



Pelatihan Pembuatan Pelet dari Limbah Sayuran dan Kepala Ikan Teri Sebagai Pakan Alternatif Lele

Musabbikhah¹ ✉, Samsul Bachri²

¹Sekolah Tinggi Teknologi Warga Surakarta

Solobaru, Jl. Raya Solo - Baki No.Km 2, Kec. Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

²Universitas Widya Mataram Yogyakarta

KT III/237, Jalan Dalem Mangkubumen Kraton, Yogyakarta 55132, Indonesia

| musabbikhah@sttw.ac.id ✉ | DOI : <https://doi.org/10.37729/abdimas.v7i2.2793> |

Abstrak

Pelet yang harganya semakin melambung menjadi permasalahan utama bagi pembudidaya lele seperti KUBE Ngudi Rejeki. Kondisi ini perlu segera ditemukan solusinya agar tidak merugikan. Tujuan kegiatan ini yaitu pelatihan pemanfaatan dan pengelolaan limbah sayuran dan kepala ikan teri sebagai pakan alternatif lele agar dapat meningkatkan keuntungan mitra PKM. Metode kegiatan meliputi: 1) pelatihan pembuatan pakan alternatif dari limbah sayuran sebagai protein nabati dan kepala ikan teri sebagai protein hewani yang digiling menggunakan mesin disk mill, 2) pelatihan pencampuran bahan baku dengan dedak hingga homogen menggunakan mesin mixer rotary, 3) pelatihan fermentasi dari adonan dicampur Suplemen Organik Cair (SOC), 4) Adonan hasil fermentasi dimasukkan corong mesin pelet. Adonan turun menuju screw, selanjutnya screw menggilas dan mendorong adonan keluar melalui cetakan pelet dengan ukuran sesuai kebutuhan, 5) Hasil pelet keluar melalui outlet dan ditampung pada nampan, 6) pengeringan pelet menggunakan sinar matahari langsung agar tidak lembab dan tidak berjamur serta menurunkan kadar air. Namun jika musin hujan pengeringan menggunakan pengering kabinet. Hasil kegiatan PKM antara lain: 1) Mitra dapat mandiri memproduksi pelet sebagai pakan alternatif berbahan baku limbah sayuran dan ikan teri, 2) penghematan biaya pakan untuk 1000 ekor lele/kolam/60 hari sebesar Rp. 1.135.500, 3) keuntungan setiap anggota dari 15 anggota meningkat dari Rp. 843.600 menjadi Rp. 1.752.000/anggota/panen, sehingga kesejahteraan meningkat, 4) produksi pelet dan budidaya lele berkembang dan meluas ke wilayah lain yaitu Andong, Kedungdowo dan Beji.

Kata Kunci: Pelet, Limbah sayuran, Ikan teri, Pakan, Lele



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

1. Pendahuluan

Lele merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai kandungan gizi tinggi yang dikonsumsi masyarakat. Agar lele dapat tumbuh kembang dengan cepat, membutuhkan pelet berkualitas. Pelet merupakan bentuk pakan ikan dari adonan berbagai jenis bahan yang dicetak dengan ukuran sesuai kebutuhan (Suherman *et al.*, 2022). Namun tingginya harga pelet dari pabrik berdampak pada kerugian usaha budidaya lele. Oleh sebab itu perlu solusi membuat pakan alternatif secara mandiri dari bahan limbah, namun pelet yang dihasilkan berkualitas. Menurut (Pamungkasih & Febrianto, 2021) mengubah paradigma masyarakat untuk menggunakan pelet berbahan baku lokal tentu tidak mudah, karena masyarakat perlu bukti nyata.

