



Pengenalan *Trash Fish* sebagai Pakan Potensial Kepada Pembudidaya Ikan Lele Sangkuriang di Gampong Ujong Drien Kabupaten Aceh Barat

Introduction of Trash Fish as Potential Feed to Sangkuriang Farmer in Gampong Ujong Drien, West Aceh Regency

Zuriat¹, Eri Safutra², Afrizal Hendri^{2*}, Mohamad Gazali³, Khairul Samuki²

¹ Program Studi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh

² Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh

³ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh

* Korespondensi penulis: hendri2020@gmail.com

INFO ARTIKEL

Diajukan: 10 Januari 2023
Revisi: 6 Maret 2023
Diterima: 21 Maret 2023
Diterbitkan: 6 April 2023

Kata Kunci:

Pakan, *Trash fish*, Lele sangkuriang, Aceh Barat

Keywords:

Feed, *Trash fish*, Lele sangkuriang, West Aceh

ABSTRAK

Pakan dalam bisnis ikan lele sangkuriang size konsumsi menjadi permasalahan utama yang dihadapi oleh para pembudidaya ikan lele di desa (gampong) Ujong Drien Kabupaten Aceh Barat. Hasil diskusi dengan pembudidaya setempat, didapatkan informasi bahwa dari awal tebar hingga panen (tiga bulan) semua pembudidaya menggunakan pakan (pelet) komersil dan setelah dianalisis didapatkan data bahwa jika dibandingkan harga jual ikan lele konsumsi ditingkat pembudidaya (Rp.23.000/kg) dengan total pakan yang dihabiskan (FCR: 2, harga pakan Rp.10.000/kg), pembudidaya hanya mendapatkan profit Rp.3.000/kg. Dengan demikian dapat diartikan para pembudidaya belum mendapatkan profitabilitas yang optimal dari bisnis ini. Keuntungan pembudidaya yang relatif kecil diduga karena mahalnnya harga pakan komersil saat ini. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan profitabilitas mitra dalam bisnis ikan lele dengan memanfaatkan potensi sumberdaya lokal yaitu memanfaatkan ikan rucah (trash fish) dalam pembesaran ikan lele untuk jangka panjang. Hal ini karena kondisi geografis gampong yang merupakan wilayah pesisir sehingga ketersediaan bahan baku lebih terjamin disamping harga yang terjangkau/kg. Adapaun metode pelaksanaan kegiatan adalah edukasi, demonstrasi dan diskusi terbuka antara pengusul dan peserta 12 orang. Kegiatan pengabdian ini telah memberikan manfaat kepada mitra seperti pengetahuan baru, meningkatkan keterampilan dan mendapatkan penghasilan lebih dalam bisnis ikan lele. Manfaat ekonomi yang dirasakan setelah kegiatan yaitu didapatkan nilai FCR selama pembesaran adalah 4, harga ikan rucah Rp.4.000/kg dan pembudidaya mendapatkan profit Rp.7.000/kg. Dengan demikian trash fish dapat dijadikan solusi dalam menekan cost pakan selama pembesaran ikan lele di wilayah pesisir.

ABSTRACT

Feed-in the business of African catfish (Sangkuriang) size consumption is the main problem faced by catfish farmers in the village (Gampong) Ujong Drien West Aceh Regency. The results of discussions with local farmers, obtained information that from the beginning of the spread to harvest (three months) all farmers use commercial feed (pellets) and after analysis obtained data that when compared to the selling price of catfish consumption at the level of cultivation (23.000 rupiah/kg) with the total feed spent (FCR: 2, feed price 10.000 rupiah/kg), the cultivation only gets a profit of 3.000 rupiah/kg. Thus, it can be interpreted that the cultivation has not obtained optimal profitability from this business. Relatively small cultivation profits are thought to be due to the high price of commercial feed today. This activity aims to increase the profitability of partners in the catfish business by utilizing the potential of local resources namely utilizing trash fish in the enlargement of catfish for the long term. This is because of the geographical condition of Gampong which is a coastal area so that the availability of raw materials is more guaranteed in addition to the

affordable price/kg. The method of implementation of activities is education, demonstration, and open discussion between the participants and participants of 12 people. These devotional activities have benefited partners such as new knowledge, improving skills, and earning more in the African catfish business. The economic benefits felt after the activity are obtained FCE value during enlargement is 4, the price of trash fish Rp.4.000/kg and the cultivation gets a profit of 7.000 rupiah/kg. Thus trash fish can be used as a solution in suppressing the cost of feed during the enlargement of African catfish in coastal areas.

