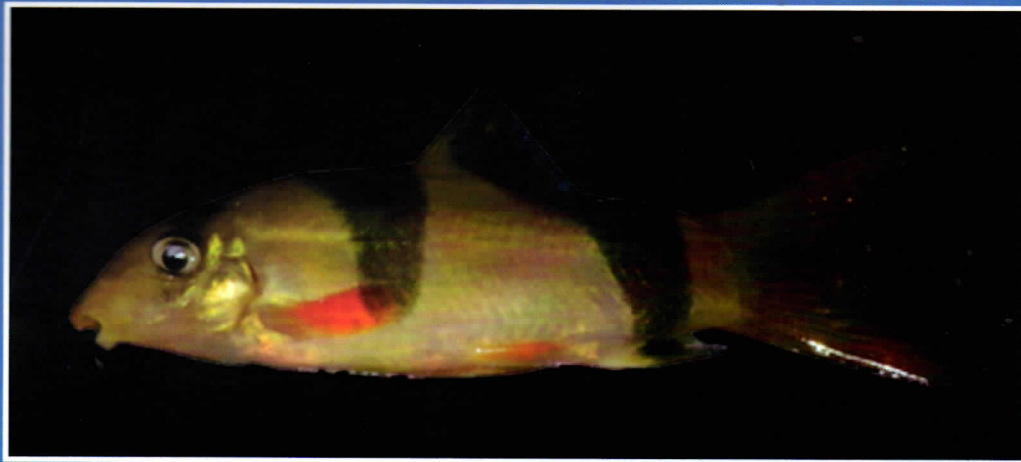


Jurnal Iktiologi Indonesia

(Indonesian Journal of Ichthyology)

Volume 16 Nomor 1 februari 2016



Diterbitkan oleh:

Masyarakat Iktiologi Indonesia

(The Indonesian Ichthyological Society)



Pencampuran tepung daun gandarusa (*Justicia gendarussa*) dalam pakan untuk mengurangi fertilitas ikan nila gift, *Oreochromis* sp.

[The Application of the willow leaf powder (*Justicia gendarussa*) in the fish feed to reduce the level of fertility of gift tilapia, *Oreochromis* sp.]

Munawar Khalil✉, Nurul Aida, Saiful Adhar, Prama Hartami

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Reuleut, Kec. Muara Batu Aceh Utara, Aceh. Telp. 0645-57320 Faks. 0645-44450

Diterima: 29 Januari 2015; Disetujui: 10 November 2015

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 Maret-2 Mei 2014 di Balai Benih Ikan Keumala, Kabupaten Pidie, Provinsi Nangroe Aceh Darussalam. Tujuan penelitian untuk menguji penggunaan tepung daun gandarusa dalam pakan untuk mengurangi tingkat fertilitas pada ikan nila gift (*Oreochromis* sp., *genetic improvement farmed tilapias*). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap non faktorial dengan empat perlakuan dan tiga ulangan yaitu perlakuan A: tanpa pemberian tepung daun gandarusa, perlakuan B: 40 mg, perlakuan C: 50 mg dan perlakuan D: 60 mg tepung daun gandarusa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencampuran tepung daun gandarusa dalam pakan memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap tingkat fertilitas dan tingkat penetasan telur ikan nila gift. Telur yang paling banyak tidak terbuahi adalah pada perlakuan D kemudian C, dan B, sedangkan yang paling banyak terbuahi adalah pada perlakuan A. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tepung daun gandarusa tidak memberi pengaruh buruk terhadap pertumbuhan baik pertumbuhan bobot maupun panjang ikan nila gift ($F_{hitung} < F_{tabel}$).

Kata penting: daun gandarusa, daya tetas, fertilitas, ikan nila, pertumbuhan

Abstract

The study was conducted on March, 18th -May, 2nd 2014 at Balai Benih Ikan Keumala, Pidie Regency, Nangroe Aceh Darussalam Province. The aim of this study was to test the use of willow leaf powder in the feed to reduce fertility levels of gift tilapia (*Oreochromis* sp. *genetic improvement farmed tilapias*). The method in this study used non-factorial completely randomized design with four treatments and three replications i.e. A: without giving willow leaf powder, B: 40 mg, C: 50 mg, D: 60 mg leaf powder. The results showed that the application of willow leaf powder in the fish feed gives a very significant effect on the level of fertility and hatching rate of tilapia, where ($F_{value} > F_{table}$). The eggs were unfertilized on the treatment numbers D, C, and B, meanwhile almost of eggs were fertilized in the treatment numbers A (without giving willow leaf powder). Otherwise, the results showed that the willow leaf powder was not affect the growth weight and length of tilapia ($F_{value} < F_{table}$).

Keywords : willow leaf powder, hatching rate, fertility, tilapia, growth

Pendahuluan

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati ikan air tawar tertinggi ketiga di dunia setelah Brazil (3.316 spesies) dan Tiongkok (1.637 spesies) yaitu sekitar 1.224 spesies dengan 125 spesies ikan endemik dan 20 spesies ikan introduksi (Froese & Pauly 2015). Saat ini, keanekaragaman ikan air tawar Indonesia menghadapi ancaman dari berbagai aktivitas manusia. Berbagai faktor penyebab menurunnya keanekaragaman ikan air tawar dapat diklasifikasikan menjadi

enam kategori utama yaitu perubahan/lenyapnya habitat, eksploitasi yang berlebihan, introduksi ikan asing, pencemaran, persaingan penggunaan air, dan pemanasan global (McCully 2001, Cowx & Collares-Pereira 2002, Drechsler & Watzold 2004, De Silva *et al.* 2007). Kepunahan ikan air tawar yang disebabkan oleh introduksi ikan asing yaitu mencapai 30% (Reid & Miller 1989, Moyle & Leidy 1992, Dudgeon 2000, Lucas & Marmulla 2000).

Introduksi ikan dari luar diketahui telah menimbulkan dampak negatif berupa penurunan kualitas air dan sedimen (Zambrano *et al.* 2001,

✉ Penulis korespondensi
Surel: khalil@unimal.ac.id

Davis 2003), gangguan terhadap komunitas ikan asli (Stapp & Hayward 2002), penurunan kualitas materi genetik melalui persilangan, timbulnya penyakit baru, dan menimbulkan masalah sosial ekonomi bagi masyarakat nelayan di sekitar (Welcomme 1988, Vitousek *et al.* 1997, Simberloff 2003).

