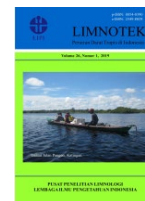




LIMNOTEK

Perairan Darat Tropis di Indonesia

p-ISSN: 0854-8390 e-ISSN: 2549-8029



Pertumbuhan Benih Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) yang Diberi Berbagai Pakan Alami

Siti Komariyah¹ dan Finta Yani Afrizal²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Langsa, Aceh

²Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Putih, Takengon, Aceh

Email: Sitikomariyah_adam@yahoo.com

Diajukan 27 Agustus 2018. Ditelaah 28 November 2018. Disetujui 23 April 2019.

Abstrak

Salah satu tahap domestikasi untuk menyelamatkan ikan Depik dari kelangkaan atau kepunahan adalah pembiasaan makanan. Pakan alami merupakan pakan yang paling sesuai diujicobakan pada benih ikan Depik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai pakan alami terhadap pertumbuhan benih ikan Depik (*Rasbora tawarensis*). Empat jenis pakan alami yang digunakan adalah *Chlorella* sp., Rotifera (*Brachionus plicatilis*), *Tubifex* sp., dan infusoria. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Ikan yang digunakan adalah benih ikan Depik dengan bobot rata-rata $3,4 \pm 1,5$ mg yang dipelihara dalam akuarium berukuran $30 \times 20 \times 25$ cm³ dengan kepadatan 25 ekor/akuarium. Benih ikan Depik dipelihara selama 14 hari dengan frekuensi pemberian pakan empat kali sehari secara *ad libitum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa benih ikan Depik yang diberi Rotifera memperlihatkan pertumbuhan tertinggi. Laju pertumbuhan harian benih yang diberi pakan Rotifera 1,4 kali lebih tinggi daripada *Chlorella* sp., 1,2 kali lebih tinggi daripada *Tubifex* sp., dan 1,5 kali lebih tinggi daripada infusoria. Pertumbuhan panjang mutlak benih yang diberi pakan Rotifera 5,1 kali lebih tinggi daripada *Chlorella* sp., 7,3 kali lebih tinggi daripada *Tubifex* sp., dan 6,5 kali lebih tinggi daripada infusoria. Pertumbuhan berat mutlak benih yang diberi pakan Rotifera 3,3 kali lebih tinggi daripada perlakuan *Chlorella* sp. dan infusoria, serta 1,7 kali lebih tinggi daripada *Tubifex* sp. Dengan demikian, Rotifera merupakan pakan terbaik untuk mendukung pertumbuhan benih ikan Depik.

Kata kunci: *Rasbora tawarensis*, *Chlorella* sp., Rotifera, *Tubifex* sp., infusoria, pakan alami, pertumbuhan

Abstract

The growth of Depik Fries (*Rasbora tawarensis*) Fed with Various Natural Foods. One stage of domestication to save threatened fish from extinction such as Depik, is habituation to food. Natural feed is thought to be the most suitable feed for Depik fries. This study was conducted to determine the effect of various natural feed on the growth of Depik fries. The four types of natural feed used in this experiment were *Chlorella* sp., Rotifera (*Brachionus plicatilis*), *Tubifex* sp. and infusoria. This study used a randomized design with four treatments and three replications. Depik fries with an average initial body weight of 3.4 ± 1.5 mg were reared in the $30 \times 20 \times 25$ cm³ aquarium with

a density of 25 fish/aquarium. Depik fries were reared for 14 days and were fed four times daily *ad libitum*. The results showed that Rotifera produced the highest growth. The daily growth rate of fries fed with Rotifera was 1.4 times higher than *Chlorella* sp., 1.2 times higher than *Tubifex* sp., and 1.5 times higher than infusoria. The growth of the absolute length of fries fed with Rotifera was 5.1 times higher than *Chlorella* sp., 7.3 times higher than *Tubifex* sp., and 6.5 times higher than infusoria. The growth of the absolute weight of fries fed with Rotifera was 3.3 times higher than *Chlorella* sp. and infusoria, and 1.7 times higher than *Tubifex* sp. Therefore, Rotifera constitutes the best natural feed to support the growth of Depik fries.

