



DAYA TETAS TELUR DAN ABNORMALITAS LARVA IKAN PERES (*Osteochilus kappenii*) YANG TERPAPAR LIMBAH AIR CUCIAN KOPI

[Hatchability Of Eggs And Abnormalities of Peres Fish Larvae (*Osteochilus kappenii*)
Exposed To Coffee Washing Water Waste]

Aisyah Nur Lestari¹, Iwan Hasri^{2,3}, Said Ali Akbar², Afdhalul Rizqi¹, Nisrina¹, Putri Iskandarita¹, Selvia Maimunah¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan Dan Perikanan,
Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

²Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Putih,
Takengon Aceh Tengah

³Bidang Pemberdayaan dan Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Dinas Perikanan Kabupaten
Aceh Tengah

Email korespondensi: aisyahnrlstr@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis pengaruh limbah cucian kopi terhadap daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan Peres (*Osteochilus kappenii*). Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yaitu metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu A (kontrol), B (diberi campuran limbah cucian air kopi 0,2 mL/400 mL), C (diberi campuran air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,5 mL/ 400 mL) dan D (diberi campuran air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,75 mL/400 mL). Setiap perlakuan menggunakan telur ikan peres berjumlah 20 butir. Parameter yang diamati selama penelitian yaitu *hatching rate* (HR), Abnormalitas Larva, kelangsungan hidup larva (SR Larva), dan kualitas air. Hasil pengamatan berdasarkan analisis Duncan diperoleh hasil bahwa perlakuan yang diberikan limbah cucian kulit kopi pada telur ikan peres berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap abnormalitas dan *survival rate* larva namun tidak berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur. Pemberian limbah pencucian kulit kopi tidak dapat ditoleransi oleh larva ikan Peres (*Osteochilus kappenii*) dengan perlakuan apapun, karena dosis yang kecil sekalipun akan tetap berbahaya bagi abnormalitas larva ikan Peres (*Osteochilus kappenii*).

Kata Penting : daya tetas telur, abnormalitas, *survival rate*, ikan peres, limbah cucian air kopi.

ABSTRACT

This study will analyze the effect of coffee washing waste on egg hatchability and larval abnormality of Peres fish (*Osteochilus kappenii*). This research uses an experimental method, namely the Complete Randomized Design (RAL) method with 4 treatments and 3 replicates, namely A (control), B (given a mixture of coffee water washing waste 0.2 mL/400 mL), C (given a mixture of coffee skin washing waste water with a dose of 0.5 mL/400 mL) and D (given a mixture of coffee skin washing waste water with a dose of 0.75 mL/400 mL). Each treatment used 20 peres fish eggs. Parameters observed during the study were hatching rate (HR), larval abnormality, larval survival (larval SR), and water quality. The results of observations based on Duncan's analysis showed that the treatment given by coffee skin washing waste to peres fish eggs had a significant effect ($P < 0.05$) on the abnormality and

survival rate of larvae but had no significant effect on egg hatchability. The application of coffee skin washing waste cannot be tolerated by Peres larvae (*Osteochilus kappeni*) with any treatment, because even small doses will still be harmful to Peres (*Osteochilus kappeni*) larval abnormalities.

Key Words: egg hatchability, abnormality, survival rate, peres larvae, coffee wash waste.

PENDAHULUAN

Ikan Peres (*Osteochilus kappeni*) ialah salah satu ikan air tawar. Ikan ini berasal dari perairan Danau Laut Tawar dan tersebar pada beberapa sungai di Kabupaten Aceh Tengah (Muchlisin *et al.*, 2009). Ikan ini bersifat herbivor atau biasa disebut pemakan tumbuhan lebih tepatnya pemakan perifiton (Wicaksono, 2005), tumbuhan air (Tresna *et al.*, 2012), fitoplankton (Hasri dan Rosa 2012) dan detritus (Hanjavani *et al.*, 2012).