Salah satu contoh ikan introduksi dari luar yang masuk ke Indonesia adalah ikan nila. Ikan nila merupakan ikan asli dari benua Afrika yang masuk ke Indonesia pada sekitar tahun 1969 (Ayer *et al.* 2015). Gangguan ekologis yang telah timbul akibat introduksi ikan tersebut diantaranya adalah punahnya ikan endemik seperti ikan moncong bebek (*Adrianichthys kruyti*) dan ikan *Xenopoeilus poptae* dari danau Poso serta ikan *Xenopoeilus sarasinorum* dari danau Lindu (Whitten *et al.* 1987). Ikan nila memiliki sifat yang sangat agresif bila dibandingkan dengan ikan-ikan endemik sehingga dalam waktu cepat dapat mendominasi suatu komunitas ikan dalam suatu kawasan (Doupé & Burrow 2008). Masalah lain yang ditimbulkan ikan jenis ini di perairan yaitu berkembangbiak dengan cepat, sehingga mengonsumsi sumber makanan berupa plankton dalam jumlah banyak dan cepat, dan mengakibatkan ikan asli perairan tersebut mengalami kekurangan makanan yang pada akhirnya punah (Canonico *et al.* 2005, Doupé *et al.* 2010). Selain itu, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa ikan nila yang diintroduksi dalam suatu lingkungan perairan telah menyebabkan penurunan jumlah dan kepunahan ikan endemik di Amerika Tengah, Sri Lanka, India, Meksiko, dan Venezuela, dan menyebabkan penutupan kegiatan budi daya bandeng di Kepulauan Pasifik Naoru akibat persaingan makanan dan tempat hidup (Doupé *et al.* 2009, Attayde *et al.* 2011)

Secara umum, introduksi ikan asing tidak boleh dilakukan jika dianalisis memiliki dampak

ekologis yang besar dan nyata bagi ikan endemik. Sebaliknya, apabila diperlukan proses introduksi, maka penanganan khusus serta pengontrolan yang ketat haruslah dilakukan sehingga tidak menyebar dan berkembangbiak secara tidak terkontrol di perairan umum. Salah satu cara pengontrolan dan pemeliharaan ikan introduksi dari luar yaitu melalui metode menghambat proses fertilisasi. Proses penghambatan fertilisasi dan motilitas pada beberapa jenis ikan telah dilakukan dalam berbagai penelitian sebelumnya seperti penggunaan $HgCl_2$ pada *Clarias gariepinus* (Rurangwa *et al.* 1998), penggunaan *reversible* CO_2 pada *Oncorhynchus mykiss* (Bencic *et al.* 2000), dan penggunaan stress kejutan listrik pada *Clarias* spp. (Faqih 2012). Namun, penggunaan bahan-bahan alami seperti daun gandarusa untuk menghambat proses fertilisasi pada ikan hingga saat ini belum pernah diterapkan.

Salah satu bahan alami yang diduga mampu menghambat proses fertilisasi atau pemijahan ikan adalah tepung daun gandarusa. Daun gandarusa merupakan tanaman pagar yang sering digunakan sebagai obat-obatan tradisional oleh masyarakat Indonesia. Namun, setelah diamati dan diteliti tepung daun gandarusa mengandung senyawa kimiawi yang dapat membuat spermatozoa melemah atau sering disebut motilitas sperma rendah sehingga dapat digunakan sebagai alat kontrasepsi khususnya buat pria (Bambang 2001, 2002). Salah satu senyawa kimia tersebut adalah dari jenis alkaloid. Sifat dari senyawa alkaloid pada daun gandarusa bersifat toksik pada spermatogenesis. Berdasarkan latar belakang inilah, maka tujuan penelitian adalah mengevaluasi penggunaan tepung daun gandarusa dalam pakan dalam mengurangi tingkat fertilitas pada ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758).

Bahan dan metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2014 di BBI (Balai Benih Ikan) Keumala Kabupaten Pidie Jaya, Provinsi Aceh. Penelitian terdiri atas dua tahapan yakni penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Model umum rancangan dalam penelitian ini sesuai dengan Gomez & Gomez (1995) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \sum_{ij}$$

Keterangan: Y_{ij} = hasil pengamatan pada perlakuan ke- i pada ulangan ke- j ; μ = nilai tengah umum; τ = pengaruh perlakuan ke- i ; $\sum_{ij}$ = pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j .

Penelitian pendahuluan

Tujuan penelitian pendahuluan yaitu untuk melihat apakah ikan mau mengonsumsi pakan yang telah dicampurkan dengan tepung daun gandarusa serta melihat kondisi ikan setelah mengonsumsi pakan tersebut. Selain itu, penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk melihat dosis tepung daun gandarusa ideal yang akan digunakan untuk penelitian utama.

Rancangan penelitian pendahuluan ini adalah memberikan pakan uji dengan jumlah:

A: 10 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, B: 20 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 30 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila.

Penyiapan wadah dan ikan uji. Wadah yang digunakan dalam penelitian pendahuluan yaitu bak beton sebanyak dua unit dengan ukuran $4 \times 1 \times 1 \text{ m}^3$. Dalam persiapan wadah, bak dicuci menggunakan air bersih serta disinfektan serta dimasukkan air bersih sebanyak 20 liter. Dua ekor induk jantan (bobot tubuh: 193-195 gram, panjang: 21-23 cm) satu ekor induk betina (bobot tubuh: 200 gram, panjang: 23 cm) siap pijah ke-

mudian dimasukkan ke dalam setiap unit bak beton yang telah disiapkan sebelumnya. Sebelum penelitian pendahuluan dilakukan, proses aklimatisasi dilakukan dengan tujuan agar induk ikan uji dapat beradaptasi dengan baik pada wadah uji.

Penyiapan pakan uji. Daun gandarusa terlebih dahulu dikeringkan sampai benar-benar kering, kemudian ditumbuk sampai halus sehingga menjadi bubuk setelah itu disaring dengan menggunakan ayakan. Setelah itu ditambahkan sedikit air. Setelah menjadi satu adonan lalu dicetak kembali dengan menggunakan cetakan kue dan dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 35°C .

Prosedur pemeliharaan. Pakan yang diberikan yaitu 5% dari bobot tubuh. Hal ini dilakukan agar pakan mudah ditentukan untuk dicampurkan dan efisien dalam pemberian. Pakan diberikan sehari dua kali yaitu pagi jam 08.00 dan sore jam 16.00. Pengelolaan kualitas air dilakukan pada bak uji melalui penggantian air setiap tiga hari sekali dengan cara mengeluarkan air sebanyak 50% dan memasukkan air bersih kembali.

Parameter yang diuji pada penelitian pendahuluan ini ialah tingkat konsumsi pakan dan derajat pembuahan induk ikan nila jantan. Tingkat konsumsi pakan diukur dengan mengamati jumlah pakan yang dihabiskan oleh ikan uji per satuan waktu (detik) dengan tujuan untuk melihat apakah ikan mau mengonsumsi pakan yang telah dicampur dengan tepung gandarusa. Pengukuran derajat pembuahan dilakukan dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

$$FR = \frac{JTB}{JTT} \times 100$$

Keterangan: FR= derajat pembuahan (%); JTT= jumlah telur total (butir); JTB= Jumlah telur yang dibuahi (butir)

Berdasarkan pengamatan klinis pada penelitian pendahuluan, diketahui bahwa tepung daun gandarusa tidak memberikan efek negatif terhadap pergerakan dan daya makan induk uji. Penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa ikan uji menghabiskan pakan yang telah dicampurkan dengan tepung daun gandarusa sebanyak 100% dalam waktu rata-rata 31 detik.