Kelompok Usaha Bersama (KUBE) Ngudi Rejeki merupakan salah satu anggota kelompok ternak di Gondangrawe Boyolali. Salah satu usaha yang dilakukan yaitu budidaya ikan lele dari pembibitan, pembesaran hingga pemasaran ke beberapa wilayah sekitar boyolali. Kelompok ini memiliki 15 anggota, rata-rata mata pencaharian sebagai petani dan pembudidaya ikan lele. Usaha budidaya lele sudah dilakukan sejak 10 tahun yang lalu. Usaha ini dilakukan untuk memenuhi permintaan beberapa warung makan, dan juga dijual ke pasar serta diambil tengkulak. Terdapat beberapa kolam semi permanen dan permanen untuk budi daya ikan lele mulai dari pembibitan, pembesaran dan indukan yang disajikan pada **Gambar 1**. Dengan demikian dibutuhkan pelet yang cukup banyak untuk kebutuhan nutrisi ikan lele.



Kolam semi permanen menggunakan terpal



Kolam permanen untuk indukan lele

Gambar 1. Model kolam ikan lele di KUBE Ngudi Rejeki

Pelet sangat penting untuk mendukung proses perkembangan ukuran lele dan keberlangsungan hidup ikan lele. Namun, harga pelet dari industri yang semakin melambung sebesar Rp. 13.500/kg berdampak pada minimnya pendapatan mitra pembudidaya lele KUBE Ngudi Rejeki. Menurut penelitian (Yunaidi *et al.*, 2019) pemberian pakan ikan lele disesuaikan dengan kebutuhan gizi ikan lele tersebut selain memperhatikan kualitas dan kuantitas pakan. Kandungan nutrisi yang lengkap, kemudahan dicerna oleh ikan lele dan tidak mengandung zat-zat berbahaya merupakan salah satu ciri pakan berkualitas. Menurut (Saidah *et al.*, 2021) tahapan pembuatan pelet ikan terdiri dari proses penggilingan, pencampuran, pengaliran uap, pencetakan dan pendinginan.

Analisis ekonomi KUBE Ngudi Rejeki pada saat menggunakan pakan pabrik (sebelum menggunakan mesin pelet luaran kegiatan PKM tim pelaksana) untuk tiap 1000 ekor lele/panen dibutuhkan biaya sebesar Rp. 4.070.500. Biaya ini meliputi perawatan kolam, pelet, pakan tambahan, SOC, biaya tenaga kerja selama 60 hari. Setelah panen, harga jual tiap 1000 ekor lele/panen/kolam sesudah dikurangi 10 % resiko lele mati sebesar Rp. 5.125.000. Keuntungan KUBE Ngudi Rejeki tiap 1000 ekor lele/panen/kolam sebesar Rp. 1.054.500. Jumlah kolam KUBE Ngudi Rejeki untuk pembesaran sebanyak 12 kolam. Dengan demikian total keuntungan jika menggunakan pakan pabrik sebesar Rp. 1.054.500 x 12 = Rp. 12.654.000. Keuntungan ini sangat minim jika dibagi untuk 15 anggota, rata-rata pendapatan sebesar Rp. 843.600/anggota/panen.

Limbah sayuran diperoleh secara gratis dari pasar tradisional, sedangkan limbah kepala ikan teri untuk kegiatan PKM ini diperoleh di pasar tradisional seharga Rp. 2.700/kg. Hasil penelitian (Achadri, 2020; Putri & Dughita 2018) menyatakan bahwa limbah sayuran dapat dijadikan sebagai bahan pakan buatan pelet karena limbah sayuran memiliki nilai nutrisi yang tinggi sebagai protein nabati dan ketersediaan limbah tersebut melimpah.

