

**PEMANFAATAN LIMBAH PERTANIAN LOKAL MENJADI PAKAN IKAN  
GUNA MENGURANGI BIAYA PRODUKSI BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR  
DI KECAMATAN DOLO KABUPATEN SIGI**

(UTILIZATION OF LOCAL AGRICULTURAL WASTE INTO FISH FEED TO REDUCE  
FRESHWATER FISH AQUACULTURE PRODUCTION COSTS IN DOLO DISTRICT,  
SIGI REGENCY)

<sup>1)</sup> Alimudin Laapo, <sup>2)</sup> Dafina Howara, <sup>3)</sup> Ihdiani Abubakar, <sup>4)</sup> Karlina Muhsin  
<sup>1,2,3,4)</sup> Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian

Universitas Tadulako

\*Email: <sup>1)</sup> [alimudin\\_73@yahoo.com](mailto:alimudin_73@yahoo.com), <sup>2)</sup> [dhowara@yahoo.com](mailto:dhowara@yahoo.com), <sup>3)</sup> [ihdianiabubakar@gmail.com](mailto:ihdianiabubakar@gmail.com),  
<sup>4)</sup> [karlinamuhsin81@gmail.com](mailto:karlinamuhsin81@gmail.com).

**ABSTRAK**

*Budidaya ikan air tawar di Desa Potoya Kabupaten Sigi telah dilakukan selama bertahun-tahun, dan potensi pengembangan budidaya tersebut secara ekonomi cukup menjanjikan, karena didukung dengan sarana dan prasarana yang memadai. Namun kendala utama yang dihadapi pembudidaya ikan air tawar terletak pada besarnya biaya produksi yang harus dikeluarkan terkait dengan pakan ikan. Hal ini yang membuat pembudidaya harus menjual ikan hasil produksinya dengan harga yang tinggi, sehingga hanya mampu dinikmati oleh masyarakat kalangan menengah ke atas. Salah satu cara yang dapat memecahkan masalah tersebut adalah dengan pemberian pakan ikan yang dibuat oleh pembudidaya sendiri. Tujuan kegiatan pengabdian ini adalah (1) melakukan transfer pengetahuan dan keterampilan pada kelompok pembudidaya ikan air tawar (istri pembudidaya), (2) menciptakan produk pakan ikan yang bernutrisi dengan memanfaatkan limbah yang ada. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 20 orang keluarga pembudidaya, terutama istri pembudiya di Desa Potoya Kabupaten Sigi. Peserta pelatihan dibagi menjadi beberapa kelompok agar ilmu yang diterima dapat disebarluaskan kembali kepada masyarakat sekitar khususnya kelompok pembudidaya yang lainnya. Pemanfaatan limbah pertanian untuk pakan ini diharapkan dapat mengurangi biaya produksi budidaya ikan air tawar di tingkat pembudidaya ikan yang juga bekerja sebagai petani, peningkatan produksi ikan dan pendapatan keluarga.*

**Kata Kunci:** Ikan Air Tawar, Limbah Pertanian, Pakan Ikan.

**ABSTRACT**

*Freshwater fish farming in Potoya Village, Sigi Regency has been carried out for many years, and the potential for developing the culture is quite promising economically, because it is supported with adequate facilities and infrastructure. However, the main obstacle faced by freshwater fish farmers lies in the large production costs that must be incurred related to fish feed. This makes the farmers have to sell their fish at a high price, so that they can only be enjoyed by the middle and upper classes. One way to solve this problem is by feeding fish made by the farmers themselves. The purpose of this service activity is (1) transferring knowledge and skills to the group of freshwater fish farmers (wife of farmers), (2) creating nutritious fish food products by utilizing existing waste. This community service activity involved 20 farmers' families, mainly the wife of the pembudiya in Potoya Village, Sigi Regency. The training participants divided into several groups so that the knowledge received can be disseminated back to the surrounding community, especially other farmers' groups. Utilization of agricultural waste for feed is expected to reduce production costs of freshwater fish farming at the level of fish farmers who also work as farmers, increase fish production and family income.*

