

ELKATU: Pembuatan Pelet Ikan Bandeng Tinggi Protein Melalui Pemanfaatan Limbah Bekatul di Desa Gadingsari

Adi Permadi¹⁾, Laila Melati Nur Sholihah^{2)*}, Purwanti²⁾, Zalfadhia Luthfia Oemardy²⁾, Fitri Nur Khasanah²⁾, Aninda Cahaya Putri²⁾, Salma Maulidya Prastiwi²⁾, Siti Nur Azizah²⁾, Ummy Rosyidah²⁾, Haqi Miftah Fadilah²⁾, Dinda Putri Dwi Yanti³⁾, Sella Angelina Azhar³⁾, Rizky Adi Satria⁴⁾, Ichsanul Fikri Umar Irawan⁴⁾, Iqbal Ramadhan⁴⁾, Novia Mariska⁵⁾, Sandhy Aulia Ma'arif⁶⁾

- ¹⁾ Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
²⁾ Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
³⁾ Prodi Informatika, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
⁴⁾ Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
⁵⁾ Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia
⁶⁾ Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

*Corresponding Author : laila2115033086@webmail.uad.ac.id

Abstrak:

Pembuatan pelet limbah bekatul dilaksanakan di Kalurahan Gadingsari, Kapanewon Sanden, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Permasalahan yang terjadi yaitu karena tingginya harga pelet ikan dapat menyulitkan para pembudidaya ikan. Perlu dilakukan pembuatan pelet ikan secara mandiri dari limbah bekatul menggunakan bahan baku antara lain bekatul, tepung ikan, tepung jagung, tepung tapioka, vitamin, ragi, molase atau tetes tebu, EM4, dan air. Tujuannya untuk menekan biaya produksi budidaya ikan dengan memanfaatkan bahan baku yang tidak terpakai, seperti bekatul. Metode yang digunakan yaitu dengan sosialisasi dan pelatihan secara langsung. Langkah pembuatan pelet ikan yaitu mulai dari penimbangan bahan, pembuatan perekat, pencampuran bahan, fermentasi bahan, pencetakan pelet ikan, pengovenan pelet ikan, dan pengemasan pelet ikan. Hasil pelet ikan yang dibuat mengandung protein sebesar 40%.

Key Words: Bekatul, Budidaya, Limbah, Pelet, Protein

PENDAHULUAN

Budidaya ikan di Desa Gadingsari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Provinsi DI Yogyakarta, khususnya di Padukuhan Wonoroto, memiliki potensi yang cerah untuk pengembangan. Agar budidaya ikan bandeng dapat berkembang dengan baik, faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan, seperti pakan, menjadi sangat penting. Pakan adalah salah satu komponen yang dapat menunjang kegiatan usaha budidaya perikanan dalam mendukung usaha budidaya perikanan, namun harganya yang tinggi merupakan kendala yang dihadapi oleh para pembudidaya ikan (Putra et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan ini. Agar biaya produksi dalam budidaya ikan dapat dikurangi.

Bekatul yang merupakan produk samping hasil pertanian dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan baku yang digunakan untuk pembuatan pelet ikan bekatul. Terlebih lagi, Desa Gadingsari memiliki banyak area persawahan yang tentunya menghasilkan limbah berupa bekatul. Ketersediaan bahan baku di Desa Gadingsari tersebut berpotensi untuk dimanfaatkan, sehingga memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi. Sejauh ini, penggunaan bekatul masih terbatas, yakni hanya sebagai pakan ternak. Hal ini dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat terkait gizi yang terkandung dalam bekatul. Akan tetapi, bekatul justru kaya akan kandungan zat gizi yang dapat berperan bagi pemenuhan nutrisi pada ikan. Kandungan zat gizi yang dimiliki bekatul yaitu protein 13,11 – 17,19 %, lemak 2,52 – 5,05 %, karbohidrat 67,58 – 72,74 %, dan serat kasar 370,91 -387,3 kalori serta kaya akan vitamin B, terutama vitamin B1 (thiamin) (Luthfianto et al., 2017).

