

Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Menggunakan Sistem Resirkulasi Bersusun Sebagai Sumber Nutrisi Utama Domestikasi *Parosphromenus Deissneri* di Yayasan Ikan Endemik Bangka Belitung

(Cultivation Of Silk Worm (*Tubifex Sp*) Using A Multiple Recirculation System As The Main Source Of Nutrition In Domestication of *Parosphromenus Deissneri* in Bangka Belitung Endemic Fish Foundation)

Fitri Sil Valen^{1*}, Hartoyo Notonegoro², Rorstiar Sitorus³, Agus Miftahudin Hafidz¹, Raihan Aliefani Alfian¹, Destra Ramadhanu¹, Mustobi Prananda¹, Akhlakul kanaah¹, Yordi Aprianto⁴, Ramadhan Aryo Nugroho⁴, Andika Saputra⁴, Ari Sabri⁵, Swarlanda⁵, Malik Abdul Azis⁵, Dedi Sanjaya⁵, Ikbal⁵, Puryoso⁵

¹ Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, email: fitrisilvalen@ubb.ac.id

² Jurusan Perikanan Tangkap, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, email: Hartoyonotonegoro@gmail.com

³ Jurusan Agribisnis, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, email: oty.torus72@gmail.com

⁴ Jurusan Konservasi Sumber Daya Alam, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Bangka Belitung, email: ramadhanaryonugroho02@gmail.com

⁵ Yayasan Ikan Endemik Bangka Belitung, Indonesia, email: arisabri34@gmail.com

* Penulis Korespondensi: E-mail: fitrisilvalen@ubb.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan domestikasi *Parosphromenus deissneri* memerlukan beberapa faktor penentu kelangsungan hidup yang salah satunya adalah Nutrisi. Nutrisi yang baik untuk perkembangbiakan induk dan pertumbuhan benih *Parosphromenus deissneri* adalah Cacing sutera. Pada penelitian ini, kami melakukan produksi cacing sutera (*Tubifex sp*) menggunakan sistem resirkulasi bersusun. Sistem ini akan meminimalisir masuknya patogen dan menghemat penggunaan lahan, karena sistem ini tidak membutuhkan lahan yang luas. Untuk membuat wadah budidaya diperlukan rangka kayu dan kombinasi papan yang dibuat berjenjang keatas sebanyak 5 jenjang sebagai tempat untuk meletakkan wadah budidaya cacing yang berupa panci berdiameter 20 cm dan 80 cm. Untuk media budidaya cacing sutera adalah pasir kuarsa / pasir bangunan dan ditambahkan kotoran burung puyuh kering sebanyak 1 kg / wadah hingga panen. Ketebalan akhir dari media pemeliharaan cacing sutera adalah 5-7 cm. Kemudian, wadah digenangi air setinggi 2 cm selama 10 hari lalu dilakukan penebaran cacing sutera dengan padat tebar 100 gr/wadah. Pada kegiatan budidaya cacing sutera dengan sistem resirkulasi tertutup, kisaran suhu selama pemeliharaan adalah 25-29 °C, kisaran DO adakah 3-5 ppm dan pH berkisar antara 4-5,5. Panen cacing sutera dilakukan setelah 3 bulan masa pemeliharaan dengan mencuci media dengan menggunakan air mengalir. Cacing memisahkan diri dari substratnya dan bergerak menuju bagian atas substrat setelah didiamkan selama 1-2 jam setelah wadah di tutup kain kasa hitam. Untuk bibit awal 100 gram dan pada saat panen kami memperoleh hasil produksi yang berkisar antara 2-2,5 kg / wadah budidaya).