Limbah ini bermanfaat untuk pembesaran ikan lele. Penelitian limbah sayuran juga dilakukan (Rusad & Santosa, 2016) yang menyatakan bahwa pada 100 g limbah sayuran memiliki kandungan protein 1,5 g. Kubis sebagai salah satu limbah sayuran untuk pembuatan pakan alternatif memiliki pengaruh yang signifikan pada kemampuan ikan untuk mencerna pakan. Menurut (Saputra *et al.*, 2018) menjelaskan bahwa pakan alternatif yang efisien berkaitan kuat dengan kemampuan pakan yang dicerna. Penelitian yang sejenis juga dilakukan (Sukarti *et al.*, 2022) yang menyatakan semakin banyak nutrisi dalam pakan, maka semakin besar pula nilai pencernaan untuk pertumbuhan ikan. Selanjutnya (Intan *et al.*, 2022) menjelaskan bahwa bahan baku pakan ikan dari sampah organik dapat digunakan untuk pembesaran lele, hal ini terbukti dengan penggunaan bahan baku tersebut terdapat peningkatan profit pembudidaya ikan lele. Penelitian pakan alternatif yang ramah lingkungan juga dilakukan oleh (Widiastuti, 2019) yang menggunakan limbah organik sebagai bahan baku.

Kualitas pakan alternatif untuk ikan lele selain membutuhkan protein nabati juga membutuhkan protein hewani. Menurut (Styaning Ismi *et al.*, 2017) menyatakan bahwa pakan yang berkualitas untuk pembesaran ternak sangat penting. Salah satu kebutuhan protein hewani diperoleh dari limbah kepala ikan teri. Penelitian yang dilakukan (Sutarno *et al.*, 2018) menyatakan bahwa kadar protein total ikan teri tawar 3,72 g/2 g bahan, ikan teri asin 1,38 g/2 g bahan dan ikan teri rebus 1,91 g/2 g bahan. Selanjutnya, penelitian (Ali & Efendi, 2018) menjelaskan bahwa limbah ikan teri digiling menjadi tepung dan diayak/disaring dahulu agar diperoleh bahan baku yang homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepala ikan teri yang sudah digiling menjadi tepung memiliki kandungan protein hingga mencapai 44,43%, kadar lemak 6,35%, karbohidrat 13,68%. Penelitian yang sama juga dilakukan (Lelawati *et al.*, 2017) menjelaskan tepung kepala ikan teri bermanfaat dijadikan bahan pakan alternatif ikan lele. Kadar protein yang dihasilkan mencapai 54,43%. Penelitian lebih lanjut dilakukan oleh (Aulia, 2021) tentang kandungan gizi ikan teri yang digunakan sebagai bahan pembuat pakan ikan. Kandungan gizi ikan teri tersebut terdiri dari protein; lemak; kadar air; kadar abu; serat kasar; dan karbohidrat masing-masing sebesar 54,4%; 6,9%; 6,9%; 11,2%; 13,9% dan 6,4%.

Bertitik tolak dari permasalahan dan ketersediaan bahan baku limbah di KUBE Ngudi Rejeki, maka upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan mitra dalam mengembangkan dan meningkatkan kesejahteraan usaha budidaya ikan lele. Salah satu caranya yaitu pelatihan pembuatan pelet sebagai pakan alternatif dari limbah sayuran dan kepala ikan teri mempunyai kadar gizi tinggi. Melalui kegiatan PKM ini diharapkan pihak mitra dapat menekan biaya pakan yang selama ini tergantung dari pakan pabrik yang harganya semakin meroket. Limbah sayuran dan kepala ikan teri sebagai bahan untuk pakan alternatif ditunjukkan seperti pada Gambar 2.



Limbah sayuran



Limbah kepala ikan teri

Gambar 2. Bahan Baku Pelet Ikan Lele

2. Metode

Pelatihan pembuatan pelet untuk pakan ikan lele kepada KUBE Ngudi Rejeki dilaksanakan di Boyolali. Bahan-bahan untuk membuat pakan alternatif di KUBE Ngudi Rejeki antara lain: 1) limbah sayuran sebagai protein nabati, 2) limbah kepala ikan teri sebagai pengganti protein hewani, 3) Dedak, 4) tepung kanji sebagai perekat, 5) SOC. Peralatan yang digunakan meliputi: timbangan, ember, drum, mesin cetak pelet, diskmill, rotary mixer, nampan, karung, tungku. Formulasi bahan yang digunakan untuk pembuatan ini disesuaikan kebutuhan kandungan gizi.