PENDAHULUAN

Pakan merupakan komponen *input* terbesar dalam *cost* produksi komoditi perikanan budidaya, dan umumnya jenis pakan ikan digunakan adalah berbentuk pellet (pakan komersil). Pakan ikan secara umum berkontribusi 50-60% dari *cost* produksi dalam satu siklus budidaya. Mencermati harga pakan komersil yang cenderung meningkat, sementara harga jual ikan hasil budidaya yang cenderung stabil, turut berdampak yang cukup signifikan terhadap profit pelaku usaha budidaya terutama di daerah yang notabene jauh dari industri pakan ikan serta rantai pasok yang panjang sehingga harga pakan komersil menjadi sangat tinggi.

Aceh Barat adalah salah satu wilayah pesisir di Propinsi Aceh, memiliki panjang garis pantai 50 km, dan produksi perikanan tangkap mencapai 15.000 ton/tahun. Tingginya produksi perikanan tangkap di wilayah Aceh Barat, termasuk ikan non target (*fisheries by-catch/trash fish*) merupakan potensi besar sebagai sumber pakan alamiah bagi usaha perikanan budidaya, termasuk bisnis pembesaran ikan lele sangkuriang. Salah satu Gampong yang cukup banyak terdapat pelaku usaha pembesaran lele sangkuriang adalah Gampong Ujong Drien. Gampong ini merupakan salah satu gampong yang memiliki tingkat produksi ikan air tawar cukup besar di wilayah Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat, dengan rata-rata 15 ton per tahun dari kegiatan budidaya dan 10 ton dari kegiatan penangkapan di perairan umum. Wadah budidaya yang digunakan adalah kolam tanah, kolam beton dan kolam terpal yang bersifat konvensional. Terdapat 12 rumah tangga (mitra) yang melakukan usaha budidaya (pembesaran ikan lele).



Gambar 1. Wadah budidaya lele sangkuriang yang terapkan mitra

Hasil *focus group discussion* (FGD) dengan 12 pelaku usaha budidaya didapatkan permasalahan utama dalam bisnis mereka yaitu harga ikan lele konsumsi yang tidak mengalami kenaikan sejak 5 tahun terakhir (Rp.20.000-23.000/kg, di level pembudidaya) sementara harga pakan komersil terus mengalami kenaikan (Rp.10.000-12.000/kg, di wilayah Aceh Barat) sehingga kondisi ini berdampak langsung kepada margin usaha yang belum optimal.

Untuk meningkatkan nilai margin bisnis mitra, maka pendekatan diversifikasi pakan dan *Feed Conversion Ratio (FCR)* adalah salah satu solusi yang tepat untuk pembudidaya ikan di wilayah pesisir. Effendie (2004) menyebutkan bahwa *FCR* adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg ikan budidaya. Nilai *FCR* = 2 artinya untuk memproduksi 1 kg daging ikan dalam sistem budidaya maka dibutuhkan 2 kg pakan. Semakin besar nilai *FCR*, maka semakin besar jumlah pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg ikan daging dari organisme budidaya. *FCR* adalah indikator kinerja teknis dalam mengevaluasi suatu usaha budidaya. Namun dari hasil diskusi dengan mitra, ternyata mereka tidak memiliki pengetahuan tentang diversifikasi pakan dan manajemen *FCR*, sehingga selama ini mitra sangat bergantung kepada pakan komersil yang dijual di pasar lokal. Hasil analisis di lokasi mitra terhadap nilai *FCR* dari kegiatan pembesaran ikan lele dalam 1 siklus (3 bulan) adalah 2, dapat diartikan bahwa untuk menghasilkan 1 kg daging lele telah dihabiskan 2 kg pakan. Dengan demikian jika dihitung nilai profitabilitas, maka faktanya adalah harga penen lele Rp.23.000/kg, biaya produksi Rp.20.000/kg dan profit Rp.3.000/kg. Nilai profit yang diperoleh oleh mitra sekarang ini dapat diartikan belum optimal. Oleh karena itu, pengusul bersepakat dengan mitra untuk melakukan diversifikasi pakan dan manajemen *FCR* dalam bisnis pembesaran ikan lele.