Kata Kunci: Cacing sutera, domestikasi, ikan endemik, nutrisi, sistem resirkulasi

ABSTRACT

The domestication activity of *Parosphromenus deissneri* requires several factors to determine survival, one of which is nutrition. Good nutrition for parent reproduction and growth of *Parosphromenus deissneri* seeds is

silkworms. In this research, we produced silk worms (*Tubifex* sp) using a tiered recirculation system. This system will minimize the entry of pathogens and save land use because this system does not require a large area of land. To make a cultivation container, you need a wooden frame and a combination of boards that are made in 5 tiers as a place to place the worm cultivation container in the form of a pan with a diameter of 20 cm and 80 cm. The medium for cultivating silkworms is quartz sand/building sand and add 1 kg of dry quail droppings/container until harvest. The final thickness of the silkworm rearing medium is 5-7 cm. Then, the container was flooded with water as high as 2 cm for 10 days and then the silkworms were stocked with a stocking density of 100 g/container. In silkworm cultivation activities with a closed recirculation system, the temperature range during cultivation is 25-29 °C, the DO range is 3-5 ppm and the pH ranges between 4-5.5. Harvesting of silkworms is carried out after a 3-month maintenance period by washing the media using running water. The worms separate from the substrate and move towards the top of the substrate after remaining for 1-2 hours after covering the container with black gauze. For initial seeds, 100 grams and at harvest time we obtain production results ranging from 2-2.5 kg/cultivation container.

Keywords: Silkworms, domestication, endemic fish, nutrition, recirculation systems

PENDAHULUAN

Indonesia adalah *Mega Biodiversity Country* dengan tingkat keanekaragaman hayati dan endemisme yang sangat tinggi (Hasan et al., 2023a; Valen et al., 2022a). Terdapat lebih dari 8.500 spesies ikan yang ditemukan di perairan Laut (Sari et al., 2020; Lutfiatunnisa et al., 2022), payau (Hasan et al., 2023b) dan tawar (Robin et al., 2023a; Valen et al., 2022b). Untuk Ikan air tawar sendiri, Indonesia memiliki lebih dari 1.266 spesies (Robin et al. ., 2023b; Hasan et al., 2021) yang terdiri dari ikan endemik, ikan lokal (Insani 2023; Valen et al., 2022c; Valen et al., 2020), introduksi dan reintroduksi (Serhati et al., 2020; Insani et al., 2020; Mangitung et al., 2021). Akan tetapi kekayaan alam Indonesia tidaklah bertahan lama, dilaporkan bahwa telah terjadi kehilangan keanekaragaman spesies air tawar dan penurunan populasi ikan disebabkan oleh hilangnya habitat dan lingkungan alami ikan akibat konversi lahan, polusi, dan perubahan iklim serta keberadaan ikan invasive (Serhati et al., 2021; Bariyyah et al., 2021; Ihwan et al., 2020). Keadaan ini turut mengancam keberadaan ikan air tawar di Indonesia (Hasan et al., 2020; Robin et al., 2023a). Pulau Bangka Belitung merupakan salah satu wilayah yang awalnya memiliki keragaman spesies yang tinggi karena berada di kawasan Sungai Purba Sundaland, namun Wilayah bangka tidak luput dari kehilangan diversitas iktifaunanya akibat kerusakan habitat yang ditimbulkan oleh kegiatan penambangan timah terbuka (Robin et al., 2023c).

Salah satu spesies asli dan endemik untuk Pulau Bangka *Parosphromenus deissneri* (Licorice gourami) yang merupakan spesies air tawar yang tercatat sebagai spesies terancam punah menurut IUCN Red List of Threatened Species. Penyebab utama ancaman kepunahan *Parosphromenus deissneri* adalah rusaknya habitat alami *Parosphromenus deissneri* akibat dampak negatif penambangan timah terbuka (Kusumah et al., 2023) yang telah beroperasi di Pulau Bangka sejak abad ke-18. Telah banyak kajian yang dilakukan mengenai dampak dari penambangan timah terbuka, dimana aktivitas pertambangan ini telah melibatkan deforestasi dan penggalian tanah yang menyebabkan degradasi hutan yang berdampak ke kualitas sungai sehingga spesies ikan yang menghuni sungai-sungai tersebut ikut terkena dampaknya (Robin et al., 2023b; Hasan et al., 2023a; Robin et al., 2023c). Secara ekstrem spesies ini mulai terancam

kehilangan habitat alami dan tidak mampu bertahan dari penurunan kualitas lingkungan akibat pencemaran kimiawi dan perubahan fisik ekosistem sungai yang membuat sungai rentan terhadap degradasi dan hilangnya keanekaragaman hayati salah satunya spesies Endemik *Parosphromenus deissneri*.