**Keywords:** Agricultural Waste, Freshwater Fish, Fish Feed.

**Submitted :** 28 June 2020, **Revision :** 28 June 2020, **Accepted :** 28 June 2020

## PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan protein hewani salah satunya dapat dipenuhi dengan mengkonsumsi ikan, selain diperoleh dari tangkapan alami juga diperoleh dari hasil budidaya. Untuk menghasilkan produk yang berkualitas dari hasil budidaya maka perlu diperhatikan penyediaan benih dan pakan yang cukup memadai, baik secara kuantitas maupun kualitas (Dani et al., 2005). Kegiatan perikanan budidaya bersumber dari tiga sumber menurut tempatnya, yakni budidaya ikan air tawar, budidaya air payau dan budidaya ikan air tawar. Budidaya ikan air tawar di Provinsi Sulawesi Tengah umumnya berada di Kabupaten Sigi sebagai kabupaten yang tidak memiliki wilayah laut. Wilayah perikanan air tawar Kabupaten Sigi yang sangat luas dan potensial untuk dikembangkan meliputi Danau Lindu dengan luas 3.600 km<sup>2</sup>, luas lahan perkolaman yang terolah seluas 826 Ha, dan luas lahan potensial untuk pengembangan sekitar 1.080 Ha. Jika potensi yang demikian luas dikelola secara optimal, maka tidak menutup kemungkinan Kabupaten Sigi akan menjadi kawasan perikanan air tawar yang maju dan terunggul di Sulawesi Tengah. Namun demikian, kendala yang dihadapi pembudidaya dalam mengembangkan kolam air tawar di wilayah ini yakni tinggi biaya produksi terutama biaya pakan ikan. Umumnya pakan diperoleh atau dibeli dari luar daerah Sulawesi Tengah sehingga ketersediaan terbatas dan harganya pun menjadi tinggi.

Di lain pihak, budidaya ikan air tawar saat ini telah menjadi sebuah kegiatan agribisnis yang tak terpisahkan dengan industri pakan ikan (Devani et al., 2015). Benih ikan unggul yang berkualitas dapat diperoleh dari pemberian pakan ikan yang bernutrisi baik namun ekonomis dan terjangkau. Pemberian nutrisi yang baik adalah sangat penting untuk kesuksesan dan kelangsungan usaha budidaya ikan air tawar terkait ekonomi, kesehatan ikan, kualitas produk dan upaya meminimalisir polusi lingkungan. Namun kontribusi terbesar dari biaya produksi dalam usaha

tersebut pada umumnya adalah pakan, yaitu kurang lebih 30-60% (Akegbejo-Samsons & Adeoye, 2012).

Usaha budidaya ikan air tawar mempunyai dua sisi yang berbeda, dimana disatu sisi kebutuhan pakan ikan terus tinggi sementara harga pakan ikan pabrikan semakin tak terkendali. Hal tersebut membuka peluang usaha pembuatan pakan curah skala industri rumahan dinilai cukup menjanjikan dan dijadikan sebagai “dewa penolong” bagi petani ikan diberbagai sentra budidaya ikan air tawar selama mampu menjamin ketersediaan bahan baku lokal berkualitas secara berkesinambungan, sehingga tidak tergantung pada pakan pabrikan (Sujono & Yani, 2013).

Dipilihnya Desa Potoya Kabupaten Sigi sebagai subyek pendampingan program pengabdian ini dikarenakan:

1. Masyarakat setempat telah memiliki kelompok budidaya ikan terutama ikan nila
2. Mayoritas pekerjaan warga adalah dalam bidang pertanian tetapi karena harga yang fluktuatif maka sebagian warga berupaya untuk mengembangkan usaha lain di bidang budidaya ikan karena sumber daya lingkungan seperti air dan lahan yang mendukung.
3. Warga masih kesulitan dalam mengembangkan usaha di bidang budidaya ikan, disebabkan pengetahuan dan pengalaman yang masih kurang serta minimnya modal usaha
4. Kebutuhan ikan konsumsi yang sangat besar.

Sedangkan permasalahan utama yang dihadapi mitra antara lain :

1. Biaya operasional budidaya ikan air tawar yang tinggi, terutama biaya pakan.
2. Pengetahuan dan pengalaman tentang teknik budidaya yg masih terbatas.
3. Kurangnya pengetahuan tentang penggunaan pakan alternatif selain pelet buatan pabrik sebagai feeding ikan.
4. Keterbatasan modal kerja untuk mengembangkan usaha budidaya ikan, karena usaha budidaya ini termasuk padat modal. Salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah

aplikasi pakan buatan yang memiliki kandungan protein yang memiliki standar kebutuhan ikan, dengan bahan yang mudah didapatkan dan proses pembuatan yang mudah.