Beberapa pejabat setempat dan anggota kelompok pembudi daya ikan lele hadir dalam kegiatan tersebut. Peran tim pelaksana dalam kegiatan ini sangat penting. Pelatihan diawali dengan pemaparan motivasi berwirausaha dan diskusi dengan anggota kelompok mitra. Motivasi ini dipandu oleh anggota Pelaksana PKM yang memiliki bidang keahlian manajemen. Selanjutnya ketua pelaksana PKM melakukan pemaparan pembuatan pelet dari limbah sayuran dan kepala ikan teri sebagai campuran pakan alternatif. Pembuatan pakan ini dimulai dari: 1) penggilingan kepala ikan teri menggunakan *disk mill*, 2) penggilingan sayuran hingga halus, 3) pencampuran adonan bahan menggunakan mixer rotary, 4) fermentasi pakan dicampur SOC dan ditaruh dalam drum/tempat tertutup, 5) pencetakan pelet menggunakan mesin pelet, dan 6) pengeringan. Kegiatan yang diikuti KUBE Ngudi Rejeki ini dilakukan dengan praktek langsung pembuatan pelet ikan dibawah pengarahannya tim pelaksana. Tahap terakhir yaitu evaluasi terhadap pemahaman dan skill anggota untuk membuat pelet yang berkualitas sebagai pakan alternatif dan dampaknya pada tumbuh kembang ikan lele.

Luaran kegiatan PKM ini meliputi: 1) pelet ikan lele berbahan baku limbah sayuran dan kepala ikan teri yang memiliki variasi ukuran sesuai kebutuhan, 2) munculnya semangat wirausaha bagi mitra, 3) biaya pakan lebih hemat, 4) peningkatan keuntungan dan kesejahteraan KUBE Ngudi Rejeki.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PKM berupa pelatihan pembuatan pelet ikan lele sebagai alternatif pakan yang berasal dari limbah sayuran dan kepala ikan teri dilaksanakan 2 hari yang berlokasi di KUBE Ngudi Rejeki.

Tahap Persiapan, semua bahan limbah sayuran dan kepala ikan teri disiapkan. Peralatan utama seperti mesin *disk mill*, *rotary mixer* dan mesin pelet disiapkan. Anggota KUBE Ngudi Rejeki dan pejabat setempat mengisi daftar hadir. Kegiatan pelatihan motivasi wirausaha yang disampaikan oleh bapak Samsul Bakri selaku anggota pelaksana PKM dilanjutkan diskusi dengan anggota KUBE Ngudi Rejeki seperti disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Motivasi Wirausaha dan Diskusi Bersama KUBE Ngudi Rejeki

Penggilingan limbah kepala ikan teri dan sayuran menggunakan *disk mill* disajikan pada **Gambar 4**. Penggilingan dilakukan pada kepala ikan teri dahulu dengan pengaturan screen/saringan 100 mesh agar tepung ikan yang dihasilkan lembut. Selanjutnya penggilingan limbah sayuran agar mudah dicerna oleh ikan lele. Proses penggilingan limbah kepala ikan teri menjadi tepung ini selaras dengan penelitian (Nurhidayat & Raha, 2018) yang menjelaskan limbah hewani dikeringkan dan digiling sampai halus berbentuk tepung ikan. Kandungan gizi yang dimiliki limbah hewani lengkap untuk mendukung kebutuhan protein ikan lele. Kandungan protein; karbohidrat; lemak; air dan abu masing-masing sebesar 38,46%; 49,96%; 8,10%; 8,64%; dan 8,56%. Menurut (Lelawati *et al.*, 2017) ikan teri yang sudah digiling menjadi tepung ikan memiliki potensi besar sebagai pakan alternatif.

Pengadukan dan pencampuran limbah sayuran yang sudah digiling, dedak dan SOC menggunakan mesin *rotary mixer* seperti disajikan pada **Gambar 5**. Penggunaan bahan dedak untuk pembuatan pelet ini sesuai dengan hasil penelitian (Munafiah, 2020) yang menyampaikan bahwa dedak memiliki kandungan protein 14,5 - 30%.