Secara teoritik, bahan untuk pakan harus memenuhi kualitas dan kuantitas yang baik bagi ikan. Alternatif pemecahan masalah mitra yang dapat diupayakan adalah melalui diversifikasi pakan tentunya dengan prinsip teknik sederhana, harga bahan baku murah, sumber bahan baku mudah diakses dan tersedia setiap saat.

Berdasarkan percobaan tim pengusul tahun 2018-2019, salah satu pakan potensial yang dapat digunakan dalam pembesaran ikan lele sangkuriang adalah ikan rucah (*trash fish*). Pemanfaatan ikan rucah ini cukup signifikan terhadap *cost* produksi selama 1 siklus (3 bulan) yaitu bisa menghemat 25-35% dari *cost* pakan. Sebagai contohnya pada penebaran 5.000 ekor ikan lele dalam 1 kolam, dengan tingkat kelangsungan hidup 80% (4.000 ekor), jumlah panen per kg 9 ekor (440 kg), harga penen per kg Rp.23.000, *FCR* (4), harga ikan rucah per kg Rp.4.000. Dari data ini dapat artikan biaya produksi (*cost* pakan) adalah $4 \times 440 \times 4.000 = 7.040.000$, sedangkan nilai jual ikan adalah $440 \text{ kg} \times \text{Rp.23.000} = 10.120.000$. Data *FCR* (4) berarti untuk menghasilkan 1 kg ikan lele, telah menghabiskan 4 kg ikan rucah, atau untuk menghasilkan 1 kg ikan lele, diperlukan modal Rp.16.000, sedangkan harga jual Rp.23.000/kg sehingga nilai profitnya adalah Rp.7.000/kg. Jika dibandingkan nilai profit mitra dengan tim pengusul (Rp.3.000/kg vs Rp.7.000/kg), maka lebih baik menggunakan metode dari tim pengusul yaitu pemanfaatan ikan rucah. Jenis ikan rucah yang selalu tersedia di tempat pendaratan ikan (TPI) Aceh Barat yaitu tongkol kecil, layur, pinang-pinang, kasei, dan maco kecil. Serta harga per kg yang cukup murah yaitu Rp.3.000-4.000. Beberapa jenis rucah memiliki kandungan nutrisi yang baik seperti protein kasar 23 – 55%, lemak 2 – 3%, mineral 1 – 1,5% dan abu 1,5 – 4% (Dami, 2014; Hasan *et al*, 2016; Hammady *et al*, 2014; Siddiky *et al*, 2017; Kannaiyan *et al*, 2019). Dengan demikian, pemberian ikan rucah dapat menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele. Menurut Hossain *et al*, 1998; Pantaziz, 2005 bahwa kebutuhan protein atau *crude protein* untuk pertumbuhan ikan lele sangkuriang berkisar 33.5% - 46%.



Gambar 2. Beberapa jenis ikan rucah (*trash fish*) di pasar ikan Aceh Barat

Pemanfaatan ikan rucah dalam pembesaran ikan lele untuk jangka panjang sangat memungkinkan jika diaplikasikan kepada mitra, hal ini karena kondisi geografis yang merupakan wilayah pesisir sehingga ketersediaan bahan baku lebih terjamin dari pada wilayah yang jauh dari pesisir.

Berdasarkan uraian diatas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bermaksud memberikan edukasi, dan keterampilan dalam memanfaatkan sumber-sumber pakan ikan selain pakan komersil. Sedangkan tujuan dari kegiatan ini terdiri atas dua yaitu 1) produksi: a) mitra mendapatkan IPTEK tentang diversifikasi pakan (selain pakan komersil) yang bisa menekan *cost* produksi dan meningkatkan nilai profit, b) produktifitas mitra meningkat; 2) manajemen usaha: a) mitra memiliki *networking* dengan pedagang ikan rucah dan pedagang ikan lele konsumsi.