Penelitian pendahuluan juga menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis tepung daun gandarusa yang digunakan, maka jumlah telur yang tidak terbuahi semakin tinggi. Pada penelitian pendahuluan, rata-rata telur yang terbuahi pada perlakuan A sebanyak 86,63%, perlakuan B sebanyak 83,87% serta perlakuan C sebanyak 79,47%. Nilai persentase pembuahan tersebut masih dalam kategori sangat baik sehingga direncanakan untuk menaikkan dosis konsentrasi tepung daun gandarusa yang diberikan pada induk ikan uji pada penelitian utama.

Penelitian utama

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh tepung daun gandarusa terhadap jumlah telur yang dihasilkan, persentase jumlah telur yang dibuahi, derajat penetasan, pertumbuhan induk ikan nila, dan tingkat sintasan ikan uji yang diberikan dosis tepung daun gandarusa.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan tiga ulangan sebagai berikut: A= kontrol, B= 40 mg tepung daun gandarusa per 190 g bobot tubuh ikan nila, C= 50 mg tepung daun gandarusa per 190 g bobot tubuh ikan nila, D= 60 mg tepung daun gandarusa per 190 g bobot tubuh ikan nila.

Hal ini didasarkan pada penelitian Bagia dan Lestari (2011) dan hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian pendahuluan, dosis tepung daun ganda-

rusa yang digunakan yaitu 10 mg, 20 mg, dan 30 mg. Dosis tersebut diketahui tidak memberi pengaruh yang signifikan dalam menurunkan angka pembuahan sehingga pada penelitian utama ini ditambahkan jumlah dosis dua kali lipat dari dosis yang digunakan pada penelitian pendahuluan.

Wadah yang digunakan adalah bak berukuran 1 x 1 x 1 m³ yang dibuat sekatan sebanyak 12 buah. Wadah tersebut dibersihkan dengan menggunakan sikat dan setelah itu dikeringkan selama satu hari. Kemudian wadah dibilas kembali dan diisi dengan air. Dalam bak diletakkan sedikit lumpur agar induk cepat melakukan pemijahan.

Induk ikan yang digunakan memiliki bentuk tubuh yang lengkap yaitu memiliki bentuk sirip dan sisik yang masih lengkap serta tidak terkelupas, bebas dari infeksi hama dan penyakit, memiliki ukuran tubuh seragam, dan benar-benar telah matang gonad. Umur induk yang digunakan yaitu sekitar 4 bulan. Induk betina mempunyai bobot tubuh 200 gram dan panjang 23 cm, sedangkan jantan mempunyai bobot tubuh 190 g dan panjang 22 cm. Jumlah induk ikan nila gift yang digunakan adalah 36 ekor, yang mana per wadah tiga ekor dengan perbandingan 2:1 (dua ekor jantan dan satu ekor betina).

Proses aklimatisasi (penyesuaian induk-induk terhadap lingkungan barunya) dilakukan selama tiga hari di dalam bak/wadah yang sudah disediakan. Pada saat aklimatisasi diberikan pakan pelet biasa dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari pagi pukul 09.00 dan sore pukul 17.00.

Daun gandarusa yang digunakan sebagai pakan, terlebih dahulu dikeringkan sampai benar-benar kering, kemudian ditumbuk atau digiling sampai halus sehingga menjadi bubuk, dan setelah itu disaring dengan menggunakan ayakan. Langkah berikutnya, bubuk daun gandarusa di-

campur dengan pakan buatan yang sudah dihan-curkan, lalu diberi CMC (*Carboxy Methyl Cellu-lose*) sebanyak 0,1%, dan kemudian diberi sedi-kit air. Setelah menjadi satu adonan lalu dicetak kembali dengan menggunakan cetakan kue dan dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada su-hu 45°C. Dosis daun gandarusa dicampurkan dengan pakan berdasarkan perlakuan.

Pemeliharaan induk ikan nila gift dilaku-kan secara terpisah antara induk jantan dan induk betina. Hal ini untuk menghindari pemijahan liar. Cara pemeliharaan induk dijelaskan berikut.

Induk jantan yang digunakan dipelihara di dalam bak yang memiliki ukuran 6 x 4 x 1,5 m³. Bak tersebut dibuat bentuk sekatan dalam tiap-tiap sekatan induk jantan yang dipelihara berjum-lah dua ekor. Pada saat pemeliharaan induk jan-tan, pakan yang diberikan yaitu pakan yang su-dah dicampurkan dengan tepung gandarusa. Pemberian pakan yaitu 5% dari bobot tubuh. Pakan diberikan dengan frekuensi dua kali sehari yaitu pada pagi pukul 09.00 dan sore pukul 17.00. Lamanya percobaan adalah 21 hari.

Induk betina dipelihara di dalam bak yang memiliki ukuran 6 x 4 x 1,5 m³. Induk betina di-pelihara sebanyak 12 ekor. Induk tersebut dipilih yang benar-benar matang gonad. Pada saat peme-liharaan induk betina pakan yang diberikan yaitu pelet terapung biasa tanpa pencampuran dengan tepung daun gandarusa. Pemberian pakan yaitu 5% dari bobot tubuh. Pakan diberikan dengan frekuensi sehari dua kali pagi pukul 09.00 dan sore pukul 17.00.

Pengelolaan kualitas air dilakukan baik pada bak induk betina maupun pada bak induk jantan yaitu dengan cara melakukan penggantian air tiga hari sekali dengan cara mengeluarkan air sebanyak 50% melalui saluran pembuangan dan memasukkan air kembali. Selain pengelolaan ku-alitas air, juga dilakukan pengukuran parameter

kualitas air (pH dan suhu) sebanyak dua kali se-tiap hari yakni pada pagi dan sore hari. Pengu-kuran pH dan suhu air dilakukan secara lang-sung pada media pemeliharaan dengan menggu-nakan alat *water quality checker*.

Parameter yang diamati pada penelitian utama adalah fertilitas (jumlah telur yang diha-silkan, telur yang dibuahi, dan telur yang mene-tas), pertumbuhan (bobot dan panjang), dan sin-tasan induk.

Penghitungan jumlah telur dilakukan de-ngan membuka mulut induk betina dan menge-luarkan telur dalam mulut kemudian dihitung se-cara manual. Setelah dihitung telur dimasukkan kembali ke dalam bak pemijahan, agar induk mengutip kembali dan mengeraminya di dalam mulut.

Telur yang terbuahi dihitung dengan me-lihat secara kasat mata. Telur yang terbuahi tam-pak kuning cerah sedangkan telur yang tidak ter-buahi tampak pucat. Untuk mendapatkan per-sentase pembuahan digunakan rumus Effendie (1979):

$$FR = \frac{JTB}{JTT} \times 100$$

Keterangan: FR: derajat pembuahan (%); JTT: jumlah telur total (butir); JTB: jumlah telur yang dibuahi (bu-tir).

Persentase penetasan diperoleh dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

$$HR = \frac{JTM}{JTB} \times 100$$

Keterangan: HR= derajat penetasan (%); JTM= jumlah telur yang menetas (butir); JTB: jumlah telur yang dibuahi (butir).