Kebanyakan masyarakat yang tinggal di Kabupaten Aceh Tengah adalah seorang petani kopi. Jenis kopi yang ditanam salah satunya ialah kopi Arabika. Kopi ini tersebar di Dataran Tinggi yang meliputi tiga kabupaten yaitu Aceh Tengah, Bener Meriah dan Gayo Lues. Wilayah yang terkenal dengan sebutan kota dingin ini sangat cocok untuk kopi Arabika tumbuh dan berkembang dengan baik. Ketinggian lahan yang cocok ditanami kopi jenis Arabika yaitu 500-2.000 meter di atas permukaan laut (dpl). Suhu juga berpengaruh terhadap kualitas kopi Arabika yaitu sekitar 16-20°C. Berdasarkan Teknis Budidaya Kopi yang baik menurut Kementerian pertanian, kopi Arabika sebaiknya ditanam di tanah berlempung dengan struktur permukaan tanah berbentuk remah.

Namun pengolahan terhadap kopi di Kabupaten Aceh Tengah belum efektif. Masyarakat masih memanfaatkan sungai sebagai media untuk mencuci kopi yang mereka panen. Tentunya pencucian kopi di

alam secara langsung yang apabila dilakukan secara terus menerus dapat mencemari lingkungan terkhusus perairan yang ada di Kabupaten Aceh Tengah. Air limbah pengolahan kopi juga mengandung bahan organik yang relatif tinggi dan memiliki pH rendah yaitu 4.0 – 5.5 (Bisekwa *et al.*, 2020; E. Novita *et al.*, 2020). Bahan organik pada air limbah pengolahan kopi ditunjukkan oleh tingginya nilai *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang dapat mencapai 2506 mg/L dan 3344,44 mg/L (E. Novita *et al.*, 2020; Elida Novita *et al.*, 2018). Kopi yang dipanen dicuci langsung di aliran sungai-sungai, sehingga dapat mengancam kelangsungan hidup biota tanah ataupun air karena mengandung bahan polutan organik tinggi dan pH rendah. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk dilakukan, guna melihat pengaruh limbah cucian kopi terhadap daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan Peres (*Osteochilus kappeni*).

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan dimulai dari tanggal 22 Januari sampai dengan tanggal 22 April 2024 bertempat di Balai Benih Ikan Lukup Badak Kabupaten Aceh Tengah, Takengon.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu wadah budidaya, pH Meter, TDS Meter, gelas ukur, mikroskop, pipet tetes, thermometer, cawan petri, dan spuit.

Sementara untuk bahan yang digunakan untuk penelitian ini yaitu air bersih, limbah cucian air kulit kopi dan larva ikan peres.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini belum pernah dilakukan atau menjadi penelitian pendahuluan. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah mengatakan bahwa kadar paling tinggi BOD₅ 70 mg/L, COD 180 mg/L, TSS 50 mg/L dan pH 6-9. Tingginya kadar BOD, COD pada kopi limbah pengolahan dapat disebabkan oleh tingginya jumlah zat organik dan adanya senyawa yang terdegradasi secara perlahan. Menurut temuan Hue NV, *et al.* (2006), pH berkisar antara 3,5 hingga 4,5 dalam air limbah dari pengolahan buah kopi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dimana setiap perlakuan antara lain: Perlakuan 1) kontrol; Perlakuan 2) pemberian air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,2 mL/400 mL; Perlakuan 3) pemberian air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,5 mL/ 400 mL; Perlakuan 4) pemberian air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,75 mL/400 mL.

Prosedur Kerja

- **Persiapan Wadah**

Penelitian ini menggunakan petri dish atau cawan petri sebagai wadah untuk uji coba. Namun saat pemijahan, seluruh telur dimasukkan ke dalam satu wadah. Lalu pada *Day* 2, telur yang sudah terbuahi dipindahkan ke dalam wadah yang sudah berisi perlakuan yang berbeda dengan padat tebar 20 butir telur per-cawan petri.