METODE PELAKSANAAN

Tempat dan Waktu

Pelaksanaan kegiatan pengabdian ini adalah di Gampong Ujong Drien Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat (± 9 km dari kampus UTU) dengan koordinat 4.150624,96.151648. Kegiatan ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2021.

Khalayak Sasaran

Sasaran pada kegiatan ini adalah 12 pelaku usaha budidaya (pembesaran ikan lele varian sangkuriang). Sebagian besar wadah budidaya yang digunakan adalah kolam terpal dan sangat bergantung kepada pakan komersil untuk menumbuhkan ikan peliharaan.

Metode Pengabdian

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah edukasi tentang sumber/jenis pakan potensial selain pakan komersil, bimbingan teknis tentang pemberian pakan berupa ikan rucah/pendampingan teknis pembesaran ikan lele hingga panen satu siklus, dan evaluasi kegiatan (*kuisisioner/post-test*).

Pada tahap pertama, dilakukan edukasi tentang jenis-jenis pakan lokal yang bisa diberikan untuk mendukung pertumbuhan lele sangkuriang, metode ceramah dan diskusi diterapkan pada proses ini selama 3 jam dengan alat bantu audiovisual (ppt). Pada tahap kedua yaitu bimbingan teknis tentang aplikasi pakan rucah selama kegiatan pembesaran lele. Pada tahap ini, pengusul dan mitra melakukan *action* di kolam mitra. Kegiatannya meliputi:

- a) Wadah budidaya berupa kolam terpal diisi air sumur bor, tinggi air 40 cm
- b) Media dibiarkan selama 2 hari sebelum penebaran benih lele size 8-9 cm, tanpa aerasi
- c) Benih lele siap ditebarkan, kepadatan 5.000 ekor dalam satu kolam, dan dipuaskan selama satu hari
- d) Pakan awal benih adalah pellet, 781-1, kemasan 20 kg hingga habis
- e) Benih lele sangkuriang dipuaskan selama satu hari
- f) Fase selanjutnya benih lele mulai diberikan ikan rucah yang sudah digiling dengan meat grinder, diberikan selama dua bulan pemeliharaan
- g) Bulan ketiga pemeliharaan, lele mulai diberikan ikan rucah segar (tanpa digiling)
- h) Ikan lele siap untuk dipanen
- i) Perhitungan FCR ($FCR = \text{total pakan/biomassa panen}$)
- j) Pergantian media kolam dilakukan setiap 15 hari, termasuk grading menggunakan peralatan grading (ember grading).
- k) Untuk memudahkan akses terhadap ikan rucah, pengusul mencoba menghubungkan dengan beberapa orang pedagang ikan di tempat pendaratan ikan Aceh Barat, dengan harga per kg \leq Rp.4.000

- 1) Sedangkan untuk menyerap hasil penen secara maksimal, pengusul mencoba menghubungkan dengan dua orang pengepul besar di pasar ikan Aceh Barat, dengan harga per kg \geq Rp.23.000.

Pada tahap akhir kegiatan dilakukan evaluasi. Evaluasinya menggunakan perangkat kuisisioner yang isinya berupa tingkat serapan dan kepuasan mitra terhadap kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan selama tiga bulan.

Indikator Keberhasilan

Keberhasilan kegiatan pengabdian ini dapat dilihat dari beberapa indikator berikut ini:

- 1) Mitra bersedia berkolaborasi dengan tim pengabdian.
- 2) Adanya peningkatan pengetahuan, keterampilan mitra.
- 3) Mitra mulai mencoba mengimplementasikan hasil kegiatan pengabdian, untuk meningkatkan margin usaha.

Evaluasi kegiatan dilakukan pada bulan ketiga tepatnya setelah aktivitas panen satu siklus melalui instrumen kuisisioner/*post-test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat diuraikan sebagai berikut:

A. Edukasi Pemanfaatan Jenis-Jenis Pakan Lokal

Ketidaktahuan mitra adalah penyebab sangat tergantung terhadap pakan komersil selama ini, dan biasanya untuk mensiasati *cost* pakan, mitra memanfaatkan limbah ayam potong (usus ayam). Namun kuantitasnya sangat terbatas setiap hari. Oleh karena itulah, dilakukan edukasi terhadap sumber/jenis pakan lokal yang kuantitas dan kontinuitasnya terjamin setiap hari.