Untuk mempertahankan populasi *Parosphromenus deissneri* perlu melakukan tindakan domestikasi di lingkungan terkontrol karena apabila hanya mengandalkan tindakan konservasi secara *insitu* saja dikhawatirkan spesies akan punah sebelum terselamatkan. Dalam usaha domestikasi, faktor utama penentu keberhasilannya adalah ketersediaan sumber nutrisinya (Teletchea, 2021). Cacing sutra (*Tubifex sp*) merupakan sumber nutrisi utama bagi ikan (Sholikah et al., 2020), terutama indukan ataupun benih *Parosphromenus deissneri*. Selain karena cacing ini disukai oleh *Parosphromenus deissneri*, nilai nutrisi cacing sutra juga sangat tinggi dengan kandungan protein 57% (Bintaryanto & Taufikurohmah, 2013) sehingga diperkirakan dapat memenuhi kebutuhan *Parosphromenus deissneri* untuk bertumbuh dan berkembang. Akan tetapi cacing sutra tidak selalu tersedia di alam dan untuk menangkapnya pun butuh waktu dan keahlian khusus (Shafrudin w tal., 2005). Harga cacing sutra dipasaran pun cukup tinggi, lagipun kualitas cacing sutra yang dibeli tidak bisa di kontrol, dikhawatirkan cacing sutra dari pasaran menjadi agen pembawa penyakit seperti virus, bakteri dan parasit lainnya. Untuk itu banyak pembudidaya lebih memilih untuk membudidayakan cacing sutra agar mendapatkan kualitas terbaik dan tersediaketika pembudidaya membutuhkan.

Untuk menunjang keberhasilan upaya domestikasi *Parosphromenus deissneri*, perlu memproduksi cacing sutra secara mandiri (Masrutotun et al., 2014). Meskipun keterbatasan lahan, namun dengan sentuhan inovasi dan *smart project* akan membuat produksi cacing sutra secara kontinyu dengan kualitas dan kuantitas yang baik. Penelitian ini akan membahas tentang bagaimana cara memproduksi cacing sutra (*Tubifex sp*) menggunakan sistem resirkulasi bersusun. Sistem resirkulasi akan menghemat biaya produksi dan menghindari kontaminasi patogen apabila menggunakan sistem sirkulasi karna selalu ada pergantian air. Sistem resirkulasi adalah sistem tertutup yang meminimalisir masuknya patogen melalui air dari luar wadah budidaya. Selain sistem wadah bersusun keatas akan menghemat lahan, dimana dengan lahan sempitpun akan dapat memproduksi cacing sutra dengan kuantitas yang maksimal karena budidaya yang vertikal dan berjenjang ke atas. Sistem resirkulasi bersusun akan sangat cocok digunakan di lahan perkotaan atau lahan budidaya yang sempit. Sistem ini juga akan menjawab tantangan global agar masyarakat perkotaan dan padat penduduk dapat memproduksi pangan secara mandiri.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada bulan April-Juli 2023 di hatchery Yayasan Ikan Endemik Bangka Belitung. Tahapan pengabdian dimulai dengan persiapan alat dan bahan, pembuatan rangka budidaya, pemasangan wadah budidaya, pembuatan media budidaya dan pemeliharaan biota budidaya. Rangka budidaya dibuat dengan menggunakan kayu dan papan, wadah budidaya adalah panci plastik dengan diameter 20 cm dan diameter 80 cm, media budi daya adalah pasir kuarsa / pasir bangunan dan ditambahkan kotoran burung puyuh serta ampas tahu. Ketebalan akhir dari media pemeliharaan cacing sutra adalah 5-7 cm. Sistem budidaya menggunakan resirkulasi bertingkat dengan

memanfaatkan aerasi ukuran 1200-1600. Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah metode deskriptif. Parameter kualitas air yang diukur adalah DO, suhu dan pH.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Wadah dan media