Pertumbuhan merupakan perubahan fisik yang terjadi pada ikan baik bobot maupun pan-jang. Pengamatan pertumbuhan ikan jantan dila-kukan setiap tujuh hari sekali. Hal ini dikarena-kan penerapan daun gandarusa dilakukan dalam jangka waktu 21 hari. Pengukuran yang dilaku-kan meliputi pertumbuhan bobot tubuh ikan nila

dengan menggunakan timbangan berketelitian 0,1 gram dan pengukuran panjang menggunakan penggaris. Laju pertumbuhan ikan nila gift jantan dihitung menggunakan rumus Effendie (1979):

$$W = (W_t - W_o)$$

Keterangan: W= pertambahan bobot (gram); W_t = bobot akhir (gram); W_o = bobot awal (gram).

$$P = (P_t - P_o)$$

Keterangan: P= pertumbuhan panjang (cm); P_t = panjang akhir (cm); P_o = panjang awal (cm).

Tingkat sintasan ikan nila jantan dihitung berdasarkan Effendie (1979):

$$SR = (N_t / N_o) \times 100$$

Keterangan: SR= tingkat sintasan (%); N_t = jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor); N_o = jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor).

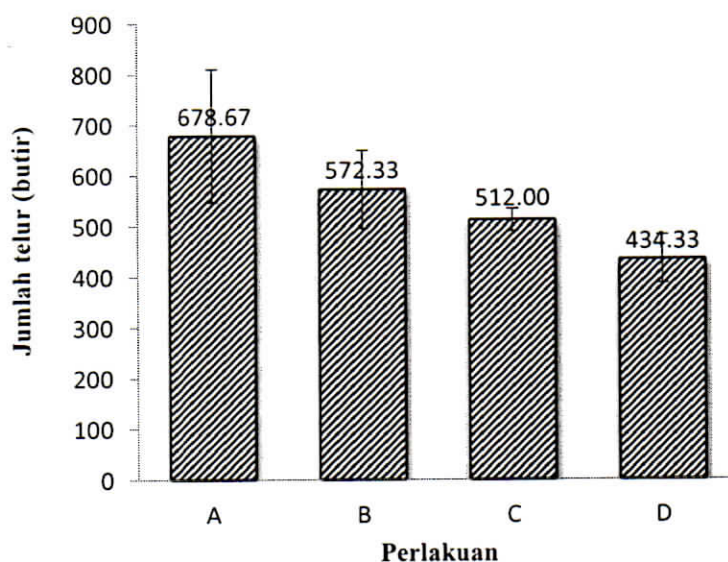
Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan uji sidik ragam dan apabila menunjukkan perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT).

Hasil

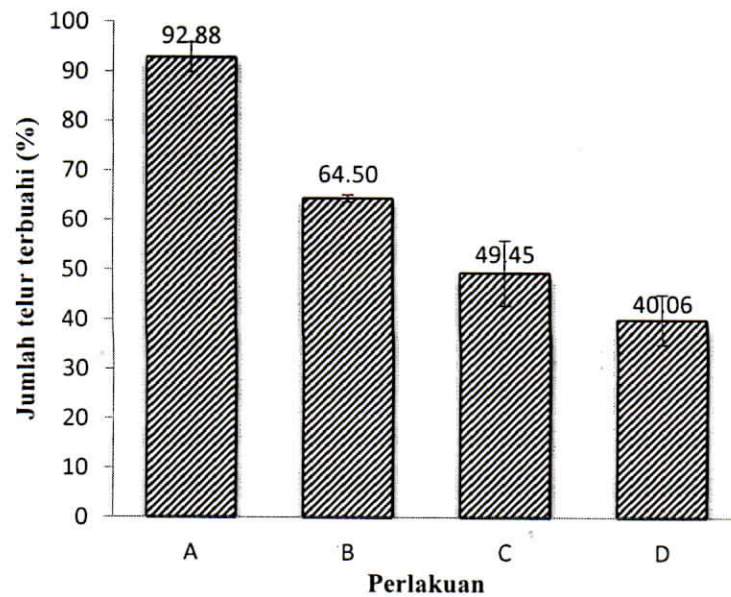
Jumlah telur yang dihasilkan oleh induk ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil uji F

menunjukkan bahwa pemberian tepung daun gandarusa tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh induk ikan nila uji ($F_{hitung} 3,26 < F_{tabel} 7,59$).

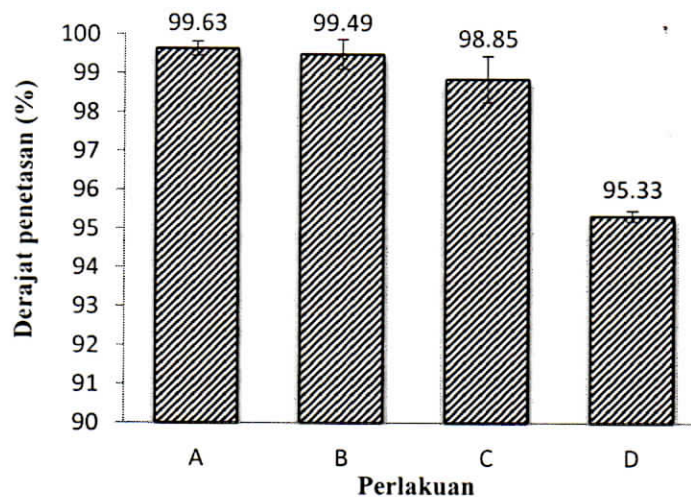
Jumlah telur ikan nila gift yang dibuahi atau derajat pembuahan (FR) pada saat diberikan asupan tepung daun gandarusa selama 21 hari dapat dilihat pada Gambar 2. Angka pembuahan paling tinggi terdapat pada perlakuan A dengan rata-rata 92,88% dan yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata 40,06%. Analisis statistik uji F menunjukkan bahwa pencampuran tepung daun gandarusa dalam pakan ikan uji memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap persentase pembuahan telur atau derajat pembuahan ikan nila gift, di mana $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($54,63 > 7,59$). Selanjutnya, uji lanjut BNT menunjukkan bahwa tepung daun gandarusa memberikan pengaruh dengan tingkat yang berbeda-beda diantara tiap perlakuan dengan pengaruh yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D.