- **Pengenceran Limbah Kulit Kopi**

Air cucian kopi berasal dari buah kopi yang sudah didiamkan selama 1 malam. Banyak buah kopi yang digunakan saat perendaman yaitu 2 kg buah kopi per 20 liter air. Setelah 1 malam didiamkan, diambil air hasil rendaman dan diujikan ke dalam wadah uji coba yang sudah berisi telur ikan Peres. Masukkan sesuai takarannya.

- **Persiapan telur ikan**

Telur yang digunakan didapatkan dari induk ikan Peres (*Osteochilus kappeni*) yang dipijahkan di Balai Benih Lukup Badak Kabupaten Aceh Tengah. Telur yang digunakan adalah telur dengan usia D0. Telur diletakkan di dalam satu wadah yang kemudian dipindahkan ke dalam wadah uji coba pada usia telur D2 dengan syarat suhu dari wadah pertama ke wadah uji coba tetap sama.

- **Pengecekan Kualitas Air**

Pengecekan kualitas air dilakukan setiap hari. Dari awal peletakan ke dalam wadah selama 7 hari. Kualitas air yang diukur pada penelitian ini yaitu pH, TDS dan suhu.

- **Identifikasi larva ikan peres (*Osteochilus kappeni*)**

Identifikasi dilakukan setiap hari selama penelitian berlangsung hingga selesai menggunakan mikroskop kemudian hasil dicatat dan di dokumentasikan.

Analisa Data

- **Daya tetas telur (*Hatching Rate*)**

Menentukan tingkat penetasan telur dihitung dengan menggunakan rumus Uus dan Sharifuddin (2010) sebagai berikut :

$$HR = \frac{\text{jumlah telur menetas}}{\text{jumlah telur sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

HR = daya tetas telur (%)

- Abnormalitas larva ikan Peres

Abnormalitas yang terjadi pada larva meliputi bentuk kepala, bentuk tubuh dan bentuk ekor. Perhitungan dilakukan untuk mengetahui besaran abnormalitas seperti yang dikemukakan oleh Sudrajat *et al.* (2013), dan Aprilianti (2013), yaitu :

$$\text{Abnormalitas larva} = \frac{\text{jumlah larva abnormal}}{\text{jumlah larva normal}} \times 100\%$$

- *Survival rate* Larva

Survival rate (SR) atau derajat kelulusan kehidupan merupakan jumlah larva yang hidup setelah menetas jumlah awal larva pada awal pengamatan dihitung dengan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$\text{SR} = (\text{Nt}) / \text{N0} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah larva yang hidup pada akhir percobaan (ekor)

No = Jumlah larva yang hidup pada awal percobaan (ekor)

- Analisa Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis menggunakan Analisa Sidik Ragam (*one way ANOVA*). Dari hasil penelitian terdapat pengaruh nyata dan diperoleh nilai $KK > 10\%$, maka dilakukan uji duncan sebagai uji lanjut. Kemudian disajikan dalam bentuk tabel.

HASIL

Hatching Rate (Daya Tetas Telur)

Data hasil pengukuran daya tetas telur disajikan pada tabel 3.1. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa limbah cucian air kopi tidak berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur ikan peres. Tabel 3.1. *Hatching rate* ikan Peres

Perlakuan	Daya Tetas telur (%)
-----------	----------------------

A (kontrol)	100±0 ^a
B (0,2 mL/400 mL)	100±0 ^a
C (0,5 mL/ 400 mL)	100±0 ^a
D (0,75 mL/400 mL)	100±0 ^a

Keterangan : nilai rata – rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji jarak berganda duncan pada taraf kepercayaan 0,05

Berdasarkan Tabel 3.3 menunjukkan bahwa daya tetas telur pada setiap perlakuan yang diberi limbah cucian air kulit kopi tidak memberikan pengaruh nyata pada daya tetas telur ikan peres (*Osteochilus kappenii*). Semua perlakuan menampilkan data yang sama karena sebenarnya dosis limbah cucian air kulit kopi yang diberikan masih sangat sedikit sehingga masih bisa ditoleransi oleh daya tetas telur larva ikan peres.