Rangka budidaya dibuat dengan menggunakan kayu dan papan yang dibuat berjenjang keatas sebanyak 5 jenjang sebagai tempat untuk meletakkan wadah budidaya cacing. Wadah budidaya adalah panci platik dengan diameter 20 cm sebanyak 5 pcs dan 1 panci besar dengan diameter 80 cm. Media budi daya cacing sutra adalah pasir kuarsa/pasir bangunan dengan ketebalan 5-7 cm, kotoran burung puyuh kering sebanyak 1 kg / wadah hingga panen. Semua bahan ini dicampur secara merata pada bak yang telah disiapkan. Kemudian, wadah digenangi air setinggi 2 cm selama 10 hari (Fachri et al., 2016). Setelah 10 hari penggenangan, dilakukan penebaran cacing sutera dengan padat tebar 100 gr/wadah. Selanjutnya air dialiri secara perlahan hingga media terendam seluruhnya dan didiamkan selama tiga hari. Aliran air resirkulasi dikontrol terus, agar tersedia secara kontinyu selama masa budi daya cacing sutra.



Gambar 1. Budidaya Cacing Sutra (*Tubifex Sp*) Menggunakan Sistem Resirkulasi Bersusun

Morfologi cacing Sutra

Cacing sutra merupakan organisme hemaprodit yang mempunyai dua alat kelamin dalam satu tubuhnya. Spesies ini berkembang biak dengan cara bertelur, dimana kokon yang ada didalam tubuhnya menjadi tempat untuk proses peneluran, kemudian membentuk segmen-segmen pada tubuhnya. Segmen penyusun tubuh pada cacing sutra terdiri dari 30 - 60 ruas (Husna, 2017). Cacing

sutra betina memiliki kokon berwarna lebih terang seperti merah muda atau merah kekuningan sedangkan cacing sutra jantan tidak memiliki kokon ditubuhnya sehingga terlihat lebih ramping (Fiessa et al, 2014). Dalam beberapa hari embrio dari cacing sutra keluar dari kokon, selanjutnya itu cacing sutra akan berkembang biak lagi setelah 7 sampai 11 hari (Lukito & Prayoga, 2007). Setelah dewasa, cacing sutra dewasa memiliki warna merah kecoklatan, dimana cacing sutra jantan lebih ramping dan halus dengan panjang 2,7 – 3,1 cm, untuk cacing sutra betina tubuhnya lebih panjang dan besar dengan rata-rata panjang 3-3,4 cm.

Persiapan Nutrisi

Nutrisi yang terdapat dalam media cacing sutera sangat menentukan hasil produksinya, semakin banyak nutrisi di dalam media budidaya maka dapat meningkatkan biomassa pada cacing sutra karena kebiasaan cacing sutra dalam mencari mencari makan secara ad libitum hingga 2 – 8 kali berat tubuhnya, hal ini akan meningkatkan produktivitas cacing sutera. Karakteristik media, jenis nutrisi dan substrat memegang peranan penting dalam proses reproduksi (Solang dkk., 2014; Jewel et al. 2016). Dalam budidaya cacing sutra dengan sistem resirkulasi bersusun, media budidaya yang digunakan adalah pasir kuarsa (Fachri et al., 2016) hal ini untuk menghasilkan biomassa yang bersih dan terbebas dari penempelan lumpur. Media tersebut diperkaya dengan kotoran burung puyuh kering (Fachri et al., 2016) sebanyak 1 kg / wadah untuk 3 bulan pemeliharaan. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan cacing sutra, media diperkaya dengan nutrisi dari ampas tahu. Penambahan ampas tahu sebagai nutrisi tambahan adalah sebanyak 2 gr / wadah untuk setiap 2 minggu pemeliharaan. Menurut Cahyono et al. (2015), pertumbuhan dan perkembangan cacing sutra sangat baik saat diberikan nutrisi dari kotoran burung puyuh sebagai media. Kotoran burung puyuh mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 19,2% (Cahyono et al., 2015), sedangkan kandungan protein dalam kotoran ayam sebesar 12,27%, lemak sebesar 0,35%, dan abu sebesar 57,54% (Fajri et al., 2014). Selain itu, penambahan ampas tahu didasarkan pada Solang et al. (2014) yang menyatakan bahwa cacing sutra dapat tumbuh dan berkembang lebih baik saat ada tambahan nutrisi dari ampas tahu. Ampas tahu memiliki nilai protein kasar sebesar 17,4% dan karbohidrat sebesar 69,41% (Suprpti 2005). Kandungan karbohidrat ini bermanfaat untuk sumber energi dalam pertumbuhan dan perkembangan cacing sutera.

