.P. & Kroghdahl, A° . (2002) Carbohydrates in fish nutrition: effects on growth, glucose metabolism and hepatic enzymes. *Aquacult. Nutr.*, 8, 175–194.0-103
- Hertrampf, J.W., P.P. Felicitas. 2000. *Handbook on ingredients for aquaculture feeds*. Kluwer Academic Publisher. Netherland
- Ilyas, A. P., Nirmala, K., Harris, E., & Widiyanto, T. (2014). Pemanfaatan *Lemna perpusilla* sebagai pakan kombinasi untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 21(2).
- Indonesia, S. N. (2006). *Pakan buatan untuk ikan lele (Clarias gariepinus)*. SNI 01-4087-2006
- Irawati, E., Mirzah, M., & Saladin, R. (2014). Berbagai teknik pengolahan terhadap kualitas ikan tongkol (*Eutynnus sp*) afkir sebagai pakan ternak. *Jurnal Peternakan*, 11(1)
- Irfak, K. 2013. *Desain Optimal Pengolahan Sludge Padat Biogas Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Lele*. Di Magetan, Jawa Timur. Skripsi. Fakultas Pertanian UB. Malang
- Iskandar, R., & Fitriadi, S. (2017). *Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan di Kabupaten*

- Banjar Kalimantan Selatan. Ziraah Majalah Ilmiah Pertanian, 42(1), 65-68.
- Iswanto, B., Imron, I., Suprpto, R., & Marnis, H. (2015). Morphological characterization of the African catfish (*Clarias gariepinus* B, 1822) strains introduced to Indonesia. Indonesian Aquaculture Journal, 10(2), 91-99.
- Khotimah, D. F., Faizah, U. N., & Sayekti, T. (2021, December). Protein sebagai zat penyusun dalam tubuh manusia: tinjauan sumber protein menuju sel. In PISCES: Proceeding of Integrative Science Education Seminar (Vol. 1, No. 1, pp. 127-133).
- Kong, W., Huang, S., Yang, Z., Shi, F., Feng, Y., & Khatoun, Z. (2020). Fish feed quality is a key factor in impacting aquaculture water environment: evidence from incubator experiments. Scientific reports, 10(1), 1-15.
- Kordi, M. G. H. K., dan Tancung, A. B. 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kordi, M. G. H. K. 2013. Buku Pintar Bisnis dan Budidaya Ikan Baung. Lily Publisers. Yogyakarta.
- Krisnan, R. & S.P. Ginting. 2009. Penggunaan Solid Ex-Decanter Sebagai Perikat Pembuatan Pakan Komplit Berbentuk Pelet : Evaluasi Fisik Pakan Komplit Berbentuk Pelet. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner
- Kusharto, C. M. (2006). Serat makanan dan perannya bagi kesehatan. Jurnal gizi dan pangan, 1(2), 45-54.
- Kusznierewicz, B., Bartoszek, A., Wolska, L., Drzewiecki, J., Gorinstein, S., & Namieśnik, J. (2008). Partial characterization of white cabbages (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) from different regions by glucosinolates, bioactive compounds, total antioxidant activities and proteins. LWT-Food Science and Technology, 41(1), 1-9.
- Lattimer, J. M., & Haub, M. D. (2010). Effects of dietary fiber and its components on metabolic health. Nutrients, 2(12), 1266-1289.
- Leary, D.F., R.T. Lovell. 1975. Value of fiber in production type diets for channel catfish. Transactions of the American Fisheries Society American Fisheries Society, 104:328-332
- Madinawati, M., Serdiati, N., & Yoel, Y. (2011). Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Media Litbang Sulteng, 4(2).
- Mahyudin, K., & S PI, M. M. (2013). Panduan lengkap agribisnis Lele. Niaga Swadaya. [ONLINE]: [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=sIENKofHwdgC&oi=fnd&pg=PP11&dq=Mahyudin.K,+2011.,+Panduan+Lengkap+Agribisnis+Lele,+Penebar+Swadaya,+Jakarta&ots=u9BUA-0kT0&sig=HiXx9DQeUIi\\_79k5hSwV69xbThQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=sIENKofHwdgC&oi=fnd&pg=PP11&dq=Mahyudin.K,+2011.,+Panduan+Lengkap+Agribisnis+Lele,+Penebar+Swadaya,+Jakarta&ots=u9BUA-0kT0&sig=HiXx9DQeUIi_79k5hSwV69xbThQ&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (Diakses pada: 22 Juli 2022)
- Malakar dan Choudhury, 2015. (2015). Pharmacological Potentiality And Medicinal Uses Of *Ipomoea Aquatica* Forsk : A Review. 8(April).