Gambar 4. Proses Penggilingan Kepala Ikan Teri dan Limbah Sayuran



Gambar 5. Pengadukan dan Pencampuran Limbah Sayuran, Dedak dan SOC; Proses Fermentasi Bahan Pakan Ikan

Setelah adonan homogen dimasukkan dalam drum tertutup untuk proses fermentasi selama 24 jam (Gambar 5). Proses ini didukung oleh penelitian (Bhagawati *et al.*, 2019) yang melakukan fermentasi ampas tahu sebagai pelet pakan ikan. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh (Ayu *et al.*, 2019) yang menjelaskan tingkat perkembangan setiap hari dan perbandingan komposisi pakan yang tidak berbeda secara signifikan terhadap pakan yang berasal dari pabrik yang merupakan hasil fermentasi tepung *Aspergillus niger* sebesar 30% pada pakan yang dibuat dari ikan peres.

Adonan yang telah difermentasi yang sudah didiamkan 24 jam dicampur dengan tepung kepala ikan teri dan aduk merata menggunakan *mixer rotary*. Proses fermentasi ini sejalan dengan hasil penelitian (Semaun *et al.*, 2016) yang menjelaskan analisis kandungan protein kasar dan serat kasar tongkol jagung sebagai pakan ternak alternatif dengan lama fermentasi yang berbeda. Selanjutnya, siapkan mesin pelet, adonan yang sudah homogen dimasukkan pada *hopper*. Adonan yang turun dalam ruang *screw* digilas dan ditekan oleh *screw* sehingga keluar melalui lubang cetakan pelet sesuai diameter lubang cetakan yang terpasang (Musabbikhah *et al.*, 2021). Pelet yang dihasilkan dipotong-potong oleh pisau rotary yang berada di depan cetakan sehingga panjang pelet dapat disesuaikan kebutuhan seperti disajikan pada **Error! Reference source not found.**

Proses pencetakan pelet didukung dengan penelitian (Bhagawati *et al.*, 2019) dan (Anam *et al.*, 2019) yang menjelaskan tentang rancangan mesin pelet ikan sesuai permintaan gabungan usaha ikan tambak. Pelet yang dihasilkan kemudian dikeringkan menggunakan sinar matahari agar kadar air kecil. Pengeringan pelet menggunakan sinar matahari juga dilakukan oleh (Bakhtiar *et al.*, 2022). Gunakan wadah yang besar agar pelet bisa kering secara merata (Gambar 6). Proses ini sejalan dengan hasil penelitian (Bhagawati *et al.*, 2019) tentang pengeringan pelet agar tidak berjamur.



Gambar 6. Proses Pelatihan Pembuatan Pelet Ikan Lele dan Pelet Pakan Ikan Dijemur

Pelet siap diberikan pada lele untuk meningkatkan pertumbuhan dan pembesaran ikan lele seperti ditunjukkan pada **Gambar 7**. Pelet lele yang dihasilkan sejalan dengan hasil penelitian (Muntafiah, 2020) yang menjelaskan bahwa kadar protein pada pakan ikan memiliki pengaruh pada pertumbuhan ikan. Kadar protein yang rendah dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan menjadi terhambat sehingga bobot ikan menjadi rendah. Hal ini karena pada jaringan tubuh ikan yang di dalamnya terdapat kadar protein untuk memelihara fungsi vital yang berdampak pada produksi ikan. Bahan penyusun pelet khususnya kandungan serat kasar dan perekat yang dipakai dapat mempengaruhi kualitas tekstur pelet. Kualitas pelet ini selaras dengan hasil penelitian (Setyaning Ismi *et al.*, 2017). Langkah terakhir, simpan pelet kering di tempat yang sirkulasi udara baik agar awet dan tidak mudah berjamur.



