

## Pemanfaatan Limbah Fermentasi Kotoran Sapi Menjadi Media Tumbuh Kutu Air Untuk Meningkatkan Produksi Benih Ikan Gurami

Juliwati Putri Batubara<sup>1</sup>, Pramudia Sinaga<sup>2</sup>, Muhammad Lucky<sup>3</sup>, Rafly Syahreva<sup>4</sup>

### **Keywords :**

Pertumbuhan;  
Kelulushidupan;  
Benih;  
Mitra sasaran.

### **Correspondensi Author**


<sup>1</sup> Budidaya Perairan Fakultas Pertanian  
Univeritas Asahan  
Email: [juliwatiputri@gmail.com](mailto:juliwatiputri@gmail.com)

### **History Article**

Received: 05-01-2022;  
Reviewed: 22-02-2021;  
Accepted: 10-03-2022;  
Available Online: 20-03-2022;  
Published: 23-04-2022;

**Abstrak.** Tujuan dari kegiatan PHP2D, mitra sasaran mampu memproduksi kutu air secara mandiri, mengolah limbah kotoran sapi menjadi media tumbuh kutu air dan meningkatkan pertumbuhan serta kelulushidupan benih ikan gurami. Metode pelaksanaan berupa penyuluhan, pelatihan dan pendampingan. Pengetahuan, sikap/kesadaran dan ketrampilan dari mitra sasaran meningkat hingga 17% - 60%. Kandungan protein dari kutu air 4,48% - 4,90%; lemak 40,12% - 42,10%, kadar serat 2,07% - 4,85% dan kadar air 94,70% - 96,64%. Sebanyak 2400 ekor telur yang berhasil menetas dan berhasil hidup diakhir kegiatan sebanyak 1.842 ekor. Benih gurami yang terjual sebanyak 900 ekor dengan harga Rp. 1.500/ekor. Kelulushidupan meningkat sebesar 77%.

**Abstract.** The purpose of the PHP2D activity is that the target partners are able to produce water fleas independently, process cow dung waste into a growing medium for water fleas and increase the growth and survival of gourami fry. The implementation method is in the form of counseling, training and mentoring. Knowledge, attitude/awareness and skills of target partners increased by 17% - 60%. Protein content of water fleas 4.48% - 4,90%; fat 40.12% - 42.10%, fiber content 2.07% - 4.85% and water content 94.70% - 96.64%. A total of 2400 eggs hatched and managed to survive at the end of the activity as many as 1,842 eggs. 900 gourami seeds were sold at a price of Rp. 1.500/head. Survival rate increased by 77%.

 This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## PENDAHULUAN

Desa Suka Damai Barat adalah salah satu desa di Kecamatan Pulo Bandring Kabupaten Asahan yang memiliki luas wilayah sebesar + 8.870 ha dengan 11 dusun dan terletak 8-10 meter dibawah permukaan

air. Desa Suka Damai Barat memiliki potensi sektor perikanan dan sektor peternakan yang melakukan kegiatan berupa kegiatan pembenihan ikan gurami dan kegiatan berternak sapi yang dilakukan oleh beberapa warga desa.

Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Dian Farm berdiri dan mulai beroperasi sejak tahun 2020. Kegiatan di UPR berupa penetasan telur gurami yang dibeli dari luar daerah selanjutnya membesarkan benih tersebut. Larva setelah habis kuning telur diberi pakan alami yaitu kutu air. Kutu air berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurami karena kadar protein yang dimiliki oleh kutu air tersebut (Tadeo & Veracruz, 2018) selain itu kutu air memiliki kandungan gizi berupa protein berkisar antara 37,38% - 46,65%; lemak berkisar antara 8%, - 13,29%; kadar abu 11%; serat kasar 8%, dan asam lemak linoleat sebesar 7,5% sementara asam lemak linolenatnya sebesar 6,7% (Herawati et al., 2015). Kutu air yang diberikan pada larva/benih gurami di UPR diperoleh dari alam seperti parit ataupun dari pemasok pakan alami.