Gambar 1. Jumlah telur yang dihasilkan oleh induk ikan nila gift pada masing-masing perlakuan. A: Kontrol, B: 40 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 50 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, D: 60 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila



Gambar 2. Persentase jumlah telur yang terbuahi oleh induk ikan nila gift pada masing-masing perlakuan. A: Kontrol, B: 40 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 50 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, D: 60 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila



Gambar 3. Persentase jumlah telur yang menetas oleh induk ikan nila gift pada masing-masing perlakuan. A: Kontrol, B: 40 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 50 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, D: 60 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila

Derajat penetasan telur ikan uji dapat dilihat pada Gambar 3. Angka penetasan telur ikan nila gift yang diberi asupan tepung daun ganda-

rusa rata-rata berada di atas 95%. Angka penetasan telur yang tertinggi yaitu pada perlakuan A dengan rata-rata angka penetasan yaitu 99,63%

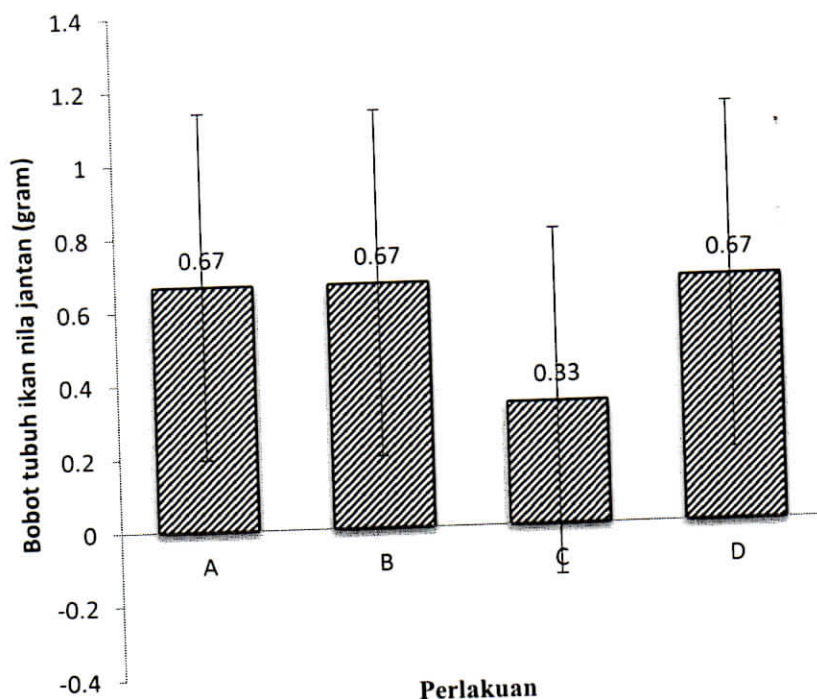
dan yang terendah didapatkan pada perlakuan D dengan rata-rata angka penetasan 95,33%. Berdasarkan analisis statistik dengan uji F didapatkan bahwa pencampuran tepung daun gandarusa dalam pakan berpengaruh secara signifikan terhadap persentase daya tetas telur ikan nila gift di mana $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($59,70 > 7,59$). Selanjutnya, uji BNT menunjukkan bahwa ada perbedaan pengaruh antarperlakuan dan pengaruh tepung daun gandarusa yang paling tinggi terdapat pada perlakuan D.

Pertumbuhan bobot ikan nila gift selama 21 hari yang diukur dalam tujuh hari sekali dapat dilihat pada Gambar 4. Analisis statistik dengan menggunakan uji F menunjukkan bahwa pemberian tepung daun gandarusa tidak berpengaruh terhadap penambahan bobot ikan nila gift jantan ($F_{hitung} 0,1 < F_{tabel} 7,59$).

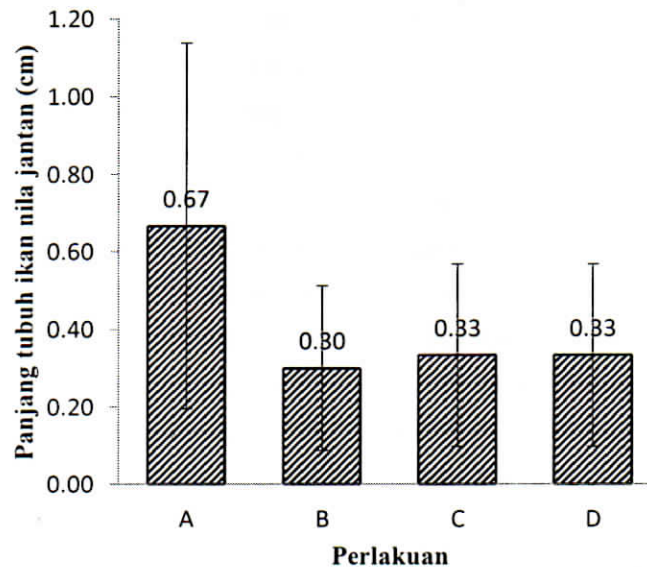
Pertumbuhan rata-rata panjang ikan nila gift yang diberi asupan tepung daun gandarusa yang diukur selama tiga kali dapat dilihat pada Gambar 5. Hasil uji F menyatakan bahwa pencampuran tepung daun gandarusa dalam pakan untuk mengurangi fertilitas juga tidak memberi pengaruh terhadap pertumbuhan panjang ikan nila gift jantan ($F_{hitung} (0,28) < F_{tabel} (7,59)$).

Berdasarkan hasil pengamatan selama pemeliharaan diperoleh hasil bahwa semua perlakuan memiliki angka sintasan induk ikan nila jantan yang diberikan asupan tepung daun gandarusa yaitu 100%.

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu suhu dan pH. Hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 4. Pertambahan bobot induk ikan nila gift jantan pada masing-masing perlakuan. A: Kontrol, B: 40 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 50 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, D: 60 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila



Gambar 5. Pertumbuhan panjang induk ikan nila gift jantan pada masing-masing perlakuan. A: Kontrol, B: 40 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, C: 50 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila, D: 60 mg tepung daun gandarusa per 190 gram bobot tubuh ikan nila

Tabel 1. Nilai suhu dan pH selama penelitian

Parameter	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D	Nilai mutu air*
Suhu (°C)	28-29 (28,7)	28-29 (28,5)	28-29 (28,5)	28-29 (28,7)	27-30
pH	7,9-8,2 (8,0)	7,9-8,2 (8,1)	7,9-8,2 (8,0)	7,9-8,2 (8,1)	5-10

*Sumber: El-Sayed (2006)

Pembahasan

Daya hambat daun gandarusa terhadap proses fertilisasi

Jumlah telur yang dihasilkan oleh semua induk ikan nila pada tiap perlakuan dan ulangan hampir sama. Terjadi sedikit perbedaan pada perlakuan A1, jumlah telur yang dihasilkan mencapai 835 butir. Tingginya jumlah telur pada perlakuan A1 disebabkan induk ikan nila betina yang digunakan memiliki ukuran bobot tubuh dan panjang tubuh yang lebih besar dibandingkan dengan induk-induk pada perlakuan yang lain. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ukuran tubuh merupakan salah satu faktor yang memengaruhi jumlah telur yang dihasilkan. *Tilapia nilotica* dengan ukuran panjang tubuh sehingga 32 cm mampu menghasilkan telur sebanyak 800 telur (Babiker & Ibrahim 1979). *O. niloticus* dengan bobot tubuh 42-75 gram dapat menghasil-

kan telur antara 305-756 telur (El-Sayed *et al.* 2003). Jumlah telur ikan nila yang dihasilkan dalam penelitian ini berkisar di atas 300-800 butir. Ini menunjukkan bahwa telur yang dihasilkan oleh semua induk ikan nila hampir seragam, baik ikan nila yang diberikan asupan tepung daun gandarusa maupun ikan nila yang tidak diberikan tepung daun gandarusa. Hal ini sesuai dengan pernyataan de Graaf & Huisman (1999) bahwa ikan nila dapat memproduksi telur antara 100-3000 telur dalam sekali pemijahan. Selanjutnya, Pena-Mendoza *et al.* (2005) dan Gómez-Márquez *et al.* (2003) menyatakan bahwa induk ikan *O. niloticus* pada satu kali melakukan pemijahan dapat menghasilkan telur dengan dalam jumlah 104-847 butir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan nila yang diberi asupan daun gandarusa yang dicampurkan dalam pakan dengan dosis yang ber-