Gambar 7. Pemberian Pakan Alternatif Pelet Ikan Lele di Kolam Lele

Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi rutin oleh tim pelaksana PKM di KUBE Ngudi Rejeki, selama kegiatan berlangsung dan pasca pelatihan, anggota kelompok sangat semangat dan memiliki motivasi yang tinggi untuk memproduksi pakan alternatif secara mandiri. Analisis ekonomi KUBE Ngudi Rejeki setelah menggunakan mesin pelet dan mesin pendukung lainnya sebagai luaran tim pelaksana PKM yang menggunakan limbah sayuran dan kelapa ikan teri untuk produksi pelet dengan rincian sebagai berikut: untuk tiap 1000 ekor lele/panen untuk biaya perawatan kolam, listrik, perawatan mesin, limbah kepala ikan teri, SOC dan dedak serta biaya tenaga kerja selama 60 hari sebesar Rp. 2.935.000. Setelah panen, harga jual tiap 1000 ekor lele/panen sesudah dikurangi 10 % resiko lele mati sebesar Rp. 5.125.000. Keuntungan yang diperoleh KUBE Ngudi Rejeki tiap 1000 ekor lele/panen/kolam sebesar Rp. 2.190.000. Jumlah kolam KUBE Ngudi Rejeki untuk pembesaran sebanyak 12 kolam. Total keuntungan yang diperoleh jika menggunakan pakan buatan sendiri sebesar Rp. 2.190.000 × 12 = Rp. 26.280.000. Keuntungan ini jika dibagi untuk 15 anggota, rata-rata income yang diterima sebesar Rp. 1.752.000/anggota/panen. Dengan demikian terdapat peningkatan keuntungan yang signifikan yang diterima KUBE Ngudi Rejeki dengan menggunakan mesin pelet dan bahan baku limbah sayuran serta kepala ikan teri.

Keberadaan pelet buatan sendiri sebagai pakan alternatif ini sangat penting bagi KUBE Ngudi Rejeki. Bahkan produksi pelet juga sudah digunakan oleh kelompok lain yaitu di Andong, Kedungdowo dan Beji. Upaya yang dilakukan mitra untuk menjamin kualitas pelet yang dihasilkan yaitu dengan uji kandungan gizi. Dengan demikian terdapat peluang besar bagi KUBE Ngudi Rejeki untuk mengembangkan usahanya sehingga keuntungan dan kesejahteraan kelompok meningkat. Selain itu peluang pangsa pasar penjualan lele dan pelet yang diproduksi lebih luas.

Dukungan yang positif yang telah dilakukan oleh pejabat pemerintah setempat sangat memotivasi KUBE Ngudi Rejeki dan kelompok lainnya. Hal ini dapat menunjang keberhasilan produksi pelet ikan lele, pemasaran lele dan pelet pada kelompok lainnya di Boyolali dan sekitarnya. Dengan demikian terdapat peluang besar untuk mengembangkan budidaya lele karena tidak tergantung lagi pada pakan pabrik.

4. Kesimpulan

Pelatihan motivasi wirausaha dan pembuatan pelet ikan lele berbahan baku limbah sayuran dan kepala ikan teri mampu membangkitkan semangat KUBE Ngudi Rejeki untuk mengembangkan usaha budi daya ikan lele. Hal ini terbukti pembuatan pelet secara mandiri telah berkembang di wilayah Andong, Kedungdowo dan Beji. Selain itu dukungan yang positif pejabat pemerintah setempat dapat memotivasi KUBE Ngudi Rejeki dalam meningkatkan usaha budidaya lele. Kemampuan produksi pelet sebagai pakan alternatif secara mandiri dan tidak tergantung pada pakan pabrik menjadi dorongan mitra untuk berkembang lebih besar dan memperluas pangsa pasar. Hasil analisis ekonomi KUBE Ngudi Rejeki menunjukkan bahwa terdapat penghematan biaya yang signifikan pada saat menggunakan pelet dari pabrik dibandingkan dengan pelet yang diproduksi sendiri menggunakan bahan baku limbah sayuran dan kepala ikan teri. Penghematan biaya untuk 1000 ekor lele/kolam/60 hari Rp. 4.070.500- Rp. 2.935.000 = Rp. 1.135.500. Total keuntungan mitra untuk 12 kolam meningkat yaitu Rp. 26.280.000 - Rp. 12.654.000 = Rp. 13.626.000. Dengan demikian keuntungan setiap anggota dari 15 anggota juga meningkat dari Rp. 843.600 menjadi Rp. 1.752.000/anggota/panen.