Kondisi ini berpengaruh terhadap benih ikan gurami karena kualitas pakan tidak dapat terjamin. Adanya hujan/banjir menyebabkan pasokan kutu air di alam hilang sehingga kuantitas dan kontinuitas pakan kutu air tidak tersedia baik kuantitas, kualitas maupun kontinuitas menyebabkan kematian dari larva ikan. Kelulushidupan larva/benih yang dipelihara di UPR Dian Farm hanya 30-40% .

Kotoran sapi dari beberapa ternak warga Desa Suka Damai Barat belum dimanfaatkan secara optimal, limbah dari kotoran sapi hanya dimanfaatkan sebagai pupuk organik tanaman. Limbah kotoran sapi menyebabkan pencemaran lingkungan seperti "bau" yang mengganggu estetika lingkungan dan kenyamanan serta menjadi sumber penyakit (Sukamta et al., 2017); (Nenobesi et al., 2017).

Kotoran sapi mengandung unsur hara seperti unsur nitrogen (N) sebesar 2,03% dan fosfor (P) sebesar 0,21% berperan penting dalam menumbuhkan fitoplankton sebagai pakan dari kutu air serta kalium yang berfungsi untuk menambah daya tahan tubuh kutu air (Herman et al., 2018).

Unsur hara N dan P yang dimiliki kotoran sapi dapat meningkatkan pertumbuhan fitoplankton dan bakteri yang merupakan sumber pangan dalam mendukung pertumbuhan dan populasi dari kutu air sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik bagi media tumbuh kutu air. Pupuk

organik yang digunakan sebagai media tumbuh akan mempengaruhi kandungan nutrisi dalam tubuh kutu air itu sendiri (Pramana et al., 2017). Peningkatan kandungan unsur hara dari kotoran sapi sebagai media tumbuh kutu air dapat dilakukan dengan cara fermentasi. Fermentasi berfungsi untuk meningkatkan kandungan unsur N, P dan K. Larva ikan yang diberikan pakan kutu air yang dibudidayakan dengan pupuk fermentasi menunjukkan laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi (Herawati et al., 2015).

Masalah dari mitra sasaran adalah mitra sasaran belum mandiri dalam penyediaan pakan alami. Kutu air sebagai pakan alami benih gurami tidak tersedia baik kualitas, kuantitas dan kontinuitas. Belum adanya usaha dari UPR untuk menjamin ketersediaan pakan kutu air secara berkelanjutan melalui produksi sendiri dengan memanfaatkan limbah kotoran sapi menjadi dasar team pengusul untuk melakukan pendekatan teknologi tepat guna.

Tujuan dari kegiatan program Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) bagi warga/mitra sasaran adalah pembudidayaan ikan gurami di desa Suka Damai Barat mampu memproduksi sendiri kutu air secara mandiri sehingga kualitas, kuantitas dan kontinuitas pakan kutu air terjamin, mampu mengolah limbah kotoran sapi menjadi media tumbuh kutu air dan mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gurami hingga 70-80%.

Manfaat yang diperoleh warga/mitra sasaran antara lain: memberikan informasi dan pengetahuan bagi warga/mitra sasaran dalam memanfaatkan limbah kotoran sapi menjadi media tumbuh kutu air yang bermanfaat untuk mendukung keberlanjutan usaha budidaya ikan gurami dan adanya peningkatan produksi ikan mitra sasaran yang ditandai dengan meningkatnya pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gurami.

## **METODE**

Program PHP2D dilaksanakan di Balai Desa Suka Damai Barat dan di UPR Dian Farm mulai bulan Juli sampai November 2021. Metode yang di gunakan berupa: penyuluhan, pelatihan dan pendampingan.

Tahapan-tahapan dalam kegiatan PHP2D diawali dengan penyuluhan mengenai sosialisasi program kegiatan yang akan dilakukan oleh tim PHP2D ke Mitra sasaran yang dilaksanakan di Balai Desa Suka Damai Barat.