beda berpengaruh terhadap derajat pembuahan dari ikan nila gift sehingga mengurangi nilai fertilitas telurnya. Persentase angka pembuahan yang paling rendah terdapat pada perlakuan D (dosis 60 mg) diikuti perlakuan C (dosis 50 mg), kemudian perlakuan A (dosis 40 mg), dan derajat pembuahan tertinggi pada perlakuan D (kontrol). Perlakuan D dan C memiliki angka pembuahan yang sangat rendah yaitu berada di bawah 50%. Hal ini disebabkan dosis yang diberikan pada perlakuan D dan C tinggi. Dosis ini diperkirakan dapat melemahkan kinerja sperma dalam membuahi telur-telur yang dikeluarkan oleh induk betina. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bagia & Lestari (2011) yang menyatakan bahwa daun gandarusa dapat memengaruhi indeks bobot organ reproduksi dan kualitas spermatozoa. Selanjutnya, Soemardji *et al.* (2009) juga menyatakan bahwa alkaloid yang terkandung dalam daun gandarusa dapat berefek sitotoksik dan dapat menyerang sel saraf pusat. Efek sitotoksik tersebut menyebabkan gangguan metabolisme sel spermatogenik. Dalam suatu data empirik ditemukan bahwa daun *Justicia gendarussa* Burm.f. terbukti dapat menurunkan aktivitas enzim *hyalurodinase* (Widodo 2001). Selanjutnya ditambahkan pula oleh Bagia & Lestari (2011) yang menyatakan bahwa beberapa kandungan bahan kimiawi dalam daun gandarusa seperti *hesperidine* dapat mencegah penetrasi spermatozoa serta dapat menurunkan aktivitas enzim *hyalurodinase*. Enzim *hialuronidase* berfungsi mendispersikan kumulus ooforus dan dengan demikian memungkinkan spermatozoa menembus lapisan terluar ovum. Tetapi dengan banyaknya dosis daun gandarusa memberi efek bagi sperma yaitu melemahkan kinerja spermatozoa sehingga tidak berhasil menembus lapisan terluar ovum sesuai dengan waktunya. Hal inilah yang menjadikan banyak telur-telur tidak terbuahi. Akan tetapi, Pra-

jogo *et al.* (2009) dan Handayani (2011) menyatakan bahwa kerja yang paling optimal selain *hesperidine* dalam menurunkan kerja spermatozoa dalam membuahi telur yaitu karena kandungan fraksi n-butanol yang termasuk golongan polifenol dalam daun ganda-rusa yang dapat menghambat aktivitas enzim *hyalurodinase*.

Berbeda dengan perlakuan B dan A yang mana telur-telur ikan nila yang terbuahi masih berada pada kisaran yang tinggi yaitu berada pada kisaran di atas 50 %. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas dan jumlah sperma pada perlakuan B masih baik untuk membuahi telur sehingga dapat diperkirakan bahwa pada dosis ini tepung daun gandarusa belum bekerja dengan optimal dalam menurunkan aktivitas enzim *hialurodinase* sehingga telur-telur ikan nila banyak yang terbuahi, sedangkan pada perlakuan A (kontrol) atau tanpa tepung daun gandarusa, telur terbuahi seperti biasanya atau dalam keadaan normal. Seperti penelitian Chao *et al.* (1987) bahwa pada keadaan normal telur *O. niloticus* bisa terbuahi sampai 85,7%. Ini menjelaskan bahwa kerja daun gandarusa sangat efektif dalam menekankan daya pembuahan ikan. Semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin banyak telur yang tidak terbuahi.

Persentase penetasan telur ikan sangat bergantung kepada derajat pembuahan. Apabila telur terbuahi dengan baik maka angka penetasan telurpun tinggi. Derajat penetasan merupakan kemampuan telur ikan untuk menetas menjadi larva. Penelitian ini mendapatkan hasil bahwa persentase derajat penetasan telur ikan nila gift yang paling tinggi terdapat pada perlakuan A (kontrol). Tingginya derajat penetasan pada perlakuan A disebabkan pada perlakuan A telur terbuahi dengan sempurna tanpa ada gangguan. Selain itu tingginya daya tetas telur ikan juga dipengaruhi oleh faktor luar seperti kualitas air dan lingkung-

an (Babiker & Ibrahim 1979, Masithah & Alamsjah 2002).

Nilai penetasan telur ikan nila tertinggi kedua terdapat pada perlakuan B. Setelah itu perlakuan dan menurun pada perlakuan D. Menurunnya angka penetasan telur pada perlakuan D disebabkan zigot yang sedang berkembang menjadi embrio melemah. Hal ini mengakibatkan berhentinya proses perkembangan pembentukan stadia berikutnya sehingga telur mengalami kematian. Jadi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis atau asupan tepung daun gandarusa dalam pakan maka semakin rendah nilai fertilitas dan semakin menurun angka penetasan telur ikan nila. Namun persentase angka penetasan telur ikan nila pada setiap perlakuan tergolong tinggi dan baik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tamamdusturi & Basuki (2012) yang menyatakan bahwa strain ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki angka penetasan telur rata-rata 88,70-89,24%.

Efek pemberian daun gandarusa terhadap sintasan dan pertumbuhan induk ikan nila

Penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat sintasan induk ikan nila jantan yang dipelihara selama penelitian mencapai 100%, pada semua perlakuan A, B, C dan D. Senyawa yang terkandung dalam daun gandarusa tidak toksik bagi induk ikan karena dosis yang ditambahkan tidak terlalu tinggi dan masih dapat ditoleransi oleh sistem tubuh induk ikan nila. Elya *et al.* (2010) menyatakan bahwa daun gandarusa mengandung senyawa alkaloid yang apabila diberikan dalam dosis tinggi dapat menyebabkan kematian pada organisme. Jadi dapat disimpulkan bahwa asupan daun gandarusa tidak memberi pengaruh terhadap angka sintasan ikan nila.

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik panjang, bobot atau volume dalam jangka

waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian asupan tepung daun gandarusa tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan uji. Kandungan flavonol-3-glikosida flavon, luteolin, iso-orientin (luteolin-6-C-glikosida), kumarin, iridoid, triterpen atau sterol, minyak atsiri, tanin, kalsium oksalat, dan garam-garam dari kalium (Correa & Alcantara 2011) yang terdapat dalam daun gandarusa diketahui bukan merupakan unsur yang dapat meningkatkan bobot dan pertambahan panjang tubuh ikan uji. Kemudian, pada ikan nila yang sudah mulai matang gonad, asupan energi akan lebih banyak digunakan untuk kematangan gonad dibandingkan energi yang diinvestasikan untuk pertumbuhan somatik dan pertumbuhan basal (Al-Hafedh 1999, Syahrir 2013).