Acknowledgement

Terimakasih kepada DRTPM yang telah memberikan dana Hibah PKM tahun 2019 dan Bapak H Paeran selaku Lurah Gondangrawe beserta jajaran atas motivasinya kepada KUBE Ngudi Rejeki dalam mensukseskan kegiatan PKM ini.

Daftar Pustaka

- Ali, M., Efendi, E., & Noor, N. M. (2018). Proses pengolahan ikan teri (*Stolephorus sp.*) dan pemanfaatan limbahnya sebagai bahan baku pakan ikan dalam mendukung konsep zero waste. *Jurnal Perikanan Unram*, 8(1), 47-54.
- Achadri, Y. (2020). Pemanfaatan Limbah Organik Dari Rumah Makan Sebagai Alternatif Pakan Ternak Ikan Budidaya. January.
- Anam, C., Huda, M., & Amiroh, A. (2019). Pembuatan Pelet Ikan Apung Berbahan Lokal Dengan Teknologi Steamer di Desa Dahan Rejo, Kecamatan Kebomas, Gresik. *Jurnal Pengabdian*, 2(1), 96. <https://doi.org/10.26418/jplp2km.v2i1.29652>
- Audila, A. (2021). Pemanfaatan Hasil Samping Olahan Ikan Teri (*Stolephorus sp.*) Sebagai Bahan Baku Formulasi Pakan Ikan Peres (*Ostheochillus vittatus*) (Doctoral dissertation, UIN AR-RANIRY).
- Arifin, H. D., & Widiastuti, R. (2019). Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik dan Pakan Alternatif Ternak Bagi Kelompok Tani dan Karang Taruna Desa Bedono Karangduwur. *Surya Abdimas*, 3(2), 57-63.