- Mampholo, B. M., Sivakumar, D., Beukes, M., & van Rensburg, W. J. (2013). Effect of modified atmosphere packaging on the quality and bioactive compounds of Chinese cabbage (*Brassicca rapa* L. ssp. *c hinensis*). Journal of the Science of Food and Agriculture, 93(8), 2008-2015.
- Marbun, F. G. I., Wiradimadja, R., & Hernaman, I. (2019). Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Dedak Padi. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu, 6(3), 163-166.
- Marsono, Y. (2008). Prospek pengembangan makanan fungsional. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi, 7(1).

- 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*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 46-53.
- Megawati, R. A., Arief, M. & Alamsjah, M. A. (2012). Pemberian Pakan dengan Kadar Serat Kasar yang Berbeda Terhadap Daya Cerna Pakan pada Ikan Berlambung dan Ikan Tidak Berlambung [Feeding With Different Levels Of Crude Fiber On The Diggestibility Of Feed In True Stomach Fish and Stomachless Fish]. *Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan*, 4(2), 186-192.
- Mirwan, M., & Nur, N. (2022). Pembuatan Pelet Pakan Ikan Dari Limbah Pengolahan Ikan Asap. *Environation*, 1(1), 1-4.
- Monalisa, S. S., & Minggawati, I. (2010). Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis sp.*) di kolam beton dan terpal. *Journal of Tropical Fisheries*, 5(2), 526-530.
- Muhajir, 2017. (2017). Pengaruh Perbedaan Suhu Air Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Di Unit Pembenihan Rakyat Desa Ngasem Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro Propinsi Jawa Timur.
- Muhammad, I., Rusgiyono, A., & Mukid, M. A. (2014). Penilaian cara mengajar menggunakan Rancangan Acak Lengkap (Studi kasus: Cara Mengajar Dosen Jurusan Statistika UNDIP). *Jurnal Gaussian*, 3(2), 183-192.
- Muhotimah, M., Triyatno, B., Priyono, S. B., & Kuswoyo, T. (2013). Analisis morfometrik dan meristik nila (*Oreochromis sp.*) strain larasati F5 dan tetuanya. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 15(1), 42-53.
- Mulia, D. S., Wulandari, F., & Maryanto, H. (2017). Uji Fisik Pakan Ikan yang Menggunakan Binder Tepung Gaplek (Physical Test of Fish Feed Using Cassava Flour Binder). *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 1(1), 37-44.
- Nasim Al Mahmud, M. D., Hossain, M. B., & Minar, M. H. (2012). Proximate composition of fish feed ingredients available in Lakshmipur region, Bangladesh. *Am. J. Agric. Environ. Sci*, 12, 556-560.
- NRC [National Research Council]. 1983. Nutrient requirements of warmwater fishes and shellfishes. Revised Edition. National Academy Press. Washington
- NRC [National Research Council]. 1993. Nutrient requirements of fish. National Academy Press. Washington
- Nugraha, S. (2017). Pengaruh pemberian hasil fermentasi dedakdenganragi roti terhadap parameter fisika dan kimia air serta pertumbuhan dan kelangsunganhidup benih ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12(2).
- Nurfitasari, I., Palupi, I. F., Sari, C. O., Munawaroh, S., Yuniarti, N. N., & Ujilestari, T. (2020). Respon Daya Cerna Ikan Nila terhadap Berbagai Jenis Pakan. *NECTAR: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(2), 21-28.
- Oulad El Majdoub, Y., Alibrando, F., Cacciola, F., Arena, K., Pagnotta, E., Matteo, R., ... & Mondello, L. (2020). Chemical characterization of three accessions of *Brassica juncea* L. extracts from different plant tissues. *Molecules*, 25(22), 5421.
- Paranamana, N., Radampola, K., & Bulugahapitiya, V. P. (2015). Nutritional and anti-nutritional contents of alternative plant feed ingredients for fish feed formulation. *Indian Journal of Animal Sciences*,

85(2), 212-215.

- Pawiroharsono, S. (2007). Potensi pengembangan industri dan bioekonomi berbasis makanan fermentasi tradisional. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 85-91.