Keywords: *Rasbora tawarensis*, *Chlorella* sp., Rotifera, *Tubifex* sp., infusoria, natural feed, growth

Pendahuluan

Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) merupakan ikan air tawar yang bersifat endemik, hanya terdapat di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah (Weber & Beaufort, 1916). Prospek ikan Depik di pasaran semakin menjanjikan karena harga jualnya yang cukup mahal, yaitu sekitar Rp80.000/kg saat musim dan bisa dua kali lipatnya saat tidak musim (Umar, 2018). Permintaan pasar semakin meningkat, namun populasi di alam semakin menurun karena tingkat penangkapan yang tinggi. Hasri (2010) menyatakan tingkat eksploitasi ikan Depik yaitu 0,8 yang melebihi eksploitasi optimum perairan. Dikhawatirkan ikan endemik ini akan berkurang dan mengalami kelangkaan, bahkan kepunahan. IUCN yang merupakan salah satu organisasi nirlaba yang bergerak dalam isu-isu lingkungan dan konservasi telah memasukkan ikan Depik dalam daftar merah jenis ikan yang rentan (*vulnerable*) sejak tahun 1990 (*World Conservation Monitoring Centre*, 1996).

Domestikasi merupakan cara yang harus dilakukan untuk menyelamatkan ikan Depik dari kelangkaan atau kepunahan. Faktor-faktor yang memengaruhi domestikasi ikan Depik, selain lingkungan yang diusahakan sesuai dengan kondisi habitat aslinya, juga faktor pakan. Pakan yang diberikan harus sesuai dengan pakan di habitat aslinya. Dengan demikian, pakan alami dianggap paling memenuhi kebutuhan ikan Depik, terutama selama tahap awal perkembangannya.

Benih ikan Depik membutuhkan pakan alami yang sesuai dengan perkembangan morfologi dan fisiologinya. Pakan alami untuk stadium awal adalah pakan yang memiliki ukuran lebih kecil daripada bukaan mulut ikan, mengandung gizi yang baik, dan mudah dicerna karena sistem pencernaannya belum sempurna.

Pakan alami yang umum untuk benih ikan adalah *Paramaecium* sp. yang mampu memberikan pertumbuhan terbaik pada ikan Cupang (Budiardi *et al.*, 2005), Rotifera, *Daphnia* sp., *Moina* sp., *Artemia* sp. pada benih ikan Lele (Muchlisin *et al.*, 2003), *Tubifex* sp. dan lain-lain. *Tubifex* sp. memiliki kandungan gizi yang tinggi dan baik untuk pertumbuhan benih ikan (Juhariyah, 2005), salah satunya pada ikan Betutu (Arief *et al.*, 2009). Penelitian tentang pemberian pakan alami pada ikan Depik belum pernah dilakukan. Pakan alami yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Chlorella* sp., Rotifera (*Brachionus plicatilis*), *Tubifex* sp., dan infusoria. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai pakan alami tersebut terhadap pertumbuhan benih ikan Depik.

Bahan dan Metode

Telur ikan Depik diambil dari dedesen, yaitu alat tangkap berupa perangkap yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan Depik, yang dipasang di muara inlet Danau Laut Tawar. Induk ikan Depik memijah secara alami dan menempelkan telurnya di dinding-dinding dedesen. Dari dinding-dinding dedesen inilah telur diambil dan dimasukkan ke dalam kantong plastik yang sudah diisi air dan oksigen dengan perbandingan 1:1. Telur-telur tersebut kemudian ditetaskan di Laboratorium Hatchery Balai Benih Ikan (BBI) Lukup Badak untuk menghasilkan benih yang dipakai dalam penelitian ini. Bobot rata-rata benih yang digunakan adalah $3,4 \pm 1,5$ mg. Pakan yang diberikan adalah pakan alami Rotifera (*Brachionus plicatilis*), *Chlorella* sp., *Tubifex* sp., dan infusoria. Rotifera dan *Chlorella* sp. diperoleh dari BPBAP Ujung Batee, *Tubifex* sp. ditangkap dari alam, sementara infusoria

diperoleh dari hasil kultur. Pakan diberikan kepada benih yang sudah berumur 10 hari. Selama penelitian, benih ikan dipelihara di dalam akuarium berukuran 30 x 20 x 25 cm³ yang diberi aerator untuk penambahan oksigen.