Pemanfaatan teknologi budidaya dengan mengaplikasikan teknik pemeliharaan air kolam yang baik, pemilihan bibit yang tepat, dan teknik pemberian pakan yang optimal terbukti mampu meningkatkan hasil produksi ikan (Hasan & New, 2013). Biaya pakan yang dapat mencapai 70% dari seluruh total biaya dapat digantikan menggunakan pakan pelet buatan sendiri menggunakan bahan baku lokal yang mudah didapatkan di lingkungan sekitar, sehingga dapat menurunkan biaya pakan sampai dengan 25%.

Melalui kegiatan pengabdian ini akan mencoba menerapkan aplikasi pembuatan pakan secara sederhana untuk budidaya ikan air tawar di Kabupaten Sigi dengan menggunakan bahan-bahan yang berasal dari daerah setempat (*local resources*) dengan memanfaatkan *limbah pertanian dan perikanan* sebagai bahan tambahan sekaligus *binding agent* (perekat) pakan. Penerapan aplikasi ini diharapkan dapat membantu kelompok mitra untuk dapat membuat pakan ikannya sendiri, dan memberikan tambahan pendapatan melalui hasil penjualan pakan ikan yang dikemas secara menarik. Secara keseluruhan melalui kegiatan pengabdian ini dapat meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap kelompok mitra, sehingga mampu dan terampil mengelola usaha budidaya ikan air tawarnya.

## METODE

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah pendidikan dan pelatihan secara partisipatif (*educational and participatory approach*). Metode ini akan memposisikan kelompok pembudidaya (mitra) sebagai penerima pengetahuan, pemahaman, dan keterampilan yang berkenaan dengan aplikasi pembuatan pakan ikan secara sederhana. Penggunaan metode partisipatif dimaksudkan untuk melibatkan secara aktif kelompok pembudidaya (mitra), dari awal sampai berakhirnya kegiatan

pengabdian termasuk evaluasi. Kegiatan pengabdian ini melibatkan 20 orang keluarga pembudidaya, terutama istri pembudiya di Desa Potoya Kabupaten Sigi. Peserta pelatihan akan dibagi menjadi beberapa kelompok agar ilmu yang diterima dapat disebarluaskan kembali kepada masyarakat sekitar khususnya kelompok pembudidaya yang lainnya. Sasaran pelaksanaan kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tahapan 1. Penyuluhan yang berkaitan dengan : Pakan Ikan Buatan (*Atrificial Feed*), Kebutuhan Nutrisi, Pemilihan Bahan Pakan Ikan. 2. Pelatihan 1 pengbdi mempraktekkan pembuatan pakan dengan teknologi sederhana, 3. Pelatihan II, masing-masing kelompok mempraktekkan langsung cara membuat pakan ikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Metode yang telah diuraikan maka pengabdian ini dilakukan dengan 3 tahapan, tahapan pertama yaitu kegiatan penyuluhan dilaksanakan pada Tanggal 17 Juni 2019 bertempat di Aula Kantor Desa Potoya. Jumlah peserta/anggota kelompok yang hadir sebanyak 20 orang. Setelah pengabdi menjelaskan bahan dan alat yang digunakan untuk membuat pakan ikan penyuluhan sesi selanjutnya adalah sesi diskusi dengan anggota pembudidaya. Beberapa pembudidaya memberikan pertanyaan kepada pengabdi terkait nutrisi yang diperlukan pakan ikan. Kondisi pelaksanaan kegiatan penyuluhan bagi kelompok pembudidaya disajikan pada Gambar 1. Kegiatan penyuluhan ditujukan untuk memperkenalkan jenis, manfaat dan proses pembuatan pakan ikan air tawar. Tujuannya adalah agar menggugah motivasi dan keingintahuan pembudidaya tentang pakan yang memanfaatkan limbah pertanian lokal seperti daun kelor, jagung, dan ikan nila. Setelah melakukan penyuluhan pada Tanggal 17 Juni selanjutnya pengabdi melakukan pelatihan pembuatan pakan ikan pada Tanggal 8 Juli 2019. Guna memperoleh produksi pembesaran ikan air tawar yang optimal, dibutuhkan pemahaman, pengetahuan, dan ketrampilan yang tepat mengenai pemeliharaan air kolam sebelum dan selama proses pembesaran, pemilihan bibit/ benih yang baik, dan teknik pemberian pakan yang benar. Pemahaman

dan pengetahuan tersebut diharapkan akan menghasilkan keuntungan yang optimal

bagi pembudidaya dalam menjalankan usahanya (Yunaidi et al., 2019).