- Payandya dan Jayantika. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik Dengan Spss*. Cv Budi Utama. [ONLINE]. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=NaCHDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=penelitian+eksperimen&ots=1kfBWmcBDL&sig=HooPkI1bhCew2KbmMSTUp3okAK4&redir\\_esc=y#v=onepage&q=penelitian%20eksperimen&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=NaCHDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=penelitian+eksperimen&ots=1kfBWmcBDL&sig=HooPkI1bhCew2KbmMSTUp3okAK4&redir_esc=y#v=onepage&q=penelitian%20eksperimen&f=false). (Diakses pada: 12 Desember 2021)
- Rahman, R., Lahming, L., & Fadilah, R. (2018). Evaluasi Komponen Gizi pada Pakan Udang Fermentasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4(2), 101-111.
- Robinson, E. H., & Li, M. H. (2015). A brief overview of catfish nutrition. Mississippi Agricultural & Forestry Experiment Station. Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M., & Lobo, M. G. (2018). Fruit and vegetable waste: bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 17: 512–531.
- Saade, E., & Aslamyah, S. (2009). Uji fisik dan kimiawi pakan buatan untuk udang windu (*Penaeus monodon* Fab) yang menggunakan berbagai jenis rumput laut sebagai bahan perekat. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 19(2), 107-115.
- Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M., & Lobo, M. G. (2018). Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Comprehensive reviews in food science and food safety*, 17(3), 512-531.
- Sahwan, M.F. 2003. *Pakan Ikan dan Udang : Formulasi, Pembuatan, Analisa Ekonomi*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Sarmada, S., Marlida, R., & Iskandar, R. (2016). Respons Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Limbah Sayuran. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 41(2), 156-161.
- Santoso, I. A. (2011). Serat pangan (dietary fiber) dan manfaatnya bagi kesehatan. *Magistra*, 23(75), 35.
- Santoso, L., & Agusmansyah, H. (2011). Pengaruh substitusi tepung kedelai dengan tepung biji karet pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(2).
- Sasanti, A. D. Afrianti S. Dwinanti H. S. (2019). Pemanfaatan vitamin C untuk meningkatkan performa imunitas benih ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(1), 67-76.
- Seong, G. U., Hwang, I. W., & Chung, S. K. (2016). Antioxidant capacities and polyphenolics of Chinese cabbage (*Brassica rapa* L. ssp. *Pekinensis*) leaves. *Food Chemistry*, 199, 612-618.
- Šeregelj, V., Vulić, J., Četković, G., Čanadanović-Brunet, J., Šaponjac, V. T., & Stajčić, S. (2020). Natural bioactive compounds in carrot waste for food applications and health benefits. *Studies in natural products chemistry*, 67, 307-344.
- Setyono, B. 2012. *Pembuatan Pakan Buatan*. Unit Pengelola Air Tawar. Kepanjen. Malang.
- Shah, K. K., Modi, B., Lamsal, B., Shrestha, J., & Aryal, S. P. (2021). Bioactive compounds in tomato and their roles in disease prevention. *Fundamental and Applied Agriculture*, 6(2), 210-224.
- Sihite, H. H. (2013). *Studi Pemanfaatan Limbah Ikan Dari Tempat Pelelangan Ikan (Tpi) dan Pasar*

- Tradisional Nauli Sibolgamenjadi Tepung Ikan Sebagai Bahan Baku Pakan Ternak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 2(2), 43-54.
- Sinnott, M. (2007). *Carbohydrate chemistry and biochemistry: structure and mechanism*. Royal Society of Chemistry. [ONLINE]: [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=FnqVFTvSbQoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Carbohydrate+Chemistry+and+Biochemistry:+Structure+and+Mechanism+-+Michael+Sinnott+-+Google+Books&ots=6OpVHY0qJ6&sig=fK5leG7J0qhB1HmoARFt13yOUyY&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Carbohydrate%20Chemistry%20and%20Biochemistry%3A%20Structure%20and%20Mechanism%20-%20Michael%20Sinnott%20-%20Google%20Books&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=FnqVFTvSbQoC&oi=fnd&pg=PA1&dq=Carbohydrate+Chemistry+and+Biochemistry:+Structure+and+Mechanism+-+Michael+Sinnott+-+Google+Books&ots=6OpVHY0qJ6&sig=fK5leG7J0qhB1HmoARFt13yOUyY&redir_esc=y#v=onepage&q=Carbohydrate%20Chemistry%20and%20Biochemistry%3A%20Structure%20and%20Mechanism%20-%20Michael%20Sinnott%20-%20Google%20Books&f=false) (Diakses pada: 21 Juli 2022)
- Sitompul, S. (2004). Analisis asam amino dalam tepung ikan dan bungkil kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*, 9(1), 33-37.