Abnormalitas

Abnormalitas larva ikan peres (*Osteochilus kappenii*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2. Hasil analisis Anova dengan uji lanjut duncan menunjukkan bahwa pemberian limbah cucian air kopi berpengaruh nyata terhadap abnormalitas larva ikan peres (*Osteochilus kappenii*). Tabel 3.2 Rata – rata abnormalitas larva ikan peres (*Osteochilus kappenii*).

Perlakuan	Abnormalitas %
A (kontrol)	0,71± 0 ^a
B (0,2 mL/400 mL)	27,94±2,02 ^b
C (0,5 mL/ 400 mL)	3,21±3,51 ^b
D (0,75mL/400 mL)	27,94±2,02 ^b

Keterangan : nilai rata – rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji jarak berganda duncan pada taraf kepercayaan 0,05.

Survival Rate Larva (Kelangsungan Hidup Larva)

Survival Rate Larva (SR Larva) pada penelitian ini terlihat pada tabel 3.3, dimana kelangsungan hidup larva telur ikan peres (*Osteochilus kappeni*) pada pemberian cucian kulit kopi memberikan pengaruh nyata pada larva ikan peres (*Osteochilus kappeni*). Tabel 3.3 Rata – rata *Survival Rate* larva ikan peres (*Osteochilus kappeni*).

Perlakuan	Sr Larva %
A (kontrol)	6,32±1,81 ^b
B (0,2 mL/400 mL)	2,86±1,86 ^{ab}
C (0,5 mL/ 400 mL)	1,98±2,21 ^a
D (0,75mL/400 mL)	2,4±1,46 ^a

Keterangan : nilai rata – rata yang diikuti oleh huruf yang tidak sama berbeda nyata menurut uji jarak berganda duncan pada taraf kepercayaan 0,05.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting yang sangat diperhatikan dalam kegiatan pembenihan ikan khususnya dalam proses penetasan telur ikan (Ilhamdi *et al*, 2021). Dalam penelitian ini faktor fisika dan kimia air yang dilakukan pengukuran meliputi suhu, pH, dan TDS.

Tabel 3.4. Kualitas Air

Perlakuan	pH	TDS (ppm)	Suhu (°C)
A	7,5	113	23,5
B	7,1	108	23,3
C	7,2	110	23,3
D	7,3	111	23,3

PEMBAHASAN

Hatching Rate (Daya tetas telur) Larva ikan Peres

Berdasarkan Tabel 3.1 menunjukkan bahwa daya tetas telur pada setiap perlakuan yang diberi limbah cucian air kulit kopi tidak memberikan pengaruh nyata pada daya tetas telur ikan peres (*Osteochilus kappeni*). Semua perlakuan

menampilkan data yang sama karena sebenarnya dosis limbah cucian air kulit kopi yang diberikan masih sangat sedikit sehingga masih bisa ditoleransi oleh daya tetas telur larva ikan peres.

Abnormalitas

Berdasarkan tabel 3.2 hasil perhitungan abnormalitas larva ikan peres (*Osteochilus kappeni*) di atas menunjukkan bahwa nilai abnormalitas larva Ikan Peres (*Osteochilus kappeni*) berpengaruh nyata pada perlakuan B, C, dan D. Nilai abnormalitas larva tertinggi dan berpengaruh nyata pada perlakuan B dengan pemberian air limbah cucian kulit kopi dengan dosis 0,2 mL/400 mL begitu pula dengan perlakuan D dengan dosis limbah cucian air kulit kopi 0,75 mL/400 mL disusul oleh perlakuan C dengan dosis 0,5 mL/400 mL. Namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan A yang kontrol atau tanpa pemberian air cucian limbah kulit kopi. Maka dari itu data diatas menyatakan bahwa pemberian dosis yang berbeda tetap berbahaya bagi pertumbuhan ikan peres karena mempengaruhi abnormalitas larva Ikan Peres (*Osteochilus kappeni*) walaupun dosis yang diberikan sedikit. Menurut Puspasari (2000) ciri-ciri larva abnormal pada penelitian meliputi bentuk tubuh yang bengkok, bengkok bagian ekor, kepala tidak sempurna dan penipisan sirip bagian ekor. Larva abnormalitas kemungkinan disebabkan karena adanya gangguan pada saat pembelahan sel dan akan mengganggu proses organogenesis dalam pembentukan organ-organ (Putra, 2008; Hassan *et al*, 2011).

