



**Jurnal Sains Akuakultur Tropis**  
**Departemen Akuakultur**  
**Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro**  
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275  
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698  
Email: [sainsakuakulturtropis@gmail.com](mailto:sainsakuakulturtropis@gmail.com), [sainsakuakulturtropis@undip.ac.id](mailto:sainsakuakulturtropis@undip.ac.id)

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN LARUTAN EKSTRAK  
DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) TERHADAP  
DAYA TETAS TELUR IKAN MAS (*Cyprinus carpio*).**

**Yolanda Rizki Amalia, Tristiana Yuniarti \*), Fajar Basuki**

Departemen Akuakultur, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedharto S.H., Semarang 50275, Indonesia, telp: +62821 5350 5993,  
fax: 0247474698

Corresponding Author: [yuni\\_bbats@yahoo.com](mailto:yuni_bbats@yahoo.com)

**ABSTRAK**

Salah satu kendala yang sering dihadapi pada pembenihan ikan mas adalah derajat penetasan telur masih rendah. Telur ikan mas bersifat *adhesif* dengan lendir yang lengket dan menutupi seluruh permukaan telur sehingga dapat menghambat masuknya oksigen dan perkembangan telur terhambat serta daya tetas telur rendah. Larutan daun belimbing mempunyai kandungan zat tanin berperan dapat mengurangi lendir yang menghambat proses respirasi dan dapat mempercepat proses penetasan telur ikan mas.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2021 di Balai Benih Ikan Mijen, Semarang, Jawa Tengah. Bahan uji adalah telur ikan mas yang telah terbuahi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ekperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 Perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu perendaman dengan larutan ekstrak daun belimbing wuluh 4ml/L selama A (0 menit), B (5 menit), C (10 menit) dan D (15 menit). Data yang dikumpulkan meliputi daya tetas telur, *survival rate* dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan lama perendaman dengan larutan ekstrak daun belimbing wuluh berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya tetas telur ikan mas. Perlakuan C (10 menit) dan D (15 menit) memberikan hasil yang sama pada daya tetas telur dengan nilai sebesar  $76,67 \pm 2,31\%$  -  $79,33 \pm 2,31\%$ . dan *survival rate*  $71,24 \pm 3,85\%$  -  $73,11 \pm 3,85\%$ . Nilai kualitas air masih dengan kisaran layak yaitu DO pada kisaran 5,0-6,2 mg/L. Suhu pada kisaran 26,0°C - 28,6°C dan pH yaitu 8.

**Kata kunci:** Belimbing wuluh, Daya tetas, Ikan mas, Telur

**ABSTRACT**

One of obstacles often encountered in goldfish hatcheries is the low hatching rate. Goldfish eggs are adhesive with sticky mucus and cover the entire surface of the egg so that it can inhibit the entry of oxygen, egg development and low egg hatchability. Starfruit leaf solution contain tannins which play a role in reducing mucus which inhibits the respiration process and accelerate the process of hatching carp eggs.

This research was conducted in May-June 2021 at the Mijeb Fish Seed Center, Semarang, Central Java. The test material is fertilized goldfish eggs. The research method used was an experimental method with completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 repetitions. The treatment was immersion in 4 ml/L of starfruit leaf solution for A (0 minutes), B (5 minutes), C (10 minutes) and D (15 minutes). The data collected includes egg hatchability, survival rate and water quality. The result showed that immersion time with starfruit leaf extract solution had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the hatchability of goldfish eggs. Treatment C (10 minutes) and D (15 minutes) give the same results on egg hatchability with a value of  $76.67 \pm 2.31\%$ - $79.33 \pm 2.31\%$  and survival rate  $71.24 \pm 3.85\%$ - $73.11 \pm 3.85\%$ . The value of water quality is still within the feasible range, DO in the range of 5.0-6.2 mg/L. the temperature is in the range of  $26^{\circ}\text{C}$  –  $28.6^{\circ}\text{C}$  and the pH is 8

*Keywords: Starfruit, Hatchability, Goldfish, Eggs*

## **Pendahuluan**

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) merupakan ikan air tawar yang mempunyai potensi tinggi untuk dibudidayakan dan ditingkatkan produksinya agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat. Hal ini dikarenakan, ikan mas memiliki kandungan gizi yang tinggi serta mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan disukai oleh para konsumen (Amri 2007; Pudjihajju *et al.*, 2008; Rudiyantri dan Asti, 2009; Silaban *et al.*, 2012; Setiawan *et al.*, 2017; Ramdhan dan Luthfiana, 2018; Telaumbanua *et al.*, 2020; Akbarurrasyid *et al.