- Soedrijanto, A., & Sari, W. (2016). Kontribusi Pakan dengan Formulasi Ampas Tahu pada Pembesaran Ikan Lele Sangkuriang Terhadap Pendapatan Pembudidaya di Desa Candisari Kecamatan Sambeng Kabupaten Lamongan. *Grouper: Jurnal Ilmiah Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan*, 7(1), 1-4.
- Stankovic, M.B., Z.P. Dulic, Z.Z. Markovic. 2011. Protein source and their significance in carp (*Cyprinus carpio* L.) nutrition. *Journal of Agricultural Sciences*, 56(1):75-86.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2011. *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro. Semarang. 182 hlm.
- Sulistyoningsih, M., Rakhmawati, R., & Setyaningrum, A. (2019). Kandungan Karbohidrat Dan Kadar Abu Pada Berbagai Olahan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus* B). *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(1), 41-46.
- Sunarto dan Sabariah. 2009. Pemberian Pakan Buatan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Konsumsi Pakan Ikan Semah (*Tor douronensis*) dalam Upaya Domestifikasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 8(1): 67-76
- Suter, I. K. (2013). Pangan fungsional dan prospek pengembangannya. In *Teknologi Pangan*. Seminar Sehari dengan tema” Seminar Sehari dengan tema” Pentingnya Makanan Alamiah (*Natural Food*) Untuk Kesehatan Jangka Panjang (pp. 1-17).
- Syamsu, J. A. 2007. Karakteristik fisik pakan itik bentuk pelet yang diberi bahan perekat berbeda dan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak* 7(2):128-134.
- Tacon, A. G., & Metian, M. (2015). Feed matters: satisfying the feed demand of aquaculture. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 23(1), 1-10.
- Tangkere, E. S., Ratulangi, F. S., & Rotinsulu, M. (2019). Penambahan Wortel (*Daucus Carota* L) Pada Naget Ayam-Uji Sensori Pada Wanita Gmim Eben Haezer Winangun Dua. *Jurnal Mipa*, 8(3), 212-216.
- Ubadillah dan Hersoelistyorini, 2010. (2010). Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan Dengan Substitusi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) (*Protein Levels and Organoleptic Crab Nugget with Substitution Catfish (Clarias gariepinus)*) Anas Ubadillah dan Wikanastri Hersoelistyorini. 01(02).
- Utami, E. P., & Febimeliani, S. (2022). Teknik Budidaya Tumpangsari Buncis Kenya (*Phaseolus Vulgaris*

- L.) di Gapoktan Lembang Agri. *Media Agribisnis*, 6(1), 1-10.
- Vitule, J. R., Umbria, S. C., & Aranha, J. M. R. (2006). Introduction of the African catfish *Clarias gariepinus* (B, 1822) into Southern Brazil. *Biological Invasions*, 8(4), 677-681.
- Warasto, dkk. (2013). Tepung Kiambang (*Salvinia Molesta*) Terfermentasi Sebagai Bahan Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 173-183.
- Watanabe, T. 1988. Fish nutrition and mariculture. Departement of Aquatic Biosciences Tokyo University of Fishes. Tokyo.
- Webster, C.D., C. Lim. 2002. Nutrient requirement and feeding of finfish for aquaculture. CABI Publishing. New York.
- Wijaya, M., Rostika, R., & Andriani, Y. (2016). Pengaruh pemberian C/N rasio berbeda terhadap pembentukan bioflok dan pertumbuhan ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1).
- Yuarni, D., Kadirman, & Jamaluddin (2015). Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) dengan Suhu Terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 1(1), 12-21.
- Yulianto, T. (2018). Uji stabilitas, daya apung dan warna serta aroma pada pelet yang berbeda. *Dinamika Maritim*, 6(2), 5-8.
- Yunaidi, R. P., & Wibowo, A. (2019). Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar di desa Jerukagung Srumbung Magelang. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1), 45-54.
- Zaenuri, R., Suharto, B., & Haji, A. T. S. (2014). Kualitas pakan ikan berbentuk pelet dari limbah pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 31-36.