Survival Rate Larva (Kelangsungan hidup)

Hasil dari *survival rate* larva ikan peres pada penelitian ini dapat dilihat dari tabel di atas bahwa perlakuan A (kontrol) berpengaruh nyata yaitu $6,32 \pm 1,81^b$ namun tidak berpengaruh nyata pada perlakuan B, C, dan D yang diberi limbah rendaman kulit kopi dengan dosis berbeda. Artinya limbah rendaman biji buah kopi ini sangat tidak baik bagi kelangsungan hidup larva ikan Peres (*Osteochilus kappenii*). Dosis pada perlakuan B (0,2 mL/400 mL) merupakan dosis limbah rendaman biji buah kopi yang terendah diantara perlakuan yang diberikan limbah rendaman biji buah kopi, namun menjadi yang tertinggi nilai kelangsungan hidupnya bagi larva ikan Peres, yang berarti walaupun sedikit saja dosis yang diberikan dapat memberikan dampak buruk bagi kelangsungan hidup larva ikan peres (*Osteochilus kappenii*).

Kualitas Air

Pada Tabel 3.4. Parameter kualitas air yang diukur pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung yaitu suhu, pH, dan TDS. Hasil pengamatan kualitas air pada setiap perlakuan selama penelitian berdasarkan data tersebut diketahui bahwa suhu air berada pada kisaran $23,3-23,5^\circ\text{C}$ sesuai dengan pernyataan Hasri *et al.* (2016) kisaran suhu yang didapatkan pada ikan peres (*Osteochilus kappenii*) berkisar antara $20-30^\circ\text{C}$. Kisaran pH adalah $7,1-7,5$ Hal ini sesuai dengan pernyataan Rukmana (2010), bahwa kisaran pH yang optimal untuk perkembangbiakan ikan peres adalah 7-8. dan TDS berkisar antara 107-111 ppm hal ini sesuai dengan pernyataan Hasri *et al.* (2016) kisaran TDS yang didapatkan pada penetasan telur ikan peres berkisar antara 113-276 mg/l. Maka dari itu untuk kualitas suhu, TDS, dan pH

masih aman untuk daya tetas telur dan abnormalitas larva ikan Peres (*Osteochilus kappenii*).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 7 hari dapat diperoleh kesimpulan yaitu perlakuan limbah cucian air kopi berpengaruh secara nyata terhadap abnormalitas pada perlakuan B, C, dan D yang artinya walaupun sedikit dosis yang diberikan akan tetap berbahaya bagi ikan Peres (*Osteochilus kappenii*). Berpengaruh nyata pada *survival rate* atau kelangsungan hidup larva pada perlakuan A $6,32 \pm 1,81^b$. Tidak berpengaruh nyata pada *hatching rate* larva ikan peres Dimana semua perlakuan bernilai 100 ± 0^a , dikarenakan dosis yang diberikan terlalu sedikit dari jumlah air per wadah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianti. DP, Muslim dan M. Fitriani. (2013). Persentase Penetasan Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Suhu Inkubasi yang Berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 1 (2): 184-191.
- Bisekwa, E., Njogu, P. M., & Kufa-Obso, T. (2020). Effluent Quality of Wet Process Coffee Processing Factories Growing Ecological Zones in Burundi. International Journal of Water and Wastewater Treatment, 6(3).
- Effendie, M. I. (1997). Biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta, 163.
- Hanjavanit, C dan Sangpradub, N. (2012). Gut Contents of *Osteochilus hasselti* (Valenciennes, 1842) and