**Gambar 1.** Pelaksanaan Penyuluhan Pakan kepada Kelompok Pembudidaya

Pada pelatihan 1 pengabdi mempraktekkan cara membuat pakan ikan air tawar, adapun bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat pakan ikan air tawar adalah dedak, tepung ikan, kanji, tepung jagung, tepung kelor, vitamin mineral dan air. Alat yang digunakan adalah penggilingan, loyang, ayakan, baskom dan panci. Para pembudidaya

sangat antusias memperhatikan pengabdi membuat pakan ikan. Setelah pengabdi melakukan pelatihan/praktek pembuatan pakan ikan maka para dibentuklah kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 orang. Kondisi pelaksanaan pelatihan pembuatan pakan ikan air tawar disajikan pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Proses Pembuatan Pakan oleh Pengabdi bersama Anggota Kelompok

Tujuan dari pembuatan kelompok tersebut agar pada pelatihan selanjutnya/pelatihan 2 para kelompok dapat mempraktekkan membuat pakan air tawar. Setelah pembentukan kelompok maka pengabdi dan peserta dalam hal ini pembudidaya ikan air tawar berdiskusi rencana pelaksanaan pelatihan 2, setelah berdiskusi maka disepakati pelaksanaan pelatihan 2 dilaksanakan Tanggal 20 Juli 2019. Pada kegiatan pelatihan 2 ini

masing-masing kelompok yang terdiri dari 1 kelompok 5 orang melakukan praktek langsung pembuatan pakan ikan air tawar. Tahapan-tahapan pembuatan pakan ikan air tawar adalah bahan-bahan yang digunakan tepung jagung, tepung kelor, dedak yang telah dihaluskan, kanji, vitamin mineral dan air (Gambar 3), sedangkan alat yang digunakan adalah penggilingan, loyang, ayakan, baskom dan panci.



**Gambar 3.** Bahan-bahan yang digunakan dalam Pembuatan Pakan Ikan Air Tawar

Setelah bahan dan alat di atas tersedia maka masing-masing kelompok melakukan praktek membuat pakan ikan air tawar. Semua bahan dicampur kemudian diaduk secara merata, bahan tersebut diaduk kurang lebih 10 menit. Setelah bahan sudah tercampur maka ditambahkan air panas lalu diaduk kembali. Bahan yang telah diaduk secara merata sudah siap untuk digiling. Penggunaan tepung daun kelor pada pakan buatan dapat meningkatkan kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan bobot dan sintasan ikan nila. Pengaruh tepung daun kelor pada pakan yang cukup baik karena daun kelor mengandung vitamin C, nilai protein dalam bentuk keringnya lebih dari 28% dan nilai karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 57%. Kandungan tepung daun kelor 75% memberikan hasil terbaik terhadap konversi pakan benih ikan Nila (Maslang et al., 2018), sementara untuk ikan gurame, perlakuan yang terbaik adalah penambahan fermentasi tepung daun kelor sebanyak 15% kedalam pakan dimana pertumbuhannya meningkat dan menghasilkan rata-rata pencernaan pakan 73,82%, efisiensi pakan sebesar 18,44%, retensi protein sebesar 15,82%, laju pertumbuhan spesifik sebesar 1,58%.

Pakan ikan harus memiliki sifat fisik dan mekanik yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Karakteristik pakan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada ikan serta menentukan tingkat penerimaan pada para pembudidaya ikan.