Simpulan

Pencampuran tepung daun gandarusa dalam pakan tidak memberi pengaruh terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh induk ikan, akan tetapi memberi pengaruh terhadap derajat pembuahan dan derajat penetasan telur ikan uji. Daun gandarusa baik digunakan untuk mengurangi angka fertilisasi pada ikan introduksi karena dapat menurunkan kerja spermatozoa dalam membuahi telur serta tidak toksik bagi induk.

Persantunan

Peneliti mengucapkan terima kasih atas bantuan teknis dan penyediaan sarana penelitian kepada Balai Benih Ikan Keumala Kabupaten Pidie, Aceh.

Daftar pustaka

- Al-Hafedh YS. 1999. Effects of dietary protein on growth and body composition of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. *Aquaculture Research*, 30(5): 385-393.
- Attayde JL, Brasil J, Menescal RA. 2011. Impacts of introducing Nile tilapia on the

- fisheries of at tropical reservoir in north-eastern Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 18(6): 437-443.
- Ayer Y, Mudeng J, Sinjal H. 2015. Daya tetas telur dan sintasan larva dari hasil penambahan madu pada bahan pengencer sperma ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Budidaya Perairan*, 3(1): 1149-153.
- Babiker M, Ibrahim H. 1979. Studies on the biology of reproduction in the cichlid *Tilapia nilotica* (L.): gonadal maturation and fecundity. *Journal of Fish Biology*, 14(5): 37-448.
- Bagia NL, Lestari F. 2011. Efek ekstrak etanol daun gandarusa (*Justicia gendarusa* Burm. F) terhadap sistem reproduksi dan kualitas spermatozoa serta reversibilitasnya pada mencit jantan galur swiss webster. In: Ceha R, Kartadarma E, Orgianus Y, Judiantono, T, Hindersah H, Suwanda, Kudus A, Hajarisman N, As'ad N, Suwendar, Suhaidi D (ed.). *Prosiding SNaPP: Sains, Teknologi dan Kesehatan*. 2(1). pp. 63-70.
- Bambang PEW. 2001. Pengaruh hisperidine pada aktivitas hialuronidase spermatozoa mencit (*Mus musculus*). *Media Kedokteran Hewan*, 17(1): 1-8.
- Bambang PEW. 2002. Aktivitas antifertilitas flavonoid daun *Justicia gendarussa* burm.f. penelitian eksperimental pencegahan penetrasi spermatozoa mencit dalam proses fertilisasi in vitro. Disertasi. Universitas Airlangga. 317 hlm.
- Bencic DC, Cloud JG, Ingermann RL. 2000. Carbon dioxide reversibly inhibits sperm motility and fertilizing ability in steelhead (*Oncorhynchus mykiss*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 23(4): 275-281.
- Canonico GC, Arthington A, McCrary JK, Thieme ML. 2005. The effects of introduced tilapias on native biodiversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 15(5): 463-483.
- Chao NH, Chao WC, Liu KC, Liao I. 1987. The properties of tilapia sperm and its cryopreservation. *Journal of Fish Biology*, 30(2): 107-118.
- Correa GM, Alcantara AFDC. 2011. Chemical constituents and biological activities of species of *Justicia*: a review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 22(1): 220-238.
- Cowx IG, Collares-Pereira MJ. 2002. Freshwater fish conservation: option for the future. In: Collares-Pereira MJ, Cowx IG, Coelho MM (ed.). *Conservation of Freshwater Fishes: Option for the Future*. Fishing News Books, Blackwell Science, UK. pp. 443-452.
- Davis MA. 2003. Biotic globalization: does competition from introduced species threaten biodiversity? *Bioscience*, 53(5): 481-489.
- de Graaf GJ, Huisman EA. 1999. Reproductive biology of pond reared Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* L. *Aquaculture Research*, 30(1): 25-33.
- De Silva SS, Abery NW, Nguyen TT. 2007. Endemic freshwater finfish of Asia: distribution and conservation status. *Diversity Distribution*, 13(3): 172-184.
- Doupé RG, Burrows DW. 2008. Thirty years later, should we be more concerned for the ongoing invasion of Mozambique Tilapia in Australia? *Pacific Conservation Biology*, 14(4): 235-238.
- Doupé RG, Knott MJ, Schaffer J, Burrows DW, Lymbery AJ. 2010. Experimental herbivory of native Australian macrophytes by the introduced Mozambique tilapia *Oreochromis mossambicus*. *Austral Ecology*, 35(1), 24-30.
- Doupé RG, Schaffer J, Knott MJ, Burrows D. 2009. How might an exotic fish disrupt success in a sympatric native species? *Marine and Freshwater Research*, 60(5): 379-383.
- Drechsler M, Watzold F. 2004. A decision model for the efficient management of a conservation fund over time. *Animal Biodiversity Conservation*, 27(1): 283-285.
- Dudgeon D. 2000. The ecology of tropical asian rivers and stream in relation to biodiversity conservation. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 31: 239-236.
- Effendie MI. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hlm.
- El-Sayed AFM, Mansour CR, Ezzat AA. 2003. Effects of dietary protein level on spawning performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodstock reared at different water salinities. *Aquaculture*, 220(1): 619-632.
- El-Sayed AFM. 2006. *Tilapia culture*. CABI Publishing. UK. Oxfordshire. 277 p.
- Elya B, Amin J, Emiyanah. 2010. Toksisitas akut daun *Justicia gendarussa* Burm. *Makara of Science Series*, 14(2): 129-134.
- Faqih AR. 2012. Penurunan motilitas dan daya fertilitas sperma ikan lele dumbo (*Clarias*