Pakan ikan yang diproduksi secara mandiri dari berbagai bahan disebut sebagai pakan buatan. Jenis pakan buatan dapat dibuat dari beragam komponen, baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan, dengan memperhatikan kandungan nutrisi, karakteristik, dan sesuai dengan ukuran ikan yang dituju. Langkah pertama dalam merancang formula pakan adalah pemilihan bahan baku yang akan digunakan. Pakan ikan atau yang sering disebut sebagai pelet ikan, yang berkualitas harus memiliki kandungan nutrisi yang mencukupi, seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, dan energi, untuk mendukung pertumbuhan ikan dengan baik. Kualitas pelet ikan sangat tergantung pada bahan baku yang digunakan. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kualitas dan ketersediaan bahan baku pakan. Biasanya, komposisi pelet ikan melibatkan penggunaan tepung ikan, tepung jagung, bekatul, serta tambahan vitamin dan mineral. Namun, dalam pelet ikan, nutrisi yang paling penting dan mahal yang berperan dalam pertumbuhan ikan adalah protein (Huda & Gusmarwani, 2020).

Selain menentukan bahan baku yang akan digunakan untuk membuat pelet ikan, penting juga untuk memahami komposisi nutrisi dari setiap komponen tersebut (Putra et al., 2022). Komposisi nutrisi dalam pakan buatan yang disusun berdasarkan kebutuhan nutrisi yang spesifik untuk setiap jenis ikan disebut sebagai formulasi pakan. Formulasi yang baik harus mengandung semua nutrisi yang diperlukan oleh ikan, sambil tetap ekonomis, mudah didapatkan, dan memberikan keuntungan (Tell et al., 2023). Oleh karena itu, pengetahuan yang kuat tentang bahan baku pakan sangat penting sebelum Anda dapat menyusun formulasi yang tepat dan melanjutkan ke proses pembuatan pelet ikan.

METODE

(1) Waktu Pelaksanaan

Pembuatan pelet ikan dengan limbah bekatul dilaksanakan pada hari Minggu, 13 Agustus 2023 di Padukuhan Wonoroto, Gadingsari, Sanden, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

(2) Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan pelet yaitu mesin cetak pelet ikan, baskom, oven, panci, ember, sendok, dan timbangan. Adapun bahan yang dibutuhkan dalam 1 kg bahan baku yaitu bekatul 17,31%, tepung ikan 74,02%, tepung jagung 8,67%, tepung tapioka 7,7%, vitamin 0,3%, ragi 1 gram, molase atau tetes tebu 40 mL, EM4 5 mL, dan air.

(3) Prosedur Kegiatan

Adapun langkah dalam pembuatan pelet ikan adalah sebagai berikut: 1) Menghitung formulasi bahan yang digunakan, 2) Membuat perekat dari tepung tapioka, 3) Menimbang bahan baku maupun bahan tambahan yang digunakan sesuai dengan formulasi yang sudah dibuat, 4) Mencampurkan bahan hingga homogen, 5) Mengukus bahan yang sudah tercampur, 6) Menambahkan larutan EM4, molase, dan ragi, 6) Memfermentasikan adonan pelet ikan di dalam ember tertutup selama 2-4 hari, 7) Mencetak adonan pelet ikan, 8) Mengoven pelet ikan yang sudah terbentuk, 9) Tahapan terakhir yaitu mengemas pelet ikan.

(4) Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini merupakan satu rangkaian bersama dengan kegiatan Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan sebagai upaya pemanfaatan limbah pertanian, yaitu bekatul. Tahapannya adalah:

(a) Sosialisasi Pembuatan Pelet Ikan Bekatul

Kegiatan sosialisasi pembuatan pelet ikan bekatul dilakukan dalam rangka mendukung budidaya ikan bandeng menggunakan Recirculating Aquaculture System (RAS) dan menekan biaya produksi ikan bandeng itu sendiri. Kegiatan sosialisasi pembuatan pelet ikan bekatul ini melibatkan Karang Taruna di Desa Gadingsari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Provinsi DI Yogyakarta. Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 13 Agustus 2023 bertempat di rumah Bapak Dukuh Wonoroto, Bapak Saifuddin. Respon Masyarakat terhadap kegiatan ini sangat baik dan masyarakat mau berpartisipasi aktif dalam mengikuti setiap rangkaian acara yang dilaksanakan.



Gambar 1. Keterlibatan Karang Taruna dalam acara sosialisasi dan pelatihan pembuatan pelet ikan bekatul

(b) Pelatihan Pembuatan Pelet Ikan Bekatul

Selain sosialisasi mengenai materi pembuatan pelet ikan bekatul, tim pelaksana Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan juga melakukan pelatihan pembuatan pelet ikan bekatul secara langsung sebagai kelanjutan dari sosialisasi yang telah dilakukan. Kegiatan pelatihan ini mendapatkan respon positif dari karang taruna, hal ini dibuktikan dengan antusiasme yang tinggi ketika proses pembuatan pelet ikan bekatul. Pada tanggal 9 Agustus 2023, tim pelaksana Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan telah melakukan pembuatan pelet ikan bekatul terlebih dahulu hingga tahap fermentasi. Hal ini dilakukan supaya pada tanggal 13 Agustus 2023, hasil fermentasi tersebut dapat dilanjutkan dengan proses pencetakan oleh kelompok sasaran pelatihan, yakni karang taruna dari Desa Gadingsari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Provinsi DI Yogyakarta.



Gambar 2. Pelatihan pembuatan pelet ikan bekatul

PEMBAHASAN

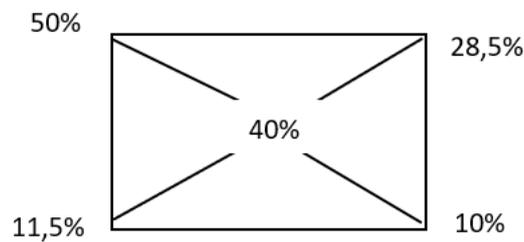
Praktik pembuatan pelet ikan berbahan baku tepung ikan, tepung jagung, dan bahan baku lokal seperti bekatul serta beberapa bahan tambahan lainnya untuk pembuatan pelet ikan mandiri ini penting diketahui bagi pembudidaya ikan karena dari kandungan proteinnya dapat mencapai 40% dan menghemat biaya pengeluaran untuk pakan. Pembuatan bahan baku sumber protein pada pelet ikan yang digunakan terdiri dari bahan baku suplemen dan bahan baku basal. Bahan basal adalah bahan baku yang mengandung protein kurang dari 20%, sedangkan bahan suplemen adalah bahan baku yang mengandung protein lebih dari 20% (Pratiwi, 2022). Bahan baku suplemen yang digunakan yaitu tepung ikan, sedangkan bahan baku basal yang digunakan yaitu tepung jagung dan bekatul. Selain bahan baku suplemen dan bahan baku basal, terdapat juga bahan tambahan seperti tepung tapioka, vitamin, EM4, ragi, dan molase.

Bekatul mengandung serat, karbohidrat, dan beberapa nutrisi lainnya yang dapat memberikan energi kepada ikan bandeng. Terdapat pula tambahan protein hewani seperti tepung ikan dan tepung protein nabati seperti tepung jagung yang bertujuan untuk memberikan

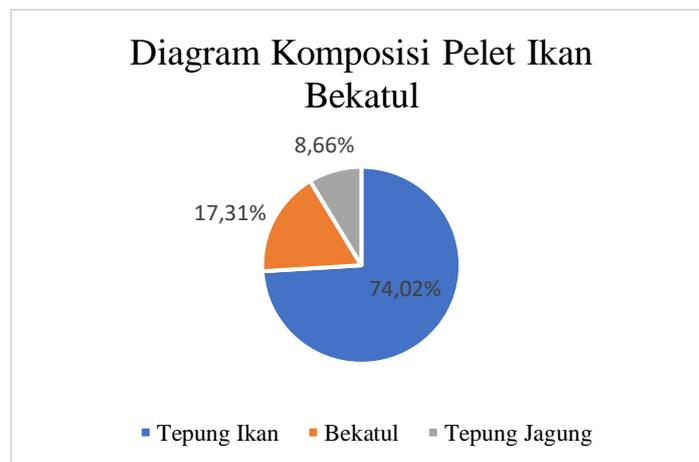
sumber protein yang diperlukan ikan bandeng bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Pelet ikan juga harus mengandung berbagai vitamin dan mineral yang diperlukan untuk menjaga kesehatan dan fungsi tubuh ikan. Beberapa jenis lemak dapat ditambahkan dalam jumlah yang tepat untuk memberikan asam lemak esensial yang mendukung fungsi organ dan pertumbuhan. Bahan-bahan lain seperti enzim pencernaan, prebiotik, atau probiotik seperti EM4 juga ditambahkan untuk mendukung pencernaan dan kesehatan usus ikan. Pemberian pakan ikan bandeng pelet bekatul harus diatur dengan baik sesuai dengan fase pertumbuhan ikan, kondisi lingkungan budidaya, dan kebutuhan nutrisi.

Komposisi Bahan

Komposisi pelet ikan bandeng harus memenuhi kadar protein yang digunakan supaya nutrisi ikan bandeng dapat terpenuhi. Berdasarkan studi pustaka menyebutkan bahwa pada bahan baku yang digunakan tepung ikan memiliki kadar protein sebesar 50%, tepung jagung sebesar 8,27%, dan pada bahan bekatul mengandung kadar protein sebesar 13,11% (Bambang et al., 2013). Berdasarkan kadar proteinnya, bahan baku dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori, yakni sumber protein utama dan sumber protein penunjang. Sumber protein utama pada pembuatan pelet ikan ini adalah tepung ikan, sedangkan untuk protein penunjangnya adalah bekatul dan tepung jagung. Rerata kandungan protein dari tiap kelompok dapat diperhitungkan dengan menggunakan metode segiempat (Tell et al., 2023).



Hasil perhitungan tersebut menyebutkan bahwa protein utama memerlukan 74,02 gram dan untuk protein penunjang memerlukan 25,97 gram dalam 100 gram total bahan baku pelet ikan yang dibuat. Apabila disajikan dalam bentuk presentase, maka dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3. Diagram komposisi pelet ikan bekatul

Selain menggunakan bahan baku seperti tepung ikan, bekatul, dan tepung jagung, terdapat pula bahan tambahan lainnya seperti vitamin, ragi, EM4, dan juga molase / tetes tebu. Komposisi bahan tambahan per 100 gram bahan adalah ragi sebanyak 0,1 gram, EM4 sebanyak 0,5 mL, molase sebanyak 4 mL, vitamin ikan sebanyak 0,3, dan tepung tapioka sebanyak 7,7 gram.

Tabel 1. Presentase bahan pembuatan pelet ikan bandeng.

Bahan – Bahan Yang Digunakan	Presentase Bahan Yang Digunakan
Tepung Ikan	74,02%
Tepung Jagung	8,66%
Bekatul	17,31%
Tepung Tapioka	7,7%
Vitamin	0,3%

Proses pembuatan pelet ikan bekatul merupakan tahapan kunci dalam produksi pakan ikan yang berkualitas. Pelet ikan bekatul merupakan sumber pakan penting dalam budidaya ikan, karena mengandung nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang proses pembuatan pelet ikan bekatul sangatlah penting untuk meningkatkan efisiensi produksi dan kualitas produk akhir. Pembuatan pelet ikan bekatul terdiri dari enam tahapan, antara lain:

Penimbangan Bahan

Langkah pertama yang dilakukan pada proses pembuatan pelet ikan bekatul adalah penimbangan bahan baku dan bahan tambahan, yaitu tepung jagung, bekatul, tepung kedelai, tepung ikan, EM4, tapioka, dan vitamin. Penimbangan bahan adalah proses mengukur atau menentukan jumlah bahan secara akurat menggunakan alat timbangan (Habibatun Naimah, 2014). Penimbangan bahan memastikan bahwa penggunaan jumlah bahan yang tepat sesuai dengan resep atau kebutuhan produksi. Akurasi ini penting untuk mendapatkan hasil yang konsisten dan berkualitas. Dalam budidaya ikan, termasuk ikan bandeng, penimbangan bahan pakan sangat penting untuk menciptakan pakan yang seimbang nutrisinya. Jumlah bahan pakan yang tepat akan memastikan ikan mendapatkan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatannya.



Gambar 4. Penimbangan bahan

Pembuatan Perekat

Selanjutnya pembuatan perekat untuk pelet ikan ini menggunakan bahan berupa tepung tapioka yang diperoleh dengan cara melarutkan larutan tepung tapioka ke dalam air yang sudah mendidih, lalu diaduk hingga mengental. Tujuan perekat ini yaitu supaya pelet ikan yang dihasilkan menjadi lebih solid dan padat, sehingga tidak mudah hancur dan memiliki stabilitas yg baik di dalam air. Perekat atau bahan perekat yang digunakan dalam pembuatan pelet ikan sangat penting untuk menjaga integritas pelet. Perekat ini biasanya disebut sebagai "*binder*" dalam konteks produksi pelet.



Gambar 5. Pembuatan perekat

Pencampuran Bahan

Tahapan selanjutnya adalah pencampuran bahan yang dimulai dari bahan baku yang presentasinya paling sedikit, yakni mulai dari vitamin, bahan baku basal dan suplemen, kemudian perekat. Pencampuran bahan adalah proses menggabungkan beberapa komponen atau bahan yang berbeda menjadi satu kesatuan yang seragam. Proses ini dilakukan untuk menciptakan campuran yang homogen dan merata, sehingga setiap bagian dari campuran memiliki komposisi yang serupa.



Gambar 6. Pencampuran bahan

Pengukusan Bahan

Tahap pengukusan merupakan salah satu tahapan penting pada proses pembuatan pelet ikan karena tujuannya yaitu agar terjadi perekatan antar partikel bahan penyusun sehingga pelet menjadi lebih kompak serta tekstur dan kekerasannya bagus. Pengukusan tidak dilakukan terlalu lama karena apabila dilakukan pengukusan bahan pakan terlalu lama maka kadar air pada pakan akan bertambah. Bahan dianjurkan untuk dikukus karena berpengaruh pada pencernaan dan penyerapan dalam tubuh, untuk sterilisasi bahan dan membuang zat antinutrisi

bahan baku sehingga pakan dapat diserap maksimal oleh tubuh ikan dan pertumbuhannya maksimal.



Gambar 7. Pengukusan bahan

Fermentasi Bahan

Tahap fermentasi, perlu disiapkan dahulu larutan yang sudah dicampur dengan ragi, EM4, molase yang kemudian akan dicampurkan ke dalam bahan-bahan yang sebelumnya sudah dikukus. Tahap fermentasi ini dilakukan selama 2-4 hari yang bertujuan untuk memecahkan molekul besar menjadi molekul kecil dari bahan baku, menambahkan aroma pada bahan baku, meningkatkan proses penyerapan pelet dan pencernaan ikan, serta membuat pakan lebih ringan dan bisa terapung. Fermentasi dapat digunakan sebagai peningkatan pertumbuhan ikan bandeng (Matti et al., 2021).



Gambar 8. Fermentasi bahan

Pencetakan Pelet Ikan

Setelah melewati proses fermentasi, tahap selanjutnya adalah melakukan pencetakan bahan dengan alat pencetak pelet ikan. Alat yang digunakan tergantung dari jenis bahan baku itu sendiri, apakah jenis kering atau lembap. Apabila jenis nya bahan baku basah, maka cetakan yang digunakan adalah cetakan seperti cincangan daging, sedangkan apabila jenis bahan bakunya kering, maka menggunakan mesin vertical dengan roda gigi. Pencetakan membantu memadatkan dan membentuk pelet dengan rapat. Hal ini membuat pelet lebih tahan terhadap kerusakan fisik selama transportasi dan penyimpanan. Pelet yang tidak mudah hancur akan tetap utuh dan tidak berubah bentuk, sehingga ikan dapat mengkonsumsinya dengan baik (Wijaya et al., 2015).



Gambar 9. Pencetakan pelet ikan

Pengovenan Pelet Ikan

Setelah pelet ikan selesai dicetak, maka langkah selanjutnya adalah mengoven hasil cetakan pelet itu sendiri. Jika ingin mempersingkat pengeringan dengan oven, maka bisa dijemur kembali dibawah sinar matahari supaya hasilnya lebih maksimal. Tujuan pengovenan adalah supaya pakan tidak mudah berjamur dan berbau apek. Kelembaban yang tinggi dalam pelet dapat memungkinkan pertumbuhan mikroorganismenya seperti jamur dan bakteri. Pengeringan efektif menghentikan proses biokimia ini dan mencegah pembusukan atau pertumbuhan patogen dalam pelet. Dengan mengurangi kelembaban, pengeringan membantu meningkatkan umur simpan pelet ikan. Pelet yang lebih kering cenderung lebih tahan lama dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa kehilangan kualitas.



Gambar 10. Pengovenan pelet ikan



Gambar 11. Hasil pengovenan pelet ikan

Pengemasan Pelet Ikan

Tahap terakhir pada proses pembuatan pelet adalah pengemasan. Jika ingin disimpan dalam karung, maka pelet ikan perlu dikemas dalam plastik *inner* terlebih dahulu supaya tidak mudah lembap dan berjamur. Plastik *inner* dapat disegel supaya pengemasannya menjadi lebih aman dan mutunya terjamin. Pengemasan melindungi pelet ikan dari kontaminasi fisik, kimia, dan biologis (Putra et al., 2022). Hal ini termasuk melindungi pelet dari debu, kotoran, cahaya langsung, dan potensi kontaminan lainnya yang dapat merusak kualitas atau keamanan produk. Pengemasan yang baik membantu menjaga kualitas pelet ikan dengan menghindari kerusakan fisik dan penyerapan kelembaban yang dapat mempengaruhi tekstur dan nutrisi pelet. Ini penting untuk menjaga nilai gizi dan daya terima produk. Pengemasan yang tepat dapat

memperpanjang umur simpan produk. Kemasan sering mencantumkan informasi tentang produk seperti nama, merek, komposisi nutrisi, tanggal kedaluwarsa, dan petunjuk penggunaan (Lantari et al., 2021).