Syarat pakan yang berkualitas tinggi adalah yang memiliki kandungan nutrisi yang lengkap, mudah dicerna oleh ikan dan tidak mengandung zat-zat berbahaya bagi ikan. Di samping itu, pakan harus memiliki bentuk fisik yang tahan lama serta mampu bertahan selama proses penanganan dan pengangkutan (Anshar et al., 2019; Maslang et al., 2018; Tinggi et al., 2018). Kebutuhan protein untuk ikan dapat diperoleh dari bahan nabati maupun hewan hewani. Protein dari bahan tumbuhan misalnya kedelai, jagung, bungkil kelapa, ampas tahu, bungkil kacang tanah dan dedak. Sedangkan protein dari hewan misalnya tepung ikan, tepung tulang, darah dan lain-lain. Dalam pemilihan bahan pakan sebaiknya dipertimbangkan sesuai dengan ketentuan bahan pakan, yaitu mudah didapat, harganya murah, kandungan nutrisinya tinggi dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia (Mansyur & Tangko, 2008; Zaenuri, 2013). Bahan pakan ikan biasanya dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu bahan basal dan suplemen. Bahan pakan basal yaitu jenis makanan ikan yang memiliki kandungan protein kurang dari 20%, sedangkan suplemen memiliki kandungan protein lebih dari 20% (Cao et al., 2007; Dersjant-li, 2002).

Pakan buatan merupakan pakan yang dibuat untuk ikan budidaya dan harus memenuhi kebutuhan gizi ikan. Pakan buatan dibuat dari campuran bahan-bahan alami dan atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan

serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga memiliki daya tarik yang dapat merangsang ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap (Anggraeni & Abdulgani, 2013). Sedangkan pelet adalah bentuk pakan buatan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang diramu dan dijadikan adonan, kemudian dicetak sehingga merupakan batangan atau bulatan kecil-kecil dengan ukuran tertentu. Jadi pelet tidak berupa tepung, tidak berupa butiran, dan tidak berupa larutan (Setyono, 2012). Pelet dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dengan cara menekan melalui lubang cetakan secara mekanis atau mesin pakan (Novaria et al., 2019). Peletisasi pakan bertujuan untuk meningkatkan densitas pakan sehingga mengurangi tempat penyimpanan, menekan biaya transportasi, dan memudahkan aplikasi dalam penyajian pakan. Karakteristik pelet yang dihasilkan mengacu pada standar pakan ikan sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun 2006 yaitu mengandung protein (20-35%), lemak (2-10%), abu (<12%) dan air (<12%). Bahan baku pembuatan pelet ikan harus memiliki gizi yang baik terutama pada sumber protein. Kualitas protein merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk mengoptimalkan penggunaan protein dalam pakan. Kualitas protein sangat tergantung dari kemudahannya dicerna dan nilai biologis. Kedua faktor tersebut ditentukan oleh jenis asam amino yang menyusunnya karena semakin lengkap kandungan asam aminonya kualitas proteinnya semakin baik. Substitusi tepung kedelai dengan tepung daun kelor memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan harian, retensi protein, tetapi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap konsumsi pakan (Anshar et al., 2019).

Selain itu, dalam skala besar diperlukan pengembangan pabrik pakan ikan untuk memenuhi kebutuhan pakan di daerah yang harus memenuhi setidaknya dua aspek yaitu penguasaan teknologi (aspek teknokrat) dan kedua adalah penguasaan aspek sosial ekonomi budaya (penerimaan masyarakat, finansial, skala

usaha dan manajemen usaha) (Wardono & Prbakusuma, 2017). Aplikasi pakan pelet buatan dapat diaplikasikan kepada mitra dan sangat membantu mitra dalam hal menurunkan biaya pakan pembesaran lele dengan hasil akhir yang tidak jauh berbeda dibandingkan dengan penggunaan pakan buatan pabrik (Yunaidi et al., 2019). Rendahnya biaya produksi dalam budidaya air tawar dapat menjadi alternatif pengembangan mata pencaharian bagi petani dan peternak guna meningkatkan pendapatan keluarga (Atukunda et.al, 2018).