Akuarium yang digunakan berjumlah 12 buah dan diisi air 15 L. Benih diseleksi terlebih dahulu, kemudian diadaptasikan dan dipuasakan selama 24 jam sebelum diberi perlakuan. Selanjutnya, setiap akuarium diisi dengan 25 ekor benih yang dipelihara selama 14 hari dengan pemberian pakan empat kali sehari, yaitu pukul 08.00, 12.00, 16.00, dan 20.00 WIB secara *ad libitum*. Penimbangan bobot dan pengukuran panjang dilakukan pada awal dan akhir penelitian, yang bertujuan agar ikan tidak stres akibat penanganan. Penimbangan bobot menggunakan timbangan analitik internal kalibrasi (OHAUS PA224C), sedangkan pengukuran panjang menggunakan kertas mm *block*. Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, dan DO. Pengambilan data suhu dan pH menggunakan pHmeter (Lutron pH-201), sedangkan pengambilan data DO menggunakan DOmeter (Lutron DO-5509).

Analisis statistik

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Duncan dengan selang kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu pemberian pakan alami berupa *Chlorella* sp. (Perlakuan 1, P1), Rotifera (Perlakuan 2, P2), *Tubifex* sp. (Perlakuan 3, P3), dan infusoria (Perlakuan 4, P4).

Parameter yang diamati meliputi laju pertumbuhan harian (LPH), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), dan pertumbuhan berat mutlak (PBM). Laju pertumbuhan harian menjelaskan bahwa ikan mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengonversinya menjadi energi. Laju pertumbuhan harian dihitung berdasarkan Zonneveld *et al.* (1991):

$$LPH = \frac{(\ln W_t - \ln W_o)}{T} \times 100$$

Keterangan:

LPH : Laju pertumbuhan harian (%)

Wt : Bobot akhir rata-rata benih ikan (g)

Wo : Bobot awal rata-rata benih ikan (g)

T : Waktu pemeliharaan (hari)

Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak (PPM) benih ikan juga menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991):

$$PPM = L_t - L_o$$

Keterangan:

PPM : Pertumbuhan panjang mutlak (mm)

Lt : Panjang akhir rata-rata benih ikan (mm)

Lo : Panjang awal rata-rata benih ikan (mm)

Pertumbuhan berat mutlak (PBM) adalah laju pertumbuhan total ikan, menggunakan rumus Dewantoro (2001):

$$PBM = W_t - W_o$$

Keterangan:

PBM : Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Berat akhir rata-rata benih ikan (g)

Wo : Berat awal rata-rata benih ikan (g)

Hasil

Pertumbuhan benih ikan Depik yang diberi berbagai pakan alami selama 14 hari pemeliharaan ditunjukkan dalam bentuk laju pertumbuhan harian (Tabel 1), pertumbuhan panjang mutlak (Tabel 2), dan pertumbuhan berat mutlak (Tabel 3). Pemberian pakan alami yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan harian, pertumbuhan berat mutlak, dan pertumbuhan panjang mutlak.

Laju pertumbuhan harian pada perlakuan P2 dan P3 berbeda nyata, sementara pada perlakuan P1 dan P4 tidak berbeda nyata. Laju pertumbuhan harian tertinggi terdapat pada perlakuan P2, yaitu $8,44 \pm 0,36\%$, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan P4, yaitu $5,67 \pm 0,53\%$ (Tabel 1). Laju pertumbuhan harian pada perlakuan P2 1,4 kali lebih tinggi daripada perlakuan P1, 1,2 kali lebih tinggi daripada perlakuan P3, dan 1,5 kali lebih tinggi daripada perlakuan P4.

Pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan P2 berbeda nyata dari perlakuan yang lain. Perlakuan antara P1, P3, dan P4 tidak berbeda nyata (Tabel 2). Nilai pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P2, yaitu $2,40 \pm 0,20$ mm, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan P3, yaitu $0,33 \pm 0,58$ mm. Pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan P2 5,1 kali lebih tinggi daripada perlakuan P1, 7,3 kali lebih tinggi daripada perlakuan P3, dan 6,5 kali lebih tinggi daripada perlakuan P4.

Pertumbuhan berat mutlak antara perlakuan P2 dan P3 berbeda nyata, sementara

antara perlakuan P1 dan P4 tidak berbeda nyata (Tabel 3). Pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P2, yaitu $0,10 \pm 0,02$ g, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan P1 dan P4, yaitu $0,03 \pm 0,01$ g. Pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan P2 3,3 kali lebih tinggi daripada perlakuan P1 dan P4, serta 1,7 kali lebih tinggi daripada perlakuan P3.

Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, dan DO (Tabel 4). Suhu pada media pemeliharaan berkisar $20,77\text{--}21,40^\circ\text{C}$, nilai pH berkisar $6,90\text{--}7,15$, dan nilai DO berkisar $5,52\text{--}5,64$ mg/L.

Tabel 1. Laju pertumbuhan harian benih ikan Depik selama 14 hari penelitian

Perlakuan	Laju pertumbuhan harian (%)
<i>Chlorella</i> sp.	$5,91 \pm 0,55^a$
Rotifera	$8,44 \pm 0,36^c$
<i>Tubifex</i> sp.	$7,25 \pm 0,21^b$
Infusoria	$5,67 \pm 0,53^a$

Keterangan: Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan antara perlakuan ($P < 0,05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang mutlak benih ikan Depik selama 14 hari penelitian

Perlakuan	Pertumbuhan panjang mutlak (mm)
<i>Chlorella</i> sp.	$0,47 \pm 0,23^a$
Rotifera	$2,40 \pm 0,20^b$
<i>Tubifex</i> sp.	$0,33 \pm 0,58^a$
Infusoria	$0,37 \pm 0,06^a$

Keterangan: Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan antara perlakuan ($P < 0,05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Tabel 3. Pertumbuhan berat mutlak benih ikan Depik selama 14 hari penelitian

Perlakuan	Pertumbuhan berat mutlak (g)
<i>Chlorella</i> sp.	$0,03 \pm 0,01^a$
Rotifera	$0,10 \pm 0,02^c$
<i>Tubifex</i> sp.	$0,06 \pm 0,01^b$
Infusoria	$0,03 \pm 0,01^a$

Keterangan: Huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan antara perlakuan ($P < 0,05$). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku.

Tabel 4. Kualitas air media pemeliharaan ikan Depik

Perlakuan	Suhu(°C)	pH	DO(mg/L)
<i>Chlorella</i> sp.	21,40	6,90	5,60
Rotifera	21,03	7,05	5,52
<i>Tubifex</i> sp.	21,20	7,15	5,64
Infusoria	20,77	7,04	5,61

Pembahasan

Pakan alami merupakan makanan hidup bagi benih ikan yang belajar mencari makan setelah persediaan kuning telurnya habis. Rotifera (perlakuan P2) yang diberikan pada benih ikan Depik selama 14 hari memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan perlakuan yang lain. Hal ini dapat dilihat dari hasil LPH, PPM, dan PBM (Tabel 1–3). Pertumbuhan terendah diperoleh pada benih ikan Depik yang diberi pakan alami *Chlorella* sp. (P1) dan infusoria (P4). Laju pertumbuhan yang tinggi pada perlakuan Rotifera (P2) diduga karena selain mengandung gizi yang sesuai dengan kebutuhan benih ikan Depik, juga memiliki karakteristik yang mendukung sebagai pakan awal yang sesuai bagi benih ikan. Karakteristik Rotifera yang berukuran kecil, bergerak dengan lambat (Lubzens *et al.*, 1989), hidup tersuspensi dalam kolom air, serta laju reproduksi dan kepadatannya yang tinggi (Arimoro, 2006) akan memudahkan benih ikan Depik dalam pemangsaan Rotifera.

Benih ikan membutuhkan pakan dengan kadar protein yang tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Craig dan Helfrich (2002) menyatakan kebutuhan protein untuk ikan yang lebih kecil (benih) umumnya lebih tinggi dibanding ikan yang besar (juvenil atau ikan dewasa) karena benih membutuhkan energi yang lebih besar untuk pertumbuhan dan perkembangan organ-organnya. Rotifera memiliki kandungan protein tertinggi dibanding perlakuan yang lain, yaitu 66,31% (Aslianti *et al.*, 2008), sementara kandungan protein *Chlorella* sp. dan *Tubifex* sp. masing-masing 57,00% (Sutomo, 2007) dan 48,53% (Arief *et al.*, 2009), sedangkan kandungan protein infusoria 36,82% (Akhyar *et al.*, 2016). Kandungan protein Rotifera yang paling tinggi tersebut diduga menyebabkan laju pertumbuhan pada perlakuan P2 paling tinggi. Protein merupakan zat gizi yang sangat diperlukan oleh ikan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan

jaringan, dan penggantian jaringan tubuh yang rusak (Suprayudi *et al.*, 2013). Jika energi dari perombakan pakan melebihi kebutuhan basal, maka energi dari perombakan protein akan digunakan untuk pertumbuhan, sementara perombakan karbohidrat dan lemak digunakan untuk memenuhi kebutuhan basal. Laju pertumbuhan yang rendah pada perlakuan P1 (*Chlorella* sp.) dan perlakuan P4 (infusoria) kemungkinan karena benih ikan Depik cenderung karnivora, sehingga lebih menyukai pakan hewani daripada nabati. Hal ini sesuai dengan hasil pembedahan organ pencernaan ikan Depik oleh Hasri dan Rosa (2012), bahwa pakan utama ikan Depik berupa insekta 98,82% dengan pakan pelengkap fitoplankton. Laju pertumbuhan yang rendah akibat pemberian infusoria juga terjadi pada beberapa benih ikan, di antaranya yaitu benih ikan Peres *Osteochilus* sp. (Akhyar *et al.*, 2016), dan benih ikan Cupang *Betta splendens* (Masykur *et al.*, 2016).

Benih ikan Depik yang diberi pakan *Tubifex* sp. lebih rendah pertumbuhannya dibandingkan dengan yang diberi Rotifera karena beberapa faktor, yaitu kandungan protein *Tubifex* sp. yang lebih rendah, *Tubifex* sp. tidak berenang bebas, dan ukuran *Tubifex* sp. yang lebih besar daripada Rotifera walaupun saat diberikan sudah dicincang. Menurut Muchlisin *et al.* (2003), selain kandungan protein, daya tarik pakan sangat menentukan pertumbuhan ikan. Pakan yang lebih memiliki daya tarik akan merangsang nafsu makan benih. *Tubifex* sp. merupakan pakan alami yang tidak berenang bebas, sehingga tidak menarik perhatian benih ikan Depik untuk menangkap dan memakannya. Selain itu, ikan Depik bersifat pelagik (Muchlisin & Azizah, 2009), sehingga intensitas interaksi benih ikan Depik dengan pakan yang berenang bebas lebih tinggi dibandingkan dengan pakan yang berada di dasar wadah pemeliharaan. Ukuran pakan juga menjadi faktor yang menentukan kesukaan ikan terhadap pakan. Ukuran pakan yang diberikan harus sesuai dengan bukaan mulut benih

(Muchlisin *et al.*, 2003). Ukuran *Tubifex* sp. diduga tidak sesuai dengan bukaan mulut benih ikan Depik. Hal ini ditunjukkan dengan sisa pakan yang sering terdapat di dasar akuarium.

Kisaran suhu, pH, dan DO dari hasil penelitian ini tergolong baik untuk pemeliharaan ikan Depik. Berdasarkan Hasri *et al.* (2011), nilai kualitas air di beberapa stasiun penelitian di Danau Laut Tawar menunjukkan kisaran suhu 17,30–25,63°C, pH 7,82–8,42, dan DO 6,06–6,61 mg/L.

Kesimpulan

Pakan alami yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap laju pertumbuhan harian, pertumbuhan panjang mutlak, dan pertumbuhan berat mutlak benih ikan Depik. Rotifera merupakan pakan alami yang paling sesuai untuk mendukung pertumbuhan benih ikan Depik yang berumur 10 hari. Laju pertumbuhan harian dengan pakan Rotifera 1,2 kali lebih tinggi daripada pakan *Tubifex* sp. yang juga merupakan pakan alami hewani. Penelitian pengayaan Rotifera sebagai pakan alami benih ikan Depik perlu dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi yang terdapat dalam Rotifera, sehingga pertumbuhan benih ikan Depik diharapkan bisa lebih baik lagi. Selain itu, penghitungan jumlah pakan yang diberikan untuk melihat tingkat efisiensi pakan juga perlu dilakukan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pimpinan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Dikti, yang telah memberikan dana melalui Lembaga Penelitian Universitas Gajah Putih, sebagai Ketua Lembaga pada waktu itu adalah Basyirah, S.E, M.M, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan.

Referensi

Akhyar S, Muhammadar, Hasri I. 2016. Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan larva ikan Peres (*Osteochilus sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*

- Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 3: 425–433
- Aslianti T, Suwirya K, Asmanik. 2008. Teknologi pemeliharaan larva Kerapu Sunu (*Plectropomus leopardus*) secara massal. *J. Ris. Akuakultur* 3: 1–11
- Arief M, Triasih I, Lokapirnasari WP. 2009. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 1: 51–57
- Arimoro FO. 2006. Culture of the freshwater rotifer, *Brachionus calyciflorus*, and its application in fish larviculture technology. *African Journal of Biotechnology* 5(7): 536–541
- Budiardi T, Nursyams T, Sudrajat AO. 2005. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan Betta (*Betta splendens* Regan) yang diberi berbagai jenis pakan alami. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 4: 13–16
- Craig S, Helfrich LA. 2002. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding. Virginia Cooperative Extension Service Publication 420–256. Diunduh tanggal 20 Agustus 2018. <http://www.ext.vt.edu/pubs/fisheries/420-256/420-256.html>
- Dewantoro GW. 2001. Fekunditas dan produksi larva pada ikan cupang (*Betta splendens* Regan) yang berbeda umur dan pakan alaminya. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1: 49–52
- Hasri I. 2010. Pertumbuhan, reproduksi, tingkat eksploitasi dan alternative pengelolaan ikan endemik *Rasbora tawarensis* (Weber dan de Beaufort 1916) di danau Laut Tawar, Aceh Tengah. Tesis. Bogor. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor
- Hasri I, Kamal MM, Zairion. 2011. Distribusi spasial dan kondisi lingkungan perairan ikan endemik *Rasbora tawarensis* (Weber dan de Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. *Jurnal Pertanian-UMMI* 1(1): 26–33
- Hasri I, Rosa J. 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
- Juhariyah D. 2005. Pengaruh pemberian nauplii *Artemia* sp., *Moina* sp., *Tubifex* sp. terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih

- ikan Botia (*Chromobotia macranchantus* Bleeker). Skripsi. Fakultas Biologi, UNAS
- Lubzens E, Tandler A, Minloff G. 1989. Rotifers as food in Aquaculture. *Hydrobiologia* 186: 387–400
- Masykur HZ, Kasmaruddin, Gunawan P. 2016. Evaluasi penggunaan pakan alami *Daphnia*, *infusoria* dan *Tubifex* terhadap tingkat kelulushidupan ikan Cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Perikanan & Lingkungan* 5:12–18
- Muchlisin ZA, Damhoeri A, Fauziah R, Muhammaddar, Musman M. 2003. Pengaruh beberapa jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan larva ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Biologi* 3:105–113
- Muchlisin ZA. 2008. Ikan Depik yang Terancam Punah. *Leuser*, 17 Mei 2018. 03:15. p. 9–12
- Muchlisin ZA, Azizah MNS. 2009. Diversity and distribution of freshwater fishes in Aceh waters. Northern Sumatra, Indonesia. *International Journal of Zoological Research*: 1–8
- Suprayudi MA, Faisal M, Setiawati M. 2013. Pertumbuhan ikan nila merah yang diberi pakan mengandung selenium organik. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 12: 48–53
- Sutomo. 2007. Kultur tiga jenis mikroalga (*Tetraselmis* sp., *Chlorella* sp., dan *Chaetoceros gracilis*) dan pengaruh kepadatan awal terhadap pertumbuhan *C. Gracilis* di Laboratorium. *Oseanologi dan Limnologi* 37: 43–58
- Umar R. 2018. Depik tangkap, variasi menu yang pantas dicoba. *Lintas Gayo*, 2 Mei 2019 11:24
- Weber M, de Beaufort LF. 1916. *The Fishes of the Indo-Australian Archipelago*. Vol. III Ostariophysi: II Cyprinidae, Apode, Synbranchi. E-J-Brill Ltd. Leiden, <http://doi.org/10.5962/bhl.title.28679>
- World Conservation Monitoring Centre. 1996. *Rasbora tawarensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 1996: e.T19316A8851921. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1996.RLTS.T19316A8851921.en>
- Zonneveld N, Huisman EA, Boon JH. 1991. *Prinsip-prinsip budidaya ikan*.