Pelatihan dan Pendampingan yang dilakukan oleh Tim PHP2D berlokasi di tempat mitra sasaran UPR Dian Farm. Pelatihan dan pendampingan dilakukan Tim PHP2D kepada mitra sasaran mengenai pengolahan fermentasi kotoran sapi. Adapun langkah-langkah dalam proses kegiatan fermentasi yaitu: (1) Limbah kotoran sapi dikumpulkan dan dikeringkan; (2) Kotoran sapi yang sudah kering ditimbang; (3) Campurkan bahan aktivasi aktivator dengan perbandingan 1 ml EM4 : 1 ml molase : 1 liter air. Aduk semua bahan dan diamkan selama 3 jam; (4) Campurkan kotoran sapi kering dengan aktivator dengan perbandingan 1 kg : 300 ml; (5) Aduk semua bahan hingga rata selanjutnya tutup wadah dengan rapat. Diamkan selama 7-14 hari; (6) Hasil fermentasi siap menjadi media tumbuh kutu air.

Pelatihan dan pendampingan mengenai proses budidaya kutu air memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mitra sasaran dimulai dari persiapan wadah kultur, inokulasi kutu air, monitoring kualitas air media kultur dan pemanenan yang akan diberikan kepada benih gurami.

Tim PHP2D memberikan pengetahuan dan ketrampilan dalam pengamatan pertumbuhan benih gurami yang dipelihara oleh UPR melalui kegiatan monitoring pertumbuhan dan kualitas air kolam pemeliharaan benih gurami dan penyortiran benih gurami sebelum dijual.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penyuluhan Tim PHP2D Kepada Mitra Sasaran/Warga

Penyuluhan mengenai sosialisasi program kegiatan tim PHP2D dilaksanakan di balai Desa Suka Damai Barat yang dihadiri oleh perangkat desa, warga dan mitra sasaran serta Tim PHP2D (Gambar 1). Dalam kegiatan sosialisasi tersebut dipaparkan mengenai proses pengolahan limbah kotoran sapi, proses budidaya kutu air serta

pengamatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih gurami.

Indikator keberhasilan dari kegiatan penyuluhan ini diukur dari hasil angket yang disebar oleh tim PHP2D kepada peserta kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya perubahan pengetahuan dan sikap mental/kesadaran dari warga yang mengikuti kegiatan tersebut.

Perubahan pengetahuan warga sebelum dan sesudah penyuluhan mengenai proses kegiatan yang akan dikerjakan oleh Tim PHP2D dengan mitra sasaran/warga meningkat. Perubahan pengetahuan warga mengenai proses pembuatan fermentasi kotoran sapi meningkat hingga 60%. Sebelum kegiatan penyuluhan pengetahuan warga sebesar 21 % dan meningkat menjadi 81 %. Pengetahuan warga mengenai proses budidaya kutu air meningkat hingga 17%. Sebelum kegiatan penyuluhan pengetahuan mengenai proses budidaya kutu air hanya 17% dan meningkat menjadi 34%.

Perubahan sikap mental/kesadaran warga mengenai kemampuan dalam memproduksi kutu air dan memanfaatkan limbah kotoran sapi meningkat hingga 17%. Sebelum kegiatan penyuluhan sikap mental/kesadaran sebesar 17 % menjadi 34%.



Gambar 1. Sosialisasi Program PHP2D

### 2. Pelatihan dan Pendampingan

#### A. Fermentasi Limbah Kotoran sapi

Kegiatan dalam proses fermentasi kotoran sapi diawali dengan pengumpulan limbah kotoran sapi, pengeringan kotoran sapi dan proses fermentasi limbah kotoran sapi (Gambar 2, 3, 4 dan 5). Pada kegiatan ini, mitra sasaran mendapatkan pengetahuan dan ketrampilan dalam mengelola limbah kotoran sapi menjadi media tumbuh dari kutu air.

Hasil fermentasi sebagai media tumbuh kutu air dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini. Tabel 1. Hasil Fermentasi olahan kotoran sapi

Jenis Analisa (%)	Hasil Laboratorium		
	Tanpa Fermentasi	7 Hari Fermentasi	14 Hari Fermentasi
C-organik	23.03	13.31	12.61
N-total	1.78	0.46	0.76
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1.06	0.77	0.91
K <sub>2</sub> O	0.32	0.30	0.34
Kadar air	38.65	30.78	-

Sumber: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Medan

Kondisi fisik limbah kotoran sapi memperlihatkan perubahan baik tekstur, warna dan bau antara limbah kotoran sapi yang tidak difermentasikan dengan limbah kotoran sapi yang difermentasikan. Warna kotoran sapi setelah difermentasikan lebih gelap dan tidak berbau dibandingkan kotoran sapi tanpa fermentasi. Sedangkan tekstur kotoran sapi yang difermentasi 14 hari lebih lembut dari hasil fermentasi 7 hari. Kotoran ternak/hewan agar dapat di jadikan pupuk dapat dilihat dari kandungan C-organik yang dimilikinya, pupuk yang baik jika kandungan C-organik menghasilkan nilai rasio C/N rendah (Tallo & Sio, 2019).