Gambar 3. Akses dan jenis ikan rucah: tempat pendaratan ikan Aceh Barat (a), ikan rucah kapas-kapas (b), ikan rucah pinang-pinang (c), ikan rucah tongkol kecil (d), ikan tongkol besar suplai berlebih sehingga dibuang ke perairan (e), penggilingan ikan rucah untuk benih lele (f)

Hasil *sharing* dan diskusi kecil dengan mitra, barulah dipahami bahwa ikan-ikan non ekonomis penting yang ada di tempat pendaratan ikan bisa dimanfaatkan sebagai pakan ikan lele hingga *size* panen, dan akses untuk mendapatkan terbilang mudah serta teknik pemberian pakannya juga simpel. Pada saat yang sama juga telah dibukakan akses ke beberapa pedagang ikan/toke untuk memudahkan dalam mendapatkan ikan rucah. Pusdik KP (2019) melaporkan bahwa terdapat beberapa syarat dalam menggunakan bahan baku tertentu sebagai pakan utama yaitu: a) nilai gizi,

b) mudah dicerna, c) tidak mengandung racun, d) mudah diperoleh, e) nilai ekonomi. Hasil pengamatan di lapangan terlihat bahwa mitra sangat antusias mengikuti sesi edukasi dan diskusi ini serta solusi yang diperkenalkan menurut mitra sangat mudah untuk diimplementasikan sehari-hari (*simple practises*).

B. Implementasi Ikan Rucah Sebagai Pakan Potensial Untuk Lele

Untuk membuktikan potensi ikan rucah dalam mendukung performa pertumbuhan lele sangkuriang, maka telah dilakukan uji terhadap dua unit kolam: **a)** diberikan pakan komersil, **b)** diberikan pakan ikan rucah. Padat tebar awal adalah 5000 ekor, dan standar minimal size panen adalah 9 ekor dalam satu kg. Selanjutnya setelah dipanen, kolam **a** dan **b** menghasilkan produksi yang sama yaitu 500 kg. Namun terdapat perbedaan waktu panen, kolam **a** berhasil dipanen setelah 110 hari pemeliharaan, dan kolam **b** berhasil dipanen setelah 85 hari. Sedangkan jika dihitung nilai FCRnya, maka kolam **a** adalah 2, dan kolam **b** adalah 4. Rincian biaya operasional untuk kolam **a** dan **b** tersaji pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1. Analisis cost operasional penggunaan pakan komersil

Umur benih lele sangkuriang	Padat tebar (ekor)	SR 90%	Pakan komersil	Volume	Satuan	Biaya satuan	Biaya total
8-9 cm	5000	4500	781-1	80	Kg	10.000	800.000
			782-2	920	Kg	10.500	9.660.000
	Total			1.000			10.460.000

Tabel 2. Analisis cost operasional penggunaan pakan ikan rucah (*trash fish*)

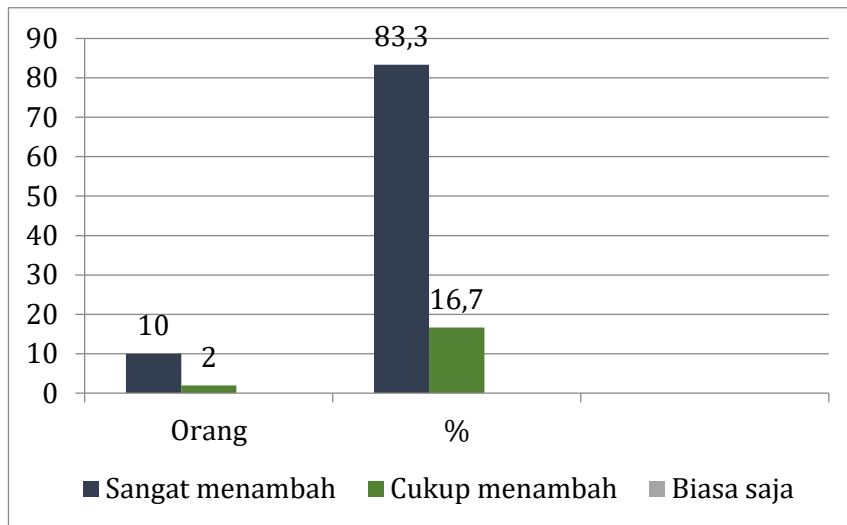
Umur benih lele sangkuriang	Padat tebar (ekor)	SR 90%	Pakan ikan rucah	Volume	Satuan	Biaya satuan	Biaya total
8-9 cm	5000	4500	Giling	500	kg	4.000	2.000.000
			Utuh	1.500	kg	3.500	5.250.000
	Total			2.000			7.250.000