Keberhasilan pembuatan pelet ikan ini sangat tergantung pada kualitas setiap bahan baku yang diperoleh jika bahan baku yang dibuat tidak memenuhi aspek maka akan mempengaruhi dari segi kandungan gizi hingga bentuk akhir pakan penjemuran biasanya (Putra et al., 2022).

KESIMPULAN

Pembuatan pelet ikan dari limbah bekatul dilakukan dengan cara yang sederhana. Bahan baku yang digunakan antara lain bekatul, tepung ikan, tepung jagung, tepung tapioka, vitamin, ragi, molase atau tetes tebu, EM4, dan air. Langkah pembuatannya yaitu penimbangan bahan, pembuatan perekat, pencampuran bahan, fermentasi bahan, pencetakan pelet ikan, pengovenan pelet ikan, dan pengemasan pelet ikan. Pelet ikan yang dibuat mengandung protein sebesar 40%. Besarnya kandungan protein tersebut disesuaikan dengan kebutuhan protein ikan bandeng. Kandungan protein pelet dapat ditingkatkan dengan menambahkan komposisi tepung ikan, dan bahan lain yang mengandung protein tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada 1). Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, 2) Biro Kemahasiswaan dan Alumni Universitas Ahmad Dahlan, 2). Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bantul, 3). Pemerintah dan Masyarakat Desa Gadingsari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, dan 4). Pihak-pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, N., Utomo, P., & Setiawati, M. (2013). Peran tepung ikan dari berbagai bahan baku terhadap pertumbuhan lele sangkuriang *Clarias sp*. Role of various fishmeal ingredients on sangkuriang catfish *Clarias sp*. growth. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(2), 158–168.
- Habibatun Naimah, I. J. N. (2014). Proses Pembekuan Ikan Katamb (*Lethrinus lentjan*) Produk WGGG (Whole Gilled Gutted Scaled). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 80–93.
- Huda, M. R., & Gusmarwani, S. R. (2020). PEMANFAATAN BUAH MANGROVE (*Bruguiera Gymnorhiza*) SEBAGAI CAMPURAN PAKAN IKAN UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN IKAN (Variabel Perbandingan Bahan Pokok dengan Bahan Pendukung dan Variabel Penambahan Tepung Tulang Sapi). *Jurnal Inovasi Proses*, 5(2), 70–79.
- Lantari, N. M. D., Diah Kencana, P. K., & Yulianti, N. L. (2021). Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* Buse-Kurz) dalam Kemasan Paper Sack. *Jurnal BETA (Biosistem Dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 113. <https://doi.org/10.24843/jbeta.2021.v09.i01.p12>
- Luthfianto, D., Noviyanti, R. D., & Kurniawati, I. (2017). Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul Pada Berbagai Varietas Beras Di Surakarta. *Urecol*, 371–376. <https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1542>
- Matti, A., Utami, T., Hidayat, C., & Rahayu, E. S. (2021). Fermentasi Chao Ikan Tembang

- (*Sardinella gibbosa*) Menggunakan Bakteri Asam Laktat Proteolitik. *AgriTECH*, 41(1), 34. <https://doi.org/10.22146/agritech.56155>
- Pratiwi, D. Y. (2022). REVIEW : PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG DAUN *Indigofera zollingeriana* SEBAGAI BAHAN PAKAN IKAN. *Jurnal Akuatek*, 3(1), 27–32.
- Putra, I., Aulia, A. H., Dwifani, A. P., Ramadani, D., Saputra, F. F., Diva, F., Karimah, P., Indriartini, R. T., Nafisah, R., Tiffany, S., & Putri, W. K. (2022). Pembuatan Pakan Ikan Tenggelam dengan Bahan Baku Lokal di Desa Simpang Beringin. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 4(1), 5–8. <https://doi.org/10.31258/jruce.4.1.5-8>
- Tell, Y., Abell, E., Mali, A. D. C., & Maure, M. S. (2023). FORMULASI PAKAN IKAN MANDIRI BERBAHAN BAKU LOKAL RAMAH LINGKUNGAN. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(9), 7603–7610. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Wijaya, M. P., Helmizuryani, & Muslimin, B. (2015). Pengaruh Kadar Protein Pakan Pelet Yang Berbeda Untuk Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Yang Dipelihara Dalam Waring. *Fiseries*, IV(1), 22–26.