Dari hasil uji laboratorium dapat dilihat bahwa rasio C/N dari limbah kotoran sapi tanpa fermentasi sebesar 13, fermentasi 7 hari sebesar 28 sedangkan fermentasi 14 hari sebesar 16. Kotoran sapi yang difermentasi selama 14 hari layak dijadikan pupuk organik pada media tumbuh kutu air. Pupuk dari bahan organik dapat digunakan apabila rasio C/N < 20 (Trivana & Pradhana, 2017).

Bahan organik dari pupuk yang difermentasi meningkatkan partikel organik dan jumlah bakteri yang dapat meningkatkan kesediaan unsur hara pada media tumbuh kutu air (Herawati et al., 2017). Wadah pemeliharaan kutu air ditambahkan fermentasi kotoran sapi selanjutnya dibiarkan selama dua minggu sehingga produktivitas air wadah kultur meningkat. Kehadiran unsur N, P dan K pada media pemeliharaan dibutuhkan sebagai pakan kutu air yang dipelihara.

Adanya penambahan EM4 dari limbah kotoran sapi melalui proses fermentasi limbah kotoran sapi dapat meningkatkan kandungan N, P dan K sehingga dapat memenuhi kebutuhan kutu air (Pramana et al., 2017) (Tallo & Sio, 2019).



Gambar 1. Pengumpulan limbah kotoran sapi

## B. Pertumbuhan Panjang dan Berat Benih Gurami yang dipelihara

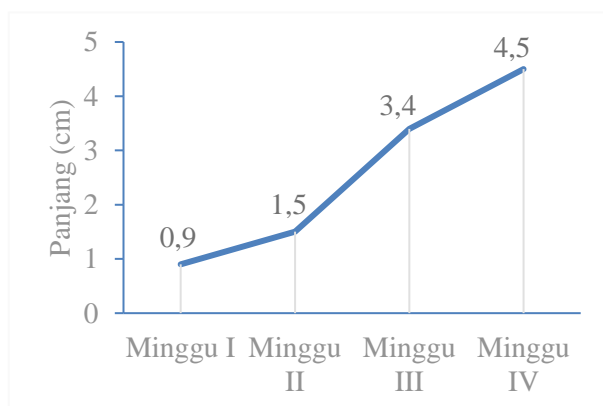
Kutu air hasil budidaya UPR Dian farm diberikan kepada benih gurami secara adlibitum. Nutrisi yang terkandung pada kutu air memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan berat benih gurami yang dipelihara. Dari hasil analisa prosimat, kandungan nutrisi dari kutu air dengan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan nutrisi kutu air berdasarkan lama masa fermentasi

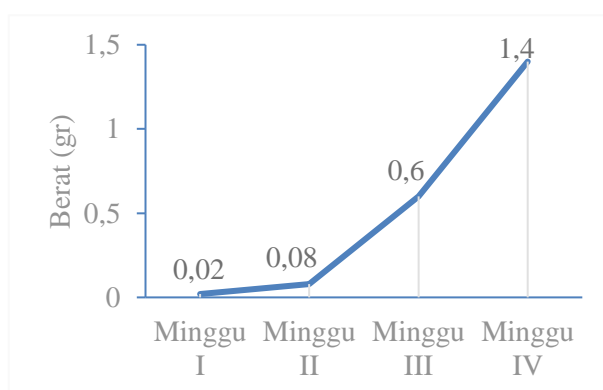
Sampel kutu air	Kadar Protein (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Serat (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
Fermentasi 7 hari	4,90	42,10	4,85	96,64	2,22
Fermentasi 14 hari	4,58	40,12	2,07	94,70	9,09