Analisis kualitas media dan air

Kesesuaian kualitas air merupakan faktor yang sangat penting untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan cacing sutera (*Tubifex* sp). Pada kegiatan budidaya cacing sutra dengan sistem resirkulasi tertutup, kisaran suhu selama pemeliharaan adalah 25-29°C. Menurut Hadiroseyani et al. (2007); Haroldo & Aves, (2009); dan Hosain et al. (2011), bahwa suhu terbaik untuk budidaya cacing sutera adalah 25-30°C. Kisaran DO selama pemeliharaan Cacing Sutera adakah 3-5 ppm. Menurut Syarifuddin et al., (2022) kisaran DO terbaik untuk budidaya Cacing sutera berkisar antara 2,5-7 ppm. Pada dasarnya semua organisme yang hidup sangat membutuhkan DO yaitu oksigen terlarut untuk bernapas, dan bermetabolisme agar dapat melakukan pertukaran zat-zat sehingga menghasilkan energi untuk meningkatkan pertumbuhan dan berkembang biak. Selain DO dan

suhu, faktor pembatas dalam budidaya cacing sutera lainnya adalah nilai pH, selama budidaya Cacing sutera dengan metode resirkulasi bertingkat, pH berkisar antara 4-5,5. Efendi (2013) menuturkan bahwa untuk budidaya cacing sutera, kisaran pH yang optimal adalah 5,5-8,0. Sedangkan Anggaraini (2017), pH optimal untuk media kultur Cacing Sutera (*Tubifex sp*) adalah 5-8. pH rendah yang kami gunakan mengikuti pH alam di Kepulauan Bangka yang cenderung rendah, karena bibit kami peroleh dari alam, sehingga kami menyesuaikan dengan keadaan alamnya agar cacing tidak stress selama proses budidaya. Sekalipun cacing sutera dapat ditemukan pada daerah terpolusi dengan kualitas air yang sangat rendah, akan tetapi dalam kondisi kultur, biota ini membutuhkan ruang lingkup yang spesifik seperti bersih dari sampah dengan kandungan oksigen dan suhu yang layak untuk tumbuh dan berproduksi.

Panen

Panen dilakukan pada setelah 3 bulan masa pemeliharaan. Cara pemanenan mengacu pada Fajri et al., (2014) yaitu mencuci media dengan menggunakan air mengalir. Cacing dan substrat yang dicuci menggunakan air kemudian ditiriskan terlebih dahulu hingga kadar airnya berkurang, setelah itu, dimasukkan ke dalam wadah dengan diberi kain kasa dan ditutup dengan menggunakan plastik hitam yang tidak tembus cahaya. Cacing memisahkan diri dari substratnya dan bergerak menuju bagian atas substrat setelah didiamkan selama 1-2 jam (Fachri et al., 2016). Kemudian cacing ditimbang untuk mengetahui bobot biomassa akhir cacing sutera. Untuk bibit awal 100 gram dan pada saat panen kami memperoleh hasil produksi yang berkisar antara 2-2,5 kg / wadah budidaya.