- Thynnichthys Thynnoides (Bleeker, 1852) From Kaeng Lawa, Khon Kaen Province, Northeastern Thailand. *African Journal of Agricultural Research* 7(10), pp. 1556-1561.
- Hassan, A, MA Ambak, APA Samad. (2011). Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) and *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) and their larval development. *Journal of Sustainability Science and Management*. 6 (1): 28-35.
- Hasri I & J Rosa. (2012). Evaluasi Bio-Limnologi dan Relung Ekologi Komoditas Ikan Untuk Menentukan Ikan Yang Akan Ditebar di Danau Laut Tawar. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Universitas Gajah Putih Takengon.
- Hue NV, Bittembender HC, Ortiz-Escobar ME (2006) Mengelola air pengolahan kopi di Hawaii. *J. Pertanian Pasifik Hawaii* 13:15-21.
- Ilhamdi, A Laelani, AP AS. (2021). The Effect of Difference Breeding Media On Survival Rate of Mas Koki Oranda (*Carassius auratus*) Larvae in Ornamental Fish Hatchery of SUPM Pariaman. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. 5 (1): 27-31
- Hasri, I. Ahmadina. 2016. Pengembangan teknologi pembenihan ikan peres (*Osteochilus kappeni*) melalui domestikasi. UPT Balai Benih Ikan Lukup Badak Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Aceh Tengah
- Muchlisin Z A dan Siti Azizah MN. (2009). Diversity and distribution of fresh water fishes in Aceh Water, Northern-Sumatra, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*, 5(2):62-79.
- Novita, E., Wahyuningsih, S., Jannah, D. A. N., & Pradana, H. A. (2020). Fitoremediasi Air Limbah Laboratorium Analitik Universitas Jember dengan Pemanfaatan Eceng Gondok dan Lembang. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 7(1).
- Novita, Elida, Wahyuningsih, S., & Pradana, H. A. (2018). Variasi komposisi input proses anaerobik untuk produksi biogas pada penanganan limbah cair kopi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 43–57.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Puspasari, Meri. (2000). Toksisitas Surfaktan Diterjen, Linieralkilbenzen Sulfonat (LAS), Terhadap Perkembangan Embrio Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Putra A, Samad A. (2008). Crossbreeding of *Pangasius hypophthalmus* and *Pangasius nasutus* and digestive system development of the hybrid larvae (Doctoral dissertation, Institut Akuakultur Tropika).
- Rukmana, R. H. (2006). Ikan Mas (Pembenihan dan Pembesaran). *Aneka Ilmu*. Semarang.
- Sari, I. P., Yulisman, Y., & Muslim, M. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila

(*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara dalam Kolam Terpal Yang Dipuaskan Secara Periodik. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 5(1), 45– 55.

Sudrajat A.O, Muttaqin M dan Alimuddin. (2013). Efektivitas perendaman di dalam hormon tiroksin dan hormon pertumbuhan rekombinan terhadap perkembangan awal serta pertumbuhan larva ikan patin siam. Jurnal akuakultur Indonesia, 12 (1): 33-42.

Unus. F, dan Sharifuddin. (2010). Analisis Fekunditas dan Diameter Telur Ikan Malalugis Biru (*Decapterus macarellus* Cuvier, 1833) di Perairan Kabupaten Banggai Kepulauan. Propinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan. 20 (1): 37 - 43. ISSN: 0853 -04449.

Tresna LK, Y Dhahiyat, T Herawati. (2012). Kebiasaan Makan dan Luas Relung Ikan di Hulu Sungai Cimanuk, Kabupaten Garut. Jawa Barat. Jurnal Kelautan dan Perikanan, 3(3): 163-173.

Wicaksono, P. (2005). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti* C.V.) yang Di Pelihara dalam Keramba Jaring Apung di Waduk Cirata dengan Pakan Perifiton. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.