- spp.) pasca perlakuan stress kejutan listrik. *The Journal of Experimental Life Science*, 1(2): 72-82.
- Froese R, Pauly D. 2015. Fishbase. *World Wide Web electronic publications*: www.fishbase.org, version (08/2015).
- Gomez KA, Gomez AA. 1995. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Diterjemahkan oleh Sjamsuddin E, Baharsjah JS. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 698 hlm.
- Gómez-Márquez JL, Peña-Mendoza B, Salgado-Ugarte IH, Guzmán-Arroyo M. 2003. Reproductive aspects of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Coatetelco lake, Morelos, Mexico. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 51(1): 221-228.
- Handayani L. 2011. A male contraceptive pill consist of gendarusa (*Justicia gendarussa* Burm. F.). *Journal of the Indonesian Medical Association*, 57(08): 279-284.
- Lucas M, Marmulla G. 2000. An assessment of anthropogenic activities on and rehabilitation of river fisheries: current status and future direction. In: Cowx IG (ed.). *Management and Ecology of River Fisheries*. Fishing News Books, Oxford. pp. 261-278.
- Masithah ED, Alamsjah MA. 2002. Penggunaan ovaprim dalam pemijahan buatan untuk meningkatkan ovulasi ikan mas puntun (*Cyprinus carpio* L.). Lembaga Penelitian Universitas Airlangga. Surabaya. 57 hlm.
- McCully P. 2001. *Silenced Rivers. The Ecology and Politics of Large Dams*. Zed Books, London. 359 p.
- Moyle PB, Leidy RA. 1992. Loss of biodiversity in aquatic ecosystem: evidence from fish faunas. In: Fiedler PL, Jain SK (ed.). *Conservation Biology: the Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation and Management*. Chapman and Hall, New York. pp. 127-169.
- Pena-Mendoza B, Gómez-Márquez JL, Salgado-Ugarte IH, Ramírez-Noguera D. 2005. Reproductive biology of *Oreochromis niloticus* (Perciformes: Cichlidae) at Emiliano Zapata dam, Morelos, Mexico. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 53(3-4): 515-522.
- Prajogo B, Guliet D, Queiroz F, Wolfender J, Cholies N, Aucky H, Hostettmann K. 2009. Isolation of male antifertility compound in n-butanol fraction of *Justicia gendarussa* Burm. F. leaves. *Folia Medica Indonesiana*, 45(1): 28-31.
- Reid WV, Miller KR. 1989. *Keeping Options Alive: the Scientific Basis for Conserving Biodiversity*. World Resources Institute Washington, DC, 128 p.
- Rurangwa E, Roelants I, Huyskens G, Ebrahimi M, Kime DE, Ollevier F. 1998. The minimum effective spermatozoa: egg ratio for artificial insemination and the effects of mercury on sperm motility and fertilization ability in *Clarias gariepinus*. *Journal of Fish Biology*, 53(2): 402-413.
- Simberloff D. 2003. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biological Invasions*, 5(3): 179-192.
- Soemardji AA, Kumolosasi E, Aisyah C. 2009. Toksisitas akut dan penentuan dl50 oral ekstrak air daun gendarusa (*Justicia gendarussa* Burm. F.) pada mencit Swiss Webster. *Jurnal Matematika & Sains*, 7(2): 57-62.
- Stapp P, Hayward GD. 2002. Effects of an introduced piscivore on native trout: insights from a demographic model. *Biological Invasions*, 4(3): 299-316.
- Syahrir MR. 2013. Kajian aspek pertumbuhan ikan di perairan pedalaman Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 18(2): 8-13.
- Tamamdusturi R, Basuki F. 2012. Analisis karakter reproduksi ikan nila kunti (*Oreochromis niloticus*) F4 dan F5. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1): 180-192.
- Vitousek PM, D'antonio CM, Loope LL, Rejmanek M, Westbrooks R. 1997. Introduced species: a significant component of human-caused global change. *New Zealand Journal of Ecology*, 21(1): 1-16.
- Welcomme RL. 1988. Internasional introduction of inland aquatic species. *FAO Fisheries Technical Paper*, 294: 318 p.
- Whitten AJ, Bishop KD, Nash SV, Clayton L. 1987. One or more extinctions born Sulawesi, Indonesia? *Conservation Biology*, 1(1): 42-48.
- Widodo FY. 2001. Metode kontrasepsi pria. *Jurnal Kesehatan*, 4(6): 22-29.
- Zambrano L, Scheffer M, Martinez-Ramos M. 2001. Catastrophic response of lake to benthivorous fish introduction. *Oikos*, 94(2): 344-350.

Putri Pratamaningrum Arifin, Mia Setiawati, Nur Bambang Priyo Utomo Evaluasi pemberian ekstrak kunyit <i>Curcuma longa</i> Linn. pada pakan terhadap biokimia darah dan kinerja pertumbuhan ikan gurame <i>Osphronemus goramy</i> Lacepède, 1801 [Evaluation of the addition of turmeric <i>Curcuma longa</i> Linn. extract in diet for biochemical blood and growth performance of giant gourami <i>Osphronemus goramy</i> Lacepède, 1801]	1
Munawar Khalil, Nurul Aida, Prama Hartami Pencampuran tepung daun gandarusa (<i>Justicia gendarussa</i>) dalam pakan untuk mengurangi fertilitas ikan nila gift, <i>Oreochromis</i> sp. [The application of the willow leaf powder (<i>Justicia gendarussa</i>) in the fish feed to reduce the level of fertility of gift tilapia, <i>Oreochromis</i> sp.]	11
Mahdaliana, Agus Oman Sudrajat, Dinar Tri Soelistyowati Induksi ovulasi dan pemijahan semi alami pada ikan patin siam, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) menggunakan penghambat aromatase dan oksitosin [Hormonal induction on artificial ovulation and spawning of striped catfish, <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) using aromatase inhibitor and oxytocin].	25
Yeni Elisdiana, Muhammad Zairin Jr, Dinar Tri Soelistyowati, Widanarni Induksi pematangan gonad ikan patin siam <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) jantan dengan pemberian ekstrak cabe jawa <i>Piper retrofractum</i> Vahl. melalui pakan [Induction on gonadal maturation of male striped catfish <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage, 1878) using Javanese long pepper extract <i>Piper retrofractum</i> Vahl. enriched feed].	35
Annisa Khairani Aras, Kukuh Nirmala, Dinar Tri Soelistyowati, Sudarto Manipulasi spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan botia <i>Chromobotia macracanthus</i> (Bleeker, 1852) [Spectrum manipulation on growth and color quality of juvenile clown loach <i>Chromobotia macracanthus</i> Bleeker].	45
Dwi Mulyasih, Agus Oman Sudrajat, Luki Abdullah Induksi pematangan gonad ikan koan <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) dengan menggunakan hormon dan pakan <i>Indigofera zollingeriana</i> [Maturation induction of grass carp, <i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844) using hormone and <i>Indigofera zollingeriana</i> feed].	57
Upmal Deswira, Agus Oman Sudrajat, Dinar Tri Soelistyowati Mekanisme alih kelamin ikan nila <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) melalui manipulasi ekspresi gen aromatase [Sex reversal mechanism in Nile tilapia <i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758) by manipulation of aromatase gene expression].	67
Ita Apriani, Mia Setiawati, Tatag Budiardi, Widanarni Produksi yuwana ikan patin <i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage 1878) pada sistem budi daya berbasis bioflok dengan penambahan sumber karbon berbeda [<i>Pangasianodon hypophthalmus</i> (Sauvage 1878) juvenile production using bio-floc technology with different carbon sources].	75
Andi Aliah Hidayani, Yushinta Fujaya, Dody Dharmawan Trijuno, Siti Aslamyah Pemanfaatan tepung testis sapi sebagai hormon alami pada penjantanan ikan cupang, <i>Betta splendens</i> (Regan, 1910) [Cow's testicles flour as the natural hormone masculinization of Siamese fighting fish, <i>Betta splendens</i> Regan, 1910]	91
Denny Wahyudi, Muhammad Zairin Jr., Muhammad Agus Suprayudi Pengaruh pemberian vitamin E (α -tokoferol) terhadap kinerja reproduksi ikan betutu <i>Oxyeleotris marmorata</i> Bleeker 1852 [Effect of dietary vitamin E (α -tocopherol) on the reproductive performance of marble goby <i>Oxyeleotris marmorata</i> Bleeker 1852]	103



9 771693 033002