SIMPULAN

Kami melakukan produksi cacing sutera (*Tubifex sp*) menggunakan sistem resirkulasi bersusun. Sistem ini akan meminimalisir masuknya patogen dan menghemat penggunaan lahan, karna sistem ini tidak membutuhkan lahan khusus atau luas. Untuk membuat wadah budidaya diperlukan rangka kayu dan kombinasi papan yang dibuat berjenjang keatas sebanyak 5 jenjang sebagai tempat untuk meletakkan wadah budidaya cacing yang berupa panci berdiameter 20 cm dan 80 cm. Untuk media budidaya cacing sutera adalah pasir kuarsa / pasir bangunan dan ditambahkan kotoran burung puyuh kering sebanyak 1 kg / wadah hingga panen. Ketebalan akhir dari media pemeliharaan cacing sutera adalah 5-7 cm. Kemudian, wadah digenangi air setinggi 2 cm selama 10 hari lalu dilakukan penebaran cacing sutera dengan padat tebar 100 gr/wadah. Pada kegiatan budidaya cacing sutera dengan sistem resirkulasi tertutup, kisaran suhu selama pemeliharaan adalah 25-29°C. Kisaran DO selama pemeliharaan Cacing Sutera adalah 3-5 ppm dan pH berkisar antara 4-5,5. Panen dilakukan pada setelah 3 bulan masa pemeliharaan dengan mencuci media dengan menggunakan air mengalir. Cacing memisahkan diri dari substratnya dan bergerak menuju bagian atas substrat setelah didiamkan selama 1-2 jam setelah wadah di tutup kain kasa hitam. Untuk bibit awal 100 gram dan pada saat panen kami memperoleh hasil produksi yang berkisar antara 2-2,5 kg / wadah budidaya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung yang telah membiayai kegiatan pengabdian dan publikasi melalui hibah “Pengabdian Masyarakat Tingkat Fakultas”.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggaraini, N., 2017. Penggunaan Media Kultur Hasil Fermentasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Cacing Sutera (*Limnodrilus* sp.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 12(1) : 18 -26.
- Bariyyah, S.K., Saleh, S.M., Insani, L., Seridati, N., Valen, F.S., 2021. Jaguar Cichlid, *Parachromis managuensis* (Günther, 1867) (Perciformes, Cichlidae): An Introduced Exotic Fish in Grati Lake, East Java, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*, 27:S272-S275.
- Bintaryanto, B.W., Taufikurohmah, T., 2013. Pemanfaatan campuran limbah padat (sludge) pabrik kertas dan kompos sebagai media budidaya cacing sutera *Tubifex* sp. *Unesa Journal of Chemistry*. 2(1): 1-7.
- Cahyono, E.W., Hutabarat, J., Herawati, V.E., 2015. Pengaruh pemberian fermentasi kotoran burung puyuh yang berbeda dalam media kultur terhadap kandungan nutrisi dan produksi biomassa cacing sutera (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(4), 127-135.
- Effendi, M., Tiyoso, A., 2017. Panen Cacing Sutera. PT Agromedia Pustaka Jakarta.
- Fachri, M., Fitriani, M., Yulisman., 2016. Pertumbuhan cacing sutera pada media kotoran puyuh dan ampas tahu terfermentasi serta tepung tapioka dengan komposisi berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1): 53-66.
- Fajri, N.W., Suminto., Hutabarat. J., 2014. Pengaruh Penambahan Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Tepung Tapioka dalam Media Kultur Terhadap Biomassa, Populasi dan Kandungan Nutrisi Cacing Sutera (*Tubifex* sp.). *J. of Aquaculture Management and Technology*. 3(4) : 101 - 108.
- Fisesa, D.E., Setyobudiandi, I., Krisanti, M., 2014. Kondisi perairan dan struktur komunitas makrozoobentos di Sungai Belumai Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Depik*, 3 (1), 1-9.
- Haroldo, L.S.N, Alves, R.G., 2009. The effect of temperature on the Reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta:Tubificidae). *Zoologia*, Vol. 26, No. 1: 191-193.
- Hasan, V., Andraini, N.E., Isoni, W., Sari, L.A., Nafisyah, A.L., Dewi, N.N., Putri, D.N.A., Prasasti, T.A.B., Ramadhani, A.A., Daniel, K., South, J., Vieira, L.O., Ottoni, F.P., Maftuch., Faqih, A.R., Wirabuana, P.Y.A.P., Tamam, M.B., Valen, F.S., 2023. Fish diversity of the Bengawan Solo River estuary, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 24: 2207-2216.

- Hasan, V., South, J., Valen, F.S., Andriyono, S., 2023. Endangered Black Marsh Turtle, *Siebenrockiella crassicollis* (Gray, 1831)(Reptilia, Testudines, Geoemydidae): distribution extension and first record from Belitung Island, Indonesia. *Check List*, 19 (4): 505–508.
- Hasan, V., Valen, F.S., Islami, R.A., Widodo, M.S., Saptadjaja, A.M., Islam, I., 2021 Short Communication: Presence of the vulnerable freshwater goby *Sicyopus auxilimentus* (Gobiidae, Sicydiinae) on Sangihe Island, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(2):573-581.
- Hasan, V., Widodo, M.S., Faqih, A.R., Mahasri, G., Arief, M., Valen, F.S., Tamam, M.B., Yonarta, D., Pratama, F.S., Fitriadi, R., 2020. Presence of striped flying barb *Esomus metallicus* (Teleostei, Cyprinidae) from West Sumatra, Indonesia. *Ecol Environ Conserv*, 26:S73-S75.
- Hossain, A., Hasan, M., Mollah, M.F.A., 2011. Effects of Soybean Meal and Mustard Oil Cake on the Production of Fish Live Food Tubificid Worms in Bangladesh. *World Journal of Fish and Marine Sciences*, Vol. 3, No. 3: 183-189.
- Husna, H., 2017. Biologi Pakan Alami. SP Genius.
- Insani, L., Hasan, V., Valen, F.S., Pratama, F.S., Widodo, M.S., Faqih, A.R., Islami, R.A., Mukti, A.T., Isoni, W., 2020 Presence of the invasive Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 (Perciformes, Cichlidae) in the Yamdena Island, Indonesia. *Eco. Env. & Cons*, 26(3):1115-1118.
- Insani, L., Jatayu, D., Valen, F.S., Widodo, M.S., Hasan, V., 2023 Comparing genetic *Mystacoleucus marginatus* and *Mystacoleucus padangensis* (Cypriniformes: Cyprinidae) based on Cytochrome C Oxidase sub unit I (COI) gene. *Iranian Journal of Ichthyology*, 9(4):195–203.
- Ihwan., Pratama, F.S., Yonarta, D., Faqih, A.R., Widodo, M.S., Valen, F.S., Tamam M.B., Hasan, V., 2020. Presence of Asian catfish *Clarias batrachus* (Siluriformes, Clariidae) in Madura Island, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 13(2):958-962.
- Kusumah, W., Hasan, V., Samitra, D., 2023. Rediscovery of the Billiton Caecilian, *Ichthyophis billitonensis* Taylor, 1965, on Belitung Island, Indonesia, after more than five decades. *Herpetol Notes*, 16: 95-97.
- Lukito, A., Prayugo, S., 2007. Panduan Lengkap Lobster Air Tawar. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lutfiatunnisa., Widodo, M.S., Faqih, A.R., Sari, L.D., Valen, F.S., 2020. Molecular approach for identification of Asian seabass (*Lateolabrax niloticus* Bloch 1790) based on COI gene sequence from Java, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 13(5):2828-2834.
- Mangitung, S.F., Hasan, V., Isoni, W., Serdiati, N., Valen, F.S., 2021. Mozambique Tilapia *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) (Perciformes : Cichlidae): New Record from Masalembo Island, Indonesia. *Ecology Environment and Conservation*, 27(3):1091-109.

- Marian, M.P. Pandian, T.J., 1984. Culture and harvesting technique for Tubifex tubifex. *Aquaculture*. 42 : 303-315.
- Masrurotun., Suminto., Hutabarat. J., 2014. Pengaruh penambahan kotoran ayam, silase ikan rucah dan tepung tapioka dalam media kultur terhadap biomassa, populasi dan kandungan nutrisi cacing sutera (Tubifex sp.). *Jour. of Aquaculture Manag. And Tech*, 3(4) : 151-157.
- Robin., Insani, L., Swarlanda., Prananda, M., Valen, F.S., 2023. Range extension of Spanner barbs, *Barbodes lateristriga* (Valenciennes, 1842) (Cypriniformes: Cyprinidae) to Bangka Island, Indonesia. *Iranian Journal of Ichthyology* , 9(3):149–157.
- Robin., Valen, F.S., Nomleni, A., Turnip, G., Luhulima, M.Y., Insani, L., 2023. Presence of non-native freshwater fish in Indonesia: A review - Risk and ecological impacts. *AACL Bioflux*, 16(1): 66-79.
- Robin, R., Valen, F.S., Ramadhanu, D., Nomleni, A., Turnip, G., Insani, L., 2023 A new distributional record of flying barb, *Esomus metallicus* (Actinopterygii: Cyprinidae), from Kapalo Banda River, West Sumatra, Indonesia. *International Journal of Aquatic Biology*, 11(1):59–68.
- Sari, L.D., Fadjar, M., Widodo, M.S., Lutfiatunnisa., Valen, F.S., 2020. Growth analysis of Asian seabass (*Lates calcarifer* Bloch 1790) based on Morphometrics in BPBAP Situbondo, East Java. *AACL Bioflux*, 13(5):2445-2451.
- Serdiati, N., Insani, L., Safir, M., Rukka, A.H., Mangitung, S.F., Valen, F.S., Tamam, M.B., Hasan, V., 2021 Range expansion of the Invasive Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) in Sulawesi Sea and first record for Sangihe Island, Tahuna, North Sulawesi, Indonesia. *Ecology Environment and Conservation*, 27(1):168-171.
- Serdiati, N., Yonarta, D., Pratama, F.S., Faqih, A.R., Valen, F.S., Tamam, M.B., Hamzah, Y.I.G., Hasan, V., 2020. *Andinoacara rivulatus* (Perciformes: Cichlidae), an introduced exotic fish in the upstream of Brantas River, Indonesia. *AACL Bioflux*, 13(1):137-141.
- Shafrudin, D.W., Efiyanti., Widanarni., 2005. Pemanfaatan ulang limbah organik dari Tubifex sp., di alam. *Jour. Akuakultur Indo*, 4(2) : 97-102.
- Sholikah, L.A., Soeprijanto, A., Kilawati, Y., 2020. Profile of Amino Acid and Fatty Acid from Different Type of Worm as Feed of Broodstock Candidates for Domesticated Uceng (*Nemacheilus fasciatus*). *Research Journal of Life Science*, 7(2): 108-114.
- Solang, J., Pangkey, H., Wulur, S., Lantu, S., 2014. Ratio C:N pada media kultur cacing sutera (Tubifex sp.). *Aquatic Science & Management*, 2 No. 1: 19-23
- Suprpti, L., 2005. Teknologi pengolahan pangan pembuatan tahu. Kanisius, 80 hal.
- Syarifuddin, H., Devitriano, D., Ramadan, F., Yani, A., 2022. Pelatihan Sistem Budidaya Cacing Sutra (Tubifex sp) Ramah Lingkungan Di Desa

Pudak. *DINAMISIA : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol.6(1): 155–162. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i1.9310>

- Teletchea, F. 2021. Fish domestication in aquaculture: 10 unanswered questions. *Anim Front*. 19;11(3):87-91.
- Valen, F.S., Hasan, V., Ottoni, F.P., Nafisyah, A.L., Erwinda, M., Annisa, A.N., Adis, M.A., 2022. First country record of the bearded gudgeon *Pogoneleotris heterolepis* (Günther, 1869) (Teleostei: Eleotridae) from Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1):012074.
- Valen, F.S., Hasan, V., Ottoni, F.P., Nafisyah, A.L., Erwinda, M., Annisa, A.N., 2022. Description of Silver Barb *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1849) (Cypriniformes: Cyprinidae) from Madura Island, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1): 012066.
- Valen, F.S., Soemarno., Widodo, M.S., Wiadnya, D.G.R., Hasan, V., 2020. Contemporary distribution records of yellow finned barb *mystacoleucus marginatus* (Valenciennes, 1842) in brantas basin, Indonesia. *Ecology, Environment and Conservation*, 26:S40-S43.
- Valen, F.S., Widodo, M.S., Islamy, R.A., Wicaksono, K.P., Soemarno., Insani, L., Hasan, V., 2022. Molecular phylogenetic of silver barb *barbonymus gonionotus* (bleeker, 1849) (cypriniformes: Cyprinidae) in Java, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1036(1):012-011.