Dari Tabel 1 dan 2, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan pakan ikan rucah selama aktivitas pembesaran ikan lele sangkuriang bisa menghemat *cost* operasional pakan hingga 30%. Bunlipatanon *et al.* (2014) melaporkan bahwa penggunaan sumberdaya pakan dan mencari biaya terbaik untuk pakan menjadi penting bagi ikan-ikan karnivora, *Lates calcarifer* dan *Epinephelus fuscoguttatus* selama fase pembesaran lebih baik diberikan pakan ikan rucah. Ikan rucah terbukti bisa juga diberikan kepada juvenil cobia, *Rachycentron conadum* (Hung and Mao, 2010). Ketersediaan ikan rucah di wilayah Aceh Barat, berdasarkan informasi dari pedagang ikan di tempat pendaratan adalah tersedia sepanjang tahun bahkan pada saat mencapai musim puncak, ikan rucah harganya bisa mencapai Rp.2.000/kg.

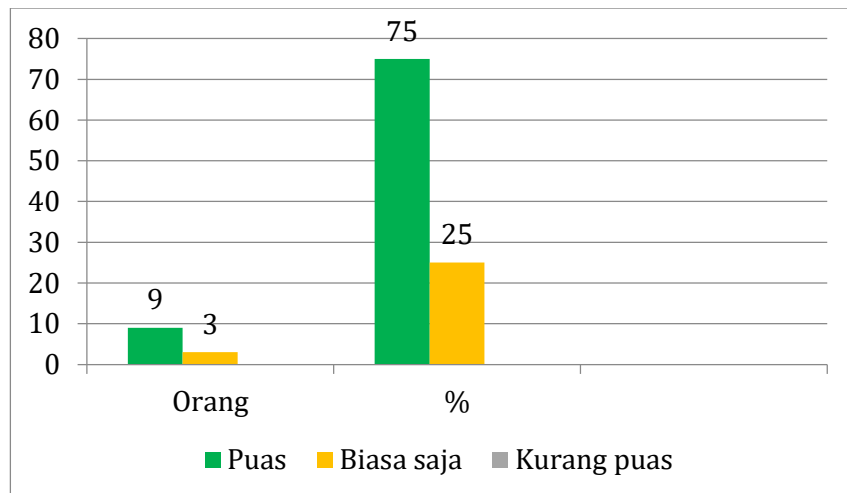
Xu *et al.* (2007) menyebutkan bahwa ikan rucah dari hasil aktivitas perikanan tangkap, umumnya nilai ekonominya rendah, kandungan protein rendah dan relatif kurang enak dikonsumsi manusia, serta jika musim puncak produksi bisa berpotensi menimbulkan masalah lingkungan/estetika karena nelayan terpaksa membuangnya ke muara. Potensi inilah yang harus dimanfaatkan oleh para pembudidaya ikan lele di wilayah Aceh Barat untuk mengoptimalkan sumberdaya ikan rucah yang kuantitasnya selalu ada.

C. Evaluasi

Setelah kegiatan berakhir, dilakukan evaluasinya menggunakan perangkat kuisioner yang isinya berupa tingkat serapan dan kepuasan mitra.