Sumber: Laboratorium FMIPA Universitas Sumatera Utara

Hasil analisa laboratorium ini memberikan pengetahuan kepada mitra sasaran potensi limbah kotoran sapi sebagai media tumbuh kutu air. Pelatihan dan pendampingan oleh tim PHP2D mengenai proses budidaya kutu air, pengamatan pertumbuhan dan kelulushidupan benih gurami memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada mitra sasaran sehingga UPR dapat memproduksi kutu air secara mandiri dan meningkatkan produksi serta kelulushidupan benih gurami melalui kegiatan monitoring pertumbuhan benih gurami yang dilakukan setiap minggunya. Perubahan panjang dan berat benih yang dipelihara dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7 berikut ini



Gambar. 2. Pertumbuhan Panjang Benih Gurami



Gambar. 3. Pertumbuhan Berat Benih Gurami

Dari Gambar 2 dan 3 dapat dilihat, benih gurami yang diberikan kutu air mengalami pertumbuhan tiap minggunya. Pertumbuhan panjang mutlak benih gurami sebesar 3,6 cm dengan laju pertumbuhan relatif sebesar 0,12% sedangkan pertumbuhan berat mutlak benih

gurami sebesar 1,38 gram dengan laju pertumbuhan relatif berat sebesar 0,046 gram. Pertumbuhan panjang dan berat benih gurami dikarenakan kandungan nutrisi yang dimiliki oleh kutu air tersebut. Media kultur yang difermentasi meningkatkan unsur hara yang menjadi sumber makanan kutu air. Pemberian kutu air menunjukkan pertumbuhan dimana semakin lama selama masa pemeliharaan benih gurami memperlihatkan pertumbuhan benih gurami yang semakin baik (Fahrullah et al., 2017). Laju pertumbuhan berat dan panjang relatif dari benih gurami yang dipelihara salah satunya dipengaruhi oleh kandungan nutrisi kutu air yang dikultur pada media yang difermentasi (Herawati et al., 2015). Fermentasi pupuk efektif meningkatkan nutrisi pada media kultur kutu air yang akan menentukan keberadaan fitoplankton, detritus dan bakteri sebagai sumber pakan kutu air, kelimpahan kutu air ini erat kaitannya dengan pertumbuhan dari benih gurami yang diberikan pakan tersebut (Herawati et al., 2017). Pupuk organik hasil fermentasi berpengaruh terhadap kualitas dan pertumbuhan dari kutu air (Herawati et al., 2018).

Bakteri probiotik yang digunakan pada proses fermentasi sangat berguna karena membantu pencernaan benih gurami sehingga pakan mudah dicerna dan diserap dengan baik oleh tubuh dan mampu memacu pertumbuhan benih gurami (Herawati et al., 2017).

UPR Dian Farm melakukan kegiatan pembenihan benih gurami dengan cara menetas telur. Larva dipelihara sampai ukuran benih selanjutnya dijual kepada pembudidaya gurami. Harga benih yang dijual disesuaikan dengan panjang benih dalam inchi. Ketersediaan kutu air baik secara kualitas, kulit dan kontinuitas dapat menekan kematian dari benih gurami yang dipelihara di UPR Dian Farm. Kelulushidupan benih gurami sebelum dilakukan program PHP2D sebesar 30-40 % dan dapat ditingkatkan kelulushidupan benih hingga 70-80%.

Indikator keberhasilan kelulushidupan dan produksi benih dari program PHP2D di UPR Dian Farm dimulai sejak telur menetas dan dijual. Telur yang dibeli oleh UPR Dian Farm sebanyak 3000 butir, dari jumlah tersebut sebanyak 2400 ekor telur yang menetas. Telur yang menetas sebesar 80%, salah satu faktor yang mempengaruhi

penetasan telur adalah suhu. Suhu di wadah pemeliharaan (28 °C) belum optimal untuk mendukung jumlah telur yang menetas. Suhu terbaik dalam menetas telur adalah 30 °C dengan presentase penetasan sebesar 98,17±0,58% (Aldin Pratama et al., 2018).

Setelah habis kuning telur, larva diberikan pakan kutu air dari hasil budidaya kutu air secara mandiri. Dari hasil pengamatan yang dilakukan sejumlah 1.842 ekor ikan yang hidup diakhir kegiatan. Kelulushidupan benih gurami di UPR Dian Farm selama kegiatan program PHP2D meningkat sebesar 77%. Peningkatan kelulushidupan benih gurami meningkatkan pendapatan UPR itu sendiri karena UPR tidak lagi membeli kutu air tapi mampu memproduksi sendiri kutu air sehingga menekan biaya operasional. Sejumlah 900 ekor benih gurami yang dijual dengan harga Rp. 1.500/ekor.

### C. Monitoring Kualitas air Media kultur kutu air dan wadah pemeliharaan benih gurami.

Monitoring kualitas air bertujuan untuk mengetahui parameter fisika dan kimia yang mendukung pertumbuhan kutu air dan benih gurami yang dipelihara di UPR Dian Farm. Hasil monitoring kualitas air pada wadah kultur dan wadah pemeliharaan benih gurami dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Data Kualitas Air di Wadah Kultur dan Wadah Pemeliharaan Benih Gurami

Wadah	DO (mg/L)	pH	Suhu (°C)
Kultur kutu air	4,6 - 6,5	6,0 - 7,0	28
Pemeliharaan Benih Gurami	7,6 - 8,5	6,0 - 7,0	28

Dari tabel dapat dilihat bahwa parameter kualitas air baik DO, pH dan suhu wadah kultur kutu air masih mendukung pertumbuhan dari kutu air yang dipelihara sesuai dengan penelitian (Pamungkas et al., 2017) dan (Kurniawan et al., 2020) bahwa kualitas air untuk pendukung pertumbuhan kutu air yaitu DO kisaran 2,91-3,36 mg/L, pH kisaran 6,5 - 7 dan suhu berkisar 26-28 °C.

Hasil pengukuran kualitas air baik DO, pH dan suhu pada wadah pemeliharaan gurami mendukung pertumbuhan dan kelulushidupan benih gurami yang dipelihara sesuai dengan penelitian (Fahmi et al., 2019) bahwa kondisi parameter kualitas air selama penelitian seperti suhu 27,7-29,7 °C, oksigen terlarut 7,0-7,5 mg/ L dan pH 6,67-6,73 merupakan kisaran yang layak dalam mendukung pertumbuhan benih gurami (Tadeo & Veracruz, 2018).

### SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PHP2D yang dilakukan di mitra sasaran (UPR Dian Farm) memberikan peningkatan pengetahuan, sikap/mental dan ketrampilan mitra sasaran dalam mengolah limbah menjadi media tumbuh kutu air, proses budidaya kutu air dan peningkatan produksi benih gurami karena kelulushidupan meningkat menjadi 77% dari 30-44%.

Kutu air yang diproduksi pada media kotoran sapi yang difermentasikan memiliki kandungan nutrisi yang cocok untuk pertumbuhan panjang dan berat benih gurami yang dipelihara. Pertumbuhan panjang dan berat benih gurami meningkat setiap minggunya.

Kualitas air pada wadah pemeliharaan dan wadah kultur mendukung pertumbuhan kutu air dan benih gurami serta kelulushidupan dari benih gurami.

Saran dari kegiatan ini adalah perlu adanya pelatihan dan pendampingan dalam kegiatan Pembenihan Gurami sesuai dengan Cara Pembenihan Ikan yang Baik (CPIB) antara Universitas Asahan dan Desa Binaan dan Pembinaan serta pendampingan dalam analisis usaha produksi

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Kemendikbudristek yang telah mendanai kegiatan PHP2D Himagrotek Universitas Asahan.

### DAFTAR RUJUKAN

Aldin Pratama, B., Susilowati, T., Yuniarti Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, T., Diponegoro Jl Soedarto, U., & Jawa, S. (2018). The

- Effect of Different Temperature in Eggs Hatching Time, Hatching Rate, Survival Rate and Growth of Gourami Fish (*Ospgronemus gouramy*) Strain Bastar. *Tristiana Yuniarti/Jurnal Sains Akuakultur, Tropis*(2), 59–65.
- Fahmi, R., Setiawati, M., Sunarno, M. T. D., & Jusadi, D. (2019). Enrichment *Daphnia* sp. with glutamin to improve the performance of the growth and survival rate of gurami *Osphronemus goramy* Lacepede, 1801 larvae. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(3), 349. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i3.501>
- Fahrullah, H., IlmuKelautan, F. P. dan, Riau, U., De.haey.haeri@gmail.com, 2, 2Aryani, N., & Sukendi. (n.d.). *PENGARUH PERBEDAAN LAMA WAKTU PEMBERIAN PAKAN ALAMI ARTEMIA sp. DENGAN KUTU AIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN SINTASAN LARVA IKAN GURAMI (Osphronemus gouramy, Lac)*. 345–362. [https://jom.unri.ac.id/index.php/JOM\\_FAPERIKA/article/viewFile/13195/12760](https://jom.unri.ac.id/index.php/JOM_FAPERIKA/article/viewFile/13195/12760)
- Herawati, V. E., Hutabarat, J., Pinandoyo, & Radjasa, O. K. (2015). Growth and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Larvae Fed by *Daphnia magna* Cultured With Organic Fertilizer Resulted From Probiotic Bacteria Fermentation. *HAYATI Journal of Biosciences*, 22(4), 169–173. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2015.08.001>
- Herawati, V. E., Nugroho, R. A., Pinandoyo, Darmanto, Y. S., & Hutabarat, J. (2018). The Effect of Fermentation Time with Probiotic Bacteria on Organic Fertilizer as *Daphnia magna* Cultured Medium towards Nutrient Quality, Biomass Production and Growth Performance Enhancement. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 116(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/116/1/012089>
- Herawati, V. E., Nugroho, R. A., Pinandoyo, & Hutabarat, J. (2017). Nutritional value content, biomass production and growth performance of *Daphnia magna* cultured with different animal wastes resulted from probiotic bacteria fermentation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/55/1/012004>
- Herman, H., Andriani, Y., Sahidin, A., Hidayat, T., & Herawati, T. (2018). Culture of *Daphnia* sp. (crustacean - Cladocera): The effect of manure variation on the growth, natality, and mortality. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 137(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/137/1/012018>
- Kurniawan, 1), Danakusumah, E., 1\*), Rahmatia, F., & 1). (2020). *sp. Pemberian pupuk dengan dosis 130 gram/L dapat menurunkan pertumbuhan populasi*. 06(01), 28–36. <https://satyaminabahari.org/index.php/jism/article/view/96/76>
- Nenobesi, D., Mella, W., & Soetedjo, P. (2017). LINGKUNGAN DAN BIOMASA TANAMAN KACANG HIJAU (*Vigna radiate* L.) VARIETAS VIMA 1. *Jurnal Bumi Lestari, Volume*, 17(1), 69–81.
- Pamungkas, E. C., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2017). *KANDUNGAN PROTEIN Daphnia sp. digunakan sebagai pupuk dalam berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi penguraian pakan mikroorganisme sedangkan ampas tahu untuk tumbuh dan berkembang biak*. 16(1), 71–93.
- Pramana, I., Hutabarat, J., & Herawati, V. (2017). PERBANDINGAN PEMBERIAN FERMENTASI KOTORAN KAMBING, AMPAS TAHU DAN ROTI AFKIR TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN, KANDUNGAN PROTEIN, DAN ASAM AMINO LISIN *Daphnia* sp. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*. <https://doi.org/10.23960/jrtbp.v6i1.1617p631-642>
- Sukamta, S., Abdus Shomad, M., & Wisnujati, A. (2017). Pengelolaan Limbah Ternak Sapi Menjadi Pupuk Organik Komersial di Dusun Kalipucang, Bangunjiwo, Bantul, Yogyakarta. *BERDIKARI: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.18196/bdr.5113>

- Tadeo, A. J. D., & Veracruz, E. M. (2018). Larval rearing of giant gourami, *osphronemus goramy lacépède* 1801 fed with different live food organisms. *Asian Fisheries Science*, 31(2), 113–126.
- Tallo, M. L. L., & Sio, S. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi. *Jas*, 4(1), 12–14.  
<https://doi.org/10.32938/ja.v4i1.646>
- Trivana, L., & Pradhana, A. Y. (2017). Optimalisasi Waktu Pengomposan dan Kualitas Pupuk Kandang dari Kotoran Kambing dan Debu Sabut Kelapa dengan Bioaktivator PROMI dan Orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*.  
<https://doi.org/10.22146/jsv.29301>