## SIMPULAN

Pemilihan bahan baku lokal berbasis limbah pertanian akan mempengaruhi kualitas pakan ikan tersebut terutama kandungan protein, karbohidrat dan vitamin. Meningkatnya pemahaman dan pengetahuan teknik pembuatan pakan ikan air tawar dengan menggunakan limbah pertanian seperti daun kelor sebagai pengganti bahan kedelai sebagai sumber protein akan mengurangi biaya produksi kolam air tawar sehingga akan menghasilkan keuntungan yang optimal bagi pembudidaya dalam menjalankan usahanya. Pengembangan kemitraan dengan pabrik dalam pengadaan pakan ikan air tawar dapat menjadi solusi terbaik dalam rangka meningkatkan skala budidaya ikan sehingga dapat mengatasi keterbatasan modal pembudidaya ikan yang sangat terbatas, karena budidaya ikan akan akan mendapatkan marjin yang cukup ketika dilakukan pada skala yang cukup besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akegbejo-Samsons, Y., & Adeoye, D. (2012). Measuring Profitability in Small Scale Aquaculture Enterprises in South. IIFET 2012 Tanzania.
- Anggraeni, N. M., & Abdulgani, N. (2013). Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium. Jurnal Sains Dan Seni ITS. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v2i2.4067>
- Anshar, A., Hamzah, M., H. Muskita, W., & Kurnia, A. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai (*Glicine max*) dengan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lam) terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). JSiPi (Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan) (Journal of Fishery Science and Innovation). <https://doi.org/10.33772/jsipi.v2i2.6578>
- Atukunda, G., State. A.E., Molnar, J., Atekyereza, P. (2018). Aquaculture Development and Uganda's Agricultural Extension System: The Case of Fish Farmers in Central and Northern Regions. (2018). Journal of Fisheries and Aquaculture Development. <https://doi.org/10.29011/2577-1493.100037>
- Cao, L., Wang, W., Yang, C., Yang, Y., Diana, J., Yakupitiyage, A., Luo, Z., & Li, D. (2007). Application of microbial phytase in fish feed. In Enzyme and Microbial Technology. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2007.01.007>
- Dani, N. P., Budiharjo, A., & Listyawati, S. (2005). Komposisi pakan buatan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kandungan protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). BioSMART. <https://doi.org/10.1016/j.msea.2006.01.108>
- Dersjant-li, Y. (2002). The Use of Soy Protein in Aquafeeds. The Use of Soy Protein in Aquafeeds.
- Devani, V., Basriati, S., Devani, V., Studi, P., Industri, T., & Sains, F. (2015). Optimasi Kandungan Nutrisi Pakan Ikan Buatan dengan Menggunakan Multi Objective ( Goal ) Programming Model. Sains, Teknologi Dan Industri.
- Hasan, M. R., & New, M. B. (2013). On-farm feeding and feed management in aquaculture. In FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583. Rome, FAO.
- Mansyur, A., & Tangko, A. M. (2008). PROBIOTIK: PEMANFAATANNYA UNTUK PAKAN IKAN BERKUALITAS RENDAH. Media Akuakultur. <https://doi.org/10.15578/ma.3.2.2008.145-149>
- Maslang, M., Malik, A. A., & Sahabuddin, S. (2018). SUBSTITUSI PAKAN TEPUNG DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN SINTASAN DAN KONVERSI PAKAN BENIH IKAN NILA. JURNAL GALUNG TROPIKA. <https://doi.org/10.31850/jgt.v7i2.363>
- Novaria, R., Istijanto, S., Nasution, U. C., & Sujianto, A. E. (2019). PEMBERDAYAAN EKONOMI MASYARAKAT MELALUI PENYEDIAAN MESIN PAKAN IKAN LELE DI DESA NOGOSARI KABUPATEN PACITAN. Adimas : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. <https://doi.org/10.24269/adi.v3i2.1630>

- Sujono, S., & Yani, A. (2013). Pendampingan Agribisnis Kambing Peranakan Etawah dalam mendukung Kota Batu sebagai Sentra Produksi Susu. Dedikasi. Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v6i1.1610>
- Tinggi, S., Kelautan, T., & Diwa, B. (2018). EFEKTIVITAS PENGGUNAAN DAUN KELOR SEBAGAI BAHAN BAKU PAKAN IKAN NILA ( *Oreochromis niloticus* ) Buana Basir 1 dan Nursyahran 1. 7, 7–11.
- Wardono, B., & Prabakusuma, A. S. (2017). ANALISIS USAHA PAKAN IKAN MANDIRI (KASUS PABRIK PAKAN IKAN MANDIRI DI KABUPATEN GUNUNGKIDUL). Jurnal
- Yunaidi, Rahmanta, A. 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. (2013). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan.