



PELATIHAN PEMBUATAN PAKAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKU LOKAL PADA KELOMPOK BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI DESA TUADA HALMAHERA BARAT

*Training of Feed Making Using Local Raw Materials in Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Cultivation Group in Tuada Village, West Halmahera*

Rovina Andriani¹, Fatma Muchdar¹, Muhammad Irfan¹, Juharni¹, Ikbil Marus², Syahnul Sardi Titaheluw³

^{1*}Program Studi Budidaya Perairan Universitas Khairun, ²Program Studi Ilmu Kelautan Universitas Khairun, ³Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Universitas Muhammadiyah Maluku Utara

Jl. Yusuf Abdulrahman, Gambesi, Kota Ternate, Provinsi Maluku Utara

*Alamat Korespondensi: vina.fisheries@gmail.com

(Tanggal Submission: 18 September 2022, Tanggal Accepted : 23 Desember 2022)



Kata Kunci :

Desa tuada, pelatihan pembuatan pakan, bahan baku lokal.

Abstrak :

Sistem usaha nelayan yang telah dilakukan di Desa Tuada ada dua cara yaitu usaha nelayan laut dan pembudidaya tambak/kolam. Jenis usaha budidaya yang dilakukan yaitu budidaya ikan nila, ikan bandeng dan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Budidaya ikan/udang secara intensif, sekitar 70% biaya produksi digunakan untuk pembelian pakan, dimana harga pakan komersial terus meningkat. Oleh karena itu, formulasi pakan ikan secara tepat menggunakan bahan baku lokal dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan pembudidaya. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu meningkatkan pengetahuan masyarakat khususnya masyarakat pembudidaya ikan/udang di Desa Tuada dalam proses pembuatan pakan ikan/udang dan manajemen pemberian pakan ikan/udang. Kegiatan pelatihan ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022, bertempat di kantor Desa Tuada yang melibatkan masyarakat dan mahasiswa KKN Universitas Khairun. Metode yang digunakan berupa pemahaman teori manajemen pakan, pengenalan bahan dan alat serta pelatihan pembuatan pakan sesuai formulasi. Kegiatan pelatihan dimulai dari pemaparan teori pembuatan pakan dan teknologi pembuatan pakan dengan pembagian modul praktek kepada peserta untuk memudahkan memahami teori yang disampaikan oleh narasumber, kemudian pengenalan bahan baku pakan, persiapan alat dan bahan pelatihan meliputi alat apa saja yang digunakan pada proses pembuatan pakan, proses pencampuran bahan pakan yang pada tahap ini menjadi perhatian karena apabila bahan tidak tercampur dengan baik (homogen) maka kualitas pakan yang dihasilkan tidak sesuai yang diharapkan, terakhir yaitu proses pencetakan pakan menggunakan alat penggiling daging dengan kapasitas produksi \pm 3-5 kg pakan per hari. Pembuatan pakan udang

dapat dilakukan oleh masyarakat dengan mudah. Tahapan pembuatan dimulai dari pengenalan bahan baku, alat yang digunakan, proses pencampuran dan pencetakan pakan.

Key word :

Tuada village, training in making feed, local raw materials

Abstract :

The fishing business system that has been carried out in Tuada Village is in two ways, namely sea fishermen and pond cultivators. The types of cultivation that are carried out are the cultivation of tilapia, milkfish and vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*). In intensive fish/shrimp farming, around 70% of production costs are used to purchase feed, where commercial feed prices continue to increase. Therefore, proper formulation of fish feed using local raw materials can reduce production costs and increase farmer profits. The purpose of this community service activity is to increase community knowledge, especially the fish/shrimp cultivating community in Tuada Village, in the process of making fish/shrimp feed and management of fish/shrimp feeding. This training activity was held in August 2022, taking place at the Tuada Village office which involved the community and KKN students at Khairun University. The method used is in the form of understanding the theory of feed management, introduction of materials and tools as well as training in making feed according to the formulation. Training activities start with the presentation of feed manufacturing theory and feed manufacturing technology with the distribution of practical modules to participants to make it easier to understand the theory conveyed by resource persons, then an introduction to feed raw materials, preparation of tools and training materials covering what tools are used in the feed manufacturing process, the process mixing of feed ingredients at this stage is a concern because if the ingredients are not mixed well (homogeneous) then the quality of the feed produced is not as expected, finally, the feed molding process uses a meat grinder with a production capacity of \pm 3-5 kg of feed per day. Making shrimp feed can be done by the community easily. The manufacturing stage starts from the introduction of raw materials, the tools used, the process of mixing and printing feed.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Andriani, R., Muchdar, F., Irfan, M., Juharni, Marus, I., Titaheluw, S. S. (2022). *Pelatihan Pembuatan Pakan Menggunakan Bahan Baku Lokal Pada Kelompok Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus Vanname) Di Desa Tuada Halmahera Barat. Jurnal Abdi Insani, 9(4), 1366-1373. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i4.751>*

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus. vannamei*) merupakan salah satu udang ekonomis penting dan mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah toleransi terhadap kualitas air, pertumbuhan yang cepat, dan daging yang tebal (Xia & Wu, 2018). Meningkatnya produksi udang vaname berbanding lurus dengan kebutuhan pakan. Pakan merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam menentukan berhasil atau tidaknya usaha budidaya. Diketahui sekitar 60-70% dari total biaya produksi digunakan untuk pembelian pakan (Haryati, et al., 2009; Haliman & Dian, 2005). Salah satu faktor paling penting dalam usaha budidaya adalah penyediaan pakan dengan kandungan nutrisi yang lengkap dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan biota yang dibudidaya. Secara umum kebutuhan dari pakan pada kegiatan budidaya ikan/udang yang diberikan berupa pakan buatan, akan tetapi pakan buatan yang telah beredar di pasaran memiliki banyak merek serta kemasan dan harganya relatif mahal.

Sistem usaha nelayan yang telah dilakukan di Desa Tuada ada dua cara yaitu usaha nelayan laut dan pembudidaya tambak/kolam. Jenis usaha budidaya yang dilakukan yaitu budidaya ikan nila, ikan bandeng dan udang vaname (*Litopenaeus vanname*). (Profil Desa Tuada, 2022). Sistem budidaya ikan/udang masih bersifat semi intensif, dimana kolam budidaya hanya terdiri dari 2 petak tambak yang dikelola oleh kelompok masyarakat Desa Tuada dengan nilai produksi cukup untuk memenuhi kebutuhan ekonomi rumah tangga.

Suplai bahan baku pakan ikan di pasar dunia pada kegiatan budidaya ikan/udang secara intensif bervariasi dan harganya terus meningkat, sehingga pabrik pakan yang menggunakan bahan baku impor harus menaikkan harga pakan komersil. Oleh karena itu, formulasi pakan secara tepat dengan penggunaan bahan baku lokal dapat mengurangi biaya produksi dan dapat meningkatkan keuntungan pembudidaya (Edwards & Allan, 2004). Pakan buatan dengan kandungan nutrisi yang lengkap terdiri atas protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral diperlukan ikan/udang untuk proses pertumbuhan serta berdampak pada kesehatan ikan/udang secara optimal. Sebagian besar pembudidaya menggunakan pakan dengan kandungan; protein (18%-50%), lemak (10%-25%), karbohidrat (15%-20%), abu (<8,5%), fosfor (<1,5%), air (<10%), vitamin, dan mineral (Craig & Helfrich, 2002). Di Indonesia, upaya pembuatan pakan secara mandiri dengan menggunakan bahan baku lokal, namun kualitasnya masih di bawah pakan komersil (Sunarno *et al.*, 2013) seperti yang diamati di Jawa Barat dan Jawa Tengah (Sunarno *et al.*, 2012), Riau (Sunarno *et al.*, 2013), dan Jambi (Sunarno & Marson, 2012). Peningkatan kualitas pakan lokal dengan harga ekonomis telah diterapkan untuk ikan nila di Kabupaten Pandeglang (Fran dan Akbar., 2013) dan Kabupaten Agam (Samsudin *et al.*, 2013).

Upaya untuk menekan harga pakan maka perlu dicari alternatif bahan baku yang tersedia sepanjang waktu, sehingga dalam memproduksi pakan dapat dengan mudah dilakukan kapan saja selama proses budidaya berlangsung. Salah satu bahan pakan alternatif sebagai sumber protein hewani. Limbah ikan yang tersedia setiap saat di pasar ikan yang tidak dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif pemanfaatan untuk dijadikan sebagai bahan tambahan pembuatan pakan ikan. Bahan tambahan lainnya juga dapat ditemukan disekitar seperti; dedak halus, limbah tahu, tapioka dan vitamin. Dengan memanfaatkan bahan baku yang ada disekitar dapat membantu pembudidaya untuk memproduksi pakan mandiri sehingga dapat menekan biaya pakan (Andriani *et al.*, 2021).

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini yaitu meningkatkan pengetahuan masyarakat khususnya masyarakat pembudidaya ikan/udang di Desa Tuada dalam membuat pakan dan manajemen pemberian pakan. Dengan adanya kegiatan pelatihan ini diharapkan nantinya masyarakat pembudidaya lebih mandiri dalam produksi pakan agar tidak tergantung pada pakan komersil yang harganya relatif mahal.

METODE KEGIATAN

Desa Tuada merupakan salah satu Desa di Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat yang cukup potensial untuk pengembangan budidaya udang vaname, hal ini didukung dengan keberadaannya yang tidak jauh dari pesisir pantai disepanjang wilayah sehingga pasokan air laut yang menjadi media utama dalam budidaya udang tersedia setiap saat, selain itu kualitas perairan sangat mendukung dalam budidaya udang. Kelompok budidaya yang ada saat ini masih pada usaha skala rumah tangga dan tingkat produksi udang yang dihasilkan rendah karena masyarakat hanya menggunakan peralatan seadanya dalam proses budidaya, untuk itu perlu dilakukan sentuhan teknologi dalam meningkatkan produksi udang melalui pelatihan pembuatan pakan udang sebagai upaya menekan biaya produksi terutama harga pakan pabrik yang relatif mahal di pasaran.

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2022 yang bertempat di Kantor Desa Tuada, Kecamatan Jailolo Kabupaten Halmahera Barat. Peserta terdiri dari kelompok pembudidaya ikan/udang di desa setempat dan mahasiswa KKN Universitas Khairun. Adapun alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam kegiatan pelatihan pembuatan pakan disajikan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan pada proses pembuatan pakan :

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Baskom	Wadah pencampuran bahan pakan
2	Penggiling daging	Alat pencetak pakan
3	Pisau	Alat pemotong pakan
4	Blender	Alat penghalus bahan pakan
5	Nampan	Wadah pengeringan pakan
6	Toples	Wadah penyimpan pakan

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada proses pembuatan pakan

No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Dedak	Bahan campuran pakan sumber karbohidrat
2	Tepung kepala udang	Bahan campuran pakan sumber protein
3	Tepung Maggot	Bahan campuran pakan sumber protein
4	Tepung Maizena	Bahan campuran pakan sebagai perekat
5	Minyak ikan	Bahan campuran pakan sumber protein dan lemak jenuh
6	Vitamin B Complex	Bahan campuran pakan sumber vitamin
7	Air	Campuran bahan pakan

Tahapan Kegiatan

1. Pemahaman teori pembuatan pakan dan teknologi pembuatan pakan
2. Pengenalan bahan baku pakan
3. Persiapan alat dan bahan pelatihan
4. Proses pencampuran bahan pakan
5. Proses pencetakan pakan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pakan buatan adalah pakan yang dibuat dari bahan makanan baik nabati maupun hewani dengan memperhatikan kandungan gizi, sifat dan ukuran ikan. Dengan diberikan pakan buatan maka kebutuhan gizi ikan dapat dipenuhi setiap saat tanpa bergantung pada pakan alami yang ada. Sebelum melakukan pembuatan pakan ikan harus dipahami terlebih dahulu tentang jenis-jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan budidaya. Pengelompokan jenis-jenis pakan ikan dapat dibuat berdasarkan bentuk, berdasarkan kandungan airnya, berdasarkan sumber dan berdasarkan kontribusinya pada pertumbuhan ikan. Bentuk pakan dan kandungan bahan pakan juga mempengaruhi tingkat pertumbuhan ikan yang dibudidaya (Andriani et al., 2021).

1. Pemahaman Teori Manajemen Pakan dan Teknologi Pembuatan Pakan

Pemahaman teori formulasi pembuatan pakan bertujuan untuk mempelajari seberapa banyak pakan yang akan dibuat dan seberapa banyak jumlah bahan yang akan digunakan, selain itu juga hal yang paling penting dalam penentuan formulasi pakan ialah seberapa banyak kandungan protein yang diinginkan atau diharapkan. Hal ini penting dilakukan supaya dalam proses pembuatan pakan tidak terjadi kesalahan dalam penentuan jumlah bahan baku pakan pada saat pencampuran.



Gambar 1. Pemahaman Teori Manajemen Pakan dan Teknologi Pembuatan Pakan

Komposisi pakan buatan disusun berdasarkan kebutuhan zat gizi setiap jenis biota air. Komposisi ini sering disebut formulasi pakan. Formulasi yang baik berarti mengandung semua zat gizi yang diperlukan ikan dan secara ekonomis murah serta mudah diperoleh sehingga memberikan keuntungan. Penyusunan formulasi pakan harus memperhatikan nilai kandungan protein karena zat ini merupakan komponen utama untuk pertumbuhan ikan. Setelah diketahui kandungan protein dari pakan yang akan dibuat, maka langkah selanjutnya adalah perhitungan untuk komponen zat-zat gizi yang lain, seperti karbohidrat dan lemak. Formulasi pakan di buat dengan menggunakan Metode Pearson's Square (segi empat Pearson). Dasar dalam penyusunan formulasi pakan menggunakan metode ini adalah adanya pembagian tingkatan protein bahan-bahan pakan. Tingkatan tersebut dibagi menjadi 2, yaitu protein basal dan protein suplemen. (BRSDMKP, 2021). Protein yang dikehendaki dalam pembuatan pakan ini yaitu 30%.

Tabel 2. Formulasi pakan udang vaname dengan bahan baku 500 gram dengan protein 30 %

Bahan Baku pakan	Kandungan protein bahan baku pakan	Penggunaan bahan baku pakan	Penggunaan kandungan protein (%)
T. Kepala udang	35,8 %	125 gram	8 %
T. Maggot	61,42 %	125 gram	5 %
T. Ikan	26,31 %	52,1 gram	14 %
Dedak Halus	14 %	194 gram	3 %
M. Ikan	-	3 gram	-
Vitamin		1 gram	-
Jumlah		500 gram	30 %

Untuk jumlah penyusunan komposisi bahan pakan 500 gram baru diperoleh 254 gram dengan kandungan protein sebesar 12,07 %, jadi kekurangannya yaitu $500 - 254 = 246$ gram dengan kekurangan protein $30\% - 12,07\% = 11,7\%$. Persentase kekurangan protein yang harus dipenuhi untuk penyusunan pakan adalah $11,7 / 246 \times 500 = 23,7\%$.

Bahan pakan yang akan digunakan untuk melengkapi yaitu tepung ikan layang (26,31%) dan tepung dedak halus kandungan protein (14%). Metode yang digunakan untuk menghitung formulasi pakan yaitu metode kuadran segi empat person.

T. <u>ikan</u> (26,31)		9,7
T. <u>Dedak Halus</u> (14%)		$\frac{2,61}{12,31}$

Kekurangan bahan pakan untuk penyusunan makanan adalah 246 gram terdiri atas tepung ikan layang dan tepung dedak halus.

1. Tepung ikan = $2,61 / 12,31 \times 246 = 52,1$

2. Tepung dedak halus = $9,7 / 12,31 \times 246 = 193,8$

2. Pengenalan Bahan Baku Pakan

Bahan baku pakan yang digunakan pada umumnya bahan baku yang mudah didapatkan dan harganya relatif murah, tepung maggot diperoleh dari hasil kultur, tepung kepala udang didapat dari limbah pengolahan udang, tepung ikan diperoleh dari limbah ikan di pasar dan begitu juga dengan bahan-bahan lainnya yang tidak sulit untuk diperoleh dan bahkan ketersediaan bahan baku selalu ada sepanjang waktu.



Gambar 2. Pengenalan Bahan Baku Pakan

Bahan baku pakan dapat berasal dari nabati (tumbuhan) maupun hewani (hewan). Pertimbangan pemilihan bahan baku antara lain; ketersediaan bahan baku pakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia dan harga pakan relatif murah dan terjangkau. Selain itu kandungan nutrisi bahan pakan menjadi penting karena proses pertumbuhan ikan/udang memerlukan komponen nutrisi seperti karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral. Semua komponen tersebut harus terdapat pada bahan-bahan pakan yang digunakan seperti dedak sebagai sumber karbohidrat, tepung kepala udang dan tepung tulang ikan/limbah ikan sumber protein dan mineral, tepung maggot merupakan sumber protein, dan minyak ikan sebagai sumber lemak. Sebagaimana dalam pembuatan pakan, bahan yang digunakan juga harus memenuhi syarat sebagai pakan ikan Apabila dilihat dari segi ekonomi, pengurangan pellet atau pakan komersil/pabrikasi dapat meningkatkan keuntungan karena bahan-bahan substitusinya relative murah dan mudah diperoleh (Andriani et al., 2021).

3. Proses Pencampuran Bahan Pakan

Proses pencampuran bahan pakan dilakukan setelah semua bahan ditimbang sesuai formulasi yang akan di buat, dalam kegiatan pelatihan ini pakan yang akan dibuat sebanyak 500 gr tetapi jika ingin di buat untuk kebutuhan pakan mandiri bisa di tambah jumlahnya sesuai dengan kebutuhan. Seluruh bahan dicampur secara merata dan homogen agar seluruh bagian pakan yang dihasilkan mempunyai komposisi zat gizi yang merata dan sesuai dengan formulasi. Pencampuran bahan-bahan dilakukan secara bertahap mulai dari bahan yang volumenya paling besar hingga bahan yang volumenya paling kecil. Pencampuran bahan baku dilakukan pada wadah atau baskom dan pengadukannya dilakukan dengan menggunakan tangan. Alat yang digunakan juga masih berfifat tradisional dimana kapasitas alat masih tergolong produksi skala rumah tangga yang dalam sehari dapat memproduksi pakan sebesar 10 kg.



Gambar 3. Proses Pencampuran Bahan Pakan

4. Proses Pencetakan Pakan

Proses pencetakan pakan pada kegiatan ini menggunakan alat penggiling daging, karena kapasitas alat pencetak pakan kecil yaitu $\pm 3-5$ kg/hari maka kapasitas produksi juga kecil, ukuran pakan bisa disesuaikan ukuran ikan/udang yang akan diberi makan oleh karena itu besarnya pakan yang akan dibuat bergantung pada ukuran ikan/udang. Ukuran pakan dapat disesuaikan dengan cara setelah pakan di cetak maka dilakukan pemotongan pakan dengan menggunakan silet cutter/pisau. Ukuran pakan yang dibuat pada kegiatan ini yaitu crumbel $1,0 \times 2,3$ mm.



Gambar 4. Proses Pencetakan Pakan

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kegiatan pelatihan manajemen pakan dan teknologi pembuatan pakan yang di ikuti oleh kelompok masyarakat pembudidaya dan mahasiswa KKN Universitas Khairun dapat di pahami dengan mudah. Ketersediaan bahan baku tersedia sepanjang tahun dan relatif mudah dan murah di dapat. Antusias peserta dalam mengikuti pelatihan menumbuhkan semangat masyarakat pembudidaya ikan/udang untuk membuat pakan mandiri sehingga tidak lagi bergantung pada pakan komersial yang harganya relatif mahal. Setelah kegiatan pelatihan ini dilaksanakan diharapkan kelompok masyarakat pembudidaya dapat mandiri dalam memanajemen pakan ikan untuk kebutuhan kelompok terlebih lagi dapat di komersilkan untuk meningkatkan ekonomi keluarga.

Saran

Keberlanjutan usaha pakan mandiri ini menjadi peluang usaha baru bagi kelompok budidaya, sehingga diharapkan nantinya masyarakat lebih semangat untuk meningkatkan produksi ikan/udang hasil budidaya mengingat potensi pengembangan usaha budidaya yang cukup besar dan menjanjikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Rektor Universitas Khairun, Ketua LPPM yang telah memberikan kesempatan dalam mensupport kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, Ketua Program Studi Akuakultur yang bersedia dilibatkan serta mahasiswa dan masyarakat atas kerjasamanya selama kegiatan ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, R., Muchdar, F., Ahmad, K., & Juharni. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Untuk Kelompok Budidaya Ikan Hias (Aqua Fish) Di Kota Ternate. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*, 1(3), 231–239. <https://doi.org/http://doi.org/10.29303/jppi.v1i3.455>.
- Badan Riset Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan (BRSDMKP). Pusat Pelatihan Kelautan dan Perikanan Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Bitung, 2021. Bahan Ajar Pelatihan Pembuatan Pakan Ikan Buatan. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Craig, S., Helfrich, L. A. (2002). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. Virginia Cooperative Extension, Virginia Polytechnic Institute and State University, Publication number. 420-256.
- Edwards, P., Le Anh Tuan and Allan, G.L. 2004. A survey of marine trash fish and fish meal as aquaculture feed ingredients in Vietnam. ACIAR Working Paper No. 57.
- Haliman, R. W. dan D. S. Adijaya. 2005. Udang Vaname dalam Pembudidayaan dan Prospek Pasar Udang Putih yang Tahan Penyakit. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Haryati, E. Saade dan Zainuddin. 2009. Formulasi dan Aplikasi Pakan untuk Induk dan Pembesaran: Aplikasi Pakan Buatan untuk Peningkatan Kualitas Induk Udang Windu Lokal. Laporan Penelitian Hibah Kompetitif Penelitian Sesuai Prioritas Nasional.
- M. Samsudin, W. Sarengat, dan H. N. Maulana (2012). Pengaruh perbedaan lama periode (starter - finisher) pemberian pakan dan level protein terhadap nisbah daging tulang dan massa protein daging dada dan paha ayam pelung umur 1 minggu sampai 11 minggu. *Animal Agricultural Journal*, Vol. 1. No. 1, p 43 – 51.
- Profil Desa Tuada, 2022. Laporan Tahunan Desa Tuada, Kab, Halmahera Barat, Provinsi Maluku Utara. Tahun 2022, 65 hal.
- Sunarno, M.T.D., Sulhi, M., & Suryaningrum, L.H. 2013. Kajian pabrik pakan ikan lokal dalam mendukung industrialisasi budidaya patin (*Pangasius sp.*) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2013, Nusa Tenggara Barat, 11-13 Juni 2013.
- Haryanti, Rahmansyah, Radiarta, I N., Kristanto, A.H., Imron, Sugama, K., Pantjara, B., & Azwar, Z.I. (Penyunting). Pusat Litbang Perikanan Budidaya, hlm. 371-379.
- Sunarno, M.T.D. & Marson. (2012). Swampy area for development of patin culture. Proceeding International Conference on Indonesia Inland Waters III, Palembang, 8 November 2012. Suman et al. (Eds). Research Institute for Inland Fisheries, p. 57-63
- Sunarno, M.T.D. 2012. Revitalisasi pabrik pakan ikan skala mini untuk mendukung bisnis budidaya ikan lele di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi DI. Yogyakarta, p: 19- 34. Prosiding Seminar Nasional Riset dan Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan Tahun 2012. Buku 1. Balai Besar Penelitian Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan bekerjasama dengan IMFISERN dan PMB LIPI, Jakarta.
- Syachradjad Fran dan Junius Akbar, 2013. Pengaruh perbedaan tingkat protein dan rasio protein pakan terhadap pertumbuhan ikan sepat (*trichogaster pectoralis*). *Fish Scientiae*, Volume 3 Nomor 5, hal. 53-63.
- Xia, Z., & Wu, S. (2018). Effects of Glutathione on the Survival, Growth Performance and Non-specific Immunity of White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Fish and Shellfish Immunol*, 73, 141–144.