- Ayu, Y., Manganang, P., Iske, N., Negeri, P., Utara, N., Acak, R., & Ral, L. (2019). Jumlah Konsumsi Pakan , Efisiensi dan Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) yang Diberi Pakan Buatan Berbahan Tepung Lemna minor Fermentasi. *Jurnal Mipa*, 8(3), 116-121
- Bakhtiar, Anshar, K., Gani, S. A., & Syarifuddin. (2022). Pemanfaatan Limbah Industri Tahu Sebagai Pakan Alternatif Untuk Meningkatkan Produktivitas Peternak Lele. *Aptekmas Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 5(1), 69-74. <https://doi.org/10.36257/APTS.V5I1.4337>
- Bhagawati, D., Rukayah, S., Nuryanto, A., & Sukirno, S. (2019). Penguatan Usaha Budidaya Ikan dengan Produksi Pakan Buatan Secara Mandiri. *Dinamika Journal: Pengabdian Masyarakat*, 1(4).
- Intan, M., Herista, S., & Wahana, S. (2022). Analisis Nilai Tambah Produksi Pakan Lele Dari Sampah Organik. *Paradigma Agribisnis*, 4(2), 113-118.
- Rumondang, R., & Mahary, A. (2017). Pengaruh Pemberian Pakan Ampas Kepala Ikan Teri Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*). *Fisherina: Jurnal Penelitian Budidaya Perairan*, 1(1).
- Musabbikhah, M., Rosyida, A., & Bachri, S. (2021). Pelatihan Pengoperasian dan Perawatan Mesin Pellet Ikan Multifungsi untuk Meningkatkan Produksi Pakan Alternatif di Kalurahan Gondangrawe. *Surya Abdimas*, 5(2), 119-130. <https://doi.org/10.37729/abdimas.vi.918>
- Nurhidayat, A., & Raha, S. Y. R. S. (2018). Rekayasa Mesin Pembuat Pakan Ikan Lele (Pellet). *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 2(1), 6. <https://doi.org/10.20961/prima.v2i1.35163>
- Pamungkasih, E., & Febrianto, N. (2021). Analisis Ekonomi Pakan Ikan Lele Berbahan Baku Lokal. *Karta Raharja*, 3(2), 33-46. <https://ejurnal.malangkab.go.id/index.php/kr/article/view/52/32>
- Putri, Y. A. F. G. T., & Dughita, A. (2018). Pemanfaatan Limbah Organik dari Rumah Makan Sebagai Alternatif Pakan Ternak Ikan Budidaya. *Jurnal Agronomika*, 13(01), 210-213.
- Muntafiah, I. (2020). Analisis pakan pada budidaya ikan lele (*Clarias Sp.*) di Mranggen. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi)*, 4(1), 35-39.
- Rosad, R. E., Santosa, S., & Hasyim, Z. (2016). Pemanfaatan Limbah Sayur Kubis Brassica Oleracea Dan Buah Pepaya Carica Papaya Sebagai Pakan Cacing Tanah *Lumbricus Rubellus*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 1(1).
- Saidah, A., Purwanto, F., & Susilowati, S. E. (2021). Inovasi Pengembangan Alat Pembuatan Pelet Ikan Skala Industri Kecil (UKM) di Masa Pandemi Covid-19. *Intervensi Komunitas*, 3(1), 12-16. <https://doi.org/10.32546/ik.v3i1.1122>
- Saputra, I., Putra, W. K. A., & Yulianto, T. (2018). Tingkat Konversi dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*) dengan Frekuensi Pemberian Berbeda Conversion Rate and Feed Efficiency of Silver Pompano Fish (*Trachinotus blochii*) With Different Frequency Giving. *Journal of Aquaculture*, 3(2), 170-181.
- Semaun, R., Studi Peternakan, P., Muhammadiyah Parepare, U., Muhammadiyah Parepare Mu, U., & Abdullah, tia. (2016). Analisis Kandungan Protein Kasar Dan Serat Kasar Tongkol Jagung Sebagai Pakan Ternak Alternatif Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 5(2), 71-79.
- Sstyaning Ismi, R., Iswarin Pujaningsih, R., & Sri Sumarsih, dan. (2017). The Effect of Molases Level Addition on Physical and Organoleptic Quality of Goat Feed Pellets on Fattening Period. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(3), 58-63.

- Suherman, S., Anwar, M. K., Hariyanto, A., Harahap, M., Syahputra, S. A., & Sai'in, A. (2022). Pengaruh Jenis Adonan terhadap Jumlah Cacat Produksi Pakan Ikan Bentuk Pellet Kapasitas Produksi 26 kg/jam. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(3), 369. <https://doi.org/10.32497/jrm.v17i3.3294>
- Sukarti, K., Pagoray, H., & Nikhlani, A. (2022). Pemanfaatan Kubis sebagai Bahan Pakan Buatan untuk Pertumbuhan Benih Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(2).192-200
- Sutarno, Yaman, H., Turan, S., Kara, A., Kara, F., Zhu, B., Qu, X., Tao, Y., Zhu, Z., Dhokia, V., Nassehi, A., Newman, S. T., Zheng, L., Neville, A., Gledhill, A., Johnston, D., Zhang, H., Xu, J. J., Wang, G., Dutta, D. (2018). Penetapan Kadar Protein Ikan Teri Kering (*Stolephorus Sp*) Yang Dijual Di Pasar Tani Kemiling Bandar Lampung Dengan Metode KJELDAHL. *Journal of Materials Processing Technology*, 1(1), 1-8.
- 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.