Gambar 4. Tingkat serapan IPTEK peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat



Gambar 5. Respon peserta setelah mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Dari Gambar 4 terlihat bahwa tingkat serapan IPTEK peserta/mitra terhadap kegiatan pengabdian yang sudah dilaksanakan sebesar 83,3% menyatakan sangat menambah pengetahuan/keterampilan dan sedangkan sebesar 16,7% menyatakan cukup menambah pengetahuan/keterampilan. Sedangkan Gambar 5 menunjukkan 75% mitra menyatakan puas terhadap kegiatan pengabdian dan 25% mitra menyatakan biasa saja. Hasil ini sejalan dengan laporan Nuryaman *et. al* (2020) bahwa hasil akhir post-test tingkat pemahaman mitra terhadap edukasi budidaya black soldier fly di Kecamatan Ciamis Jawa Barat sebesar 88,2% menyatakan sangat menambah pengetahuan, dan 8,8% menyatakan cukup menambah serta sisanya 2,9% menyatakan biasa saja.

KESIMPULAN

- 1) Setelah mengikuti kegiatan pengabdian kepada masyarakat, mitra memahami sumber dan jenis pakan potensial yang bisa digunakan untuk aktivitas pembesaran ikan lele.
- 2) Mitra memahami teknis pemberian pakan ikan rucah mulai dari fase benih hingga penen.

- 3) Tingkat serapan IPTEK mitra selama kegiatan adalah 83,3% menyatakan sangat menambah
 4) Tingkat kepuasan mitra setelah kegiatan pengabdian adalah 75% menyatakan puas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat menghaturkan terimakasih sangat kepada Lembaga Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan Penjaminan Mutu Universitas Teuku Umar (LPPM-PM UTU) yang telah mensponsori kegiatan ini melalui skema Pengabdian Berbasis Riset pada tahun 2021. Serta kepada kelompok pembudidaya ikan di Gampong Ujong Drien yang telah bersedia berkolaborasi.

DAFTAR RUJUKAN

- Bunlipatanon P., Songseechan N., Kongkeo H., Abery N. W., De Silva S. S. (2004). Comparative efficacy of trash fish versus compounded commercial feeds in cage aquaculture of Asian seabass (*Lates calcarifer*) (Bloch) and tiger grouper (*Epinephelus Fuscoguttatus*) (Forsskal). *Aquacult. Res*, 45: 373-388.
- Effendie. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta
- Hossain M. A., Begum S., Islam M. N., Shah A. K. (1998). Studies on the optimum protein to energy ratio of African catfish (*Ciarias gariepinus* Burchell). *Bangladesh. Fish. Res*, 2 (1), 47-54.
- Hung P.D and Mao N. D. (2010). Effect of different trash fish with alginate binding on growth and body composition of juvenile cobia (*Rachycentron canadum*). *Aquaculture Asia Magazine*, Volume XV No.2, April-June.
- Kannaiyan S. K., Bagthasingh C., Vetri V., Aran S. S., Venkatachalam K. (2019). Nutritional, textural and quality attributes of white and dark muscles of little tuna (*Euthynnus affinis*). *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 48 (02), 205-211.
- Nuryaman H., Ciamis M., Suprianto., Suyudi., Qurota a'yunin N. (2020). Edukasi budidaya *black soldier fly* (*bsf*) dalam rangka menciptakan lapangan kerja baru dan solusi permasalahan sampah di area pasar. *Dinamisia: jurnal pengabdian kepada masyarakat* vol. 4, no. 4, hal. 596-604.
- Pantazis P. A. (2005). Protein to energy ratios in african catfish fed purified Diets: is *clarias gariepinus* (burchell) An ordinary carnivore?. *Archives of Polish Fisheries*, 13 (2), 157-170.
- Pusdik KP. (2019). Teknik produksi pakan buatan. Diakses tanggal 18 November 2020, from <http://www.pusdik.kkp.go.id/elearning/index.php/modul/read/190114-190603uraian-c-materi>.
- Siddiky M. N. I., Bosu A., Roy B. C., Sarker S. K., Moniruzzaman M. (2017). Proximate composition analysis of five important dried sea fish and evaluate their nutritive value. *International Journal of Natural and Social Sciences*, 4 (1), 103-110.
- XU Z., Lin X., Lin Q., Yang Y., Wang Y. (2007). Nitrogen, Phosphorus, and energy wasteoutputs of four marine cage-cultured fish fed with trash fish. *Aquaculture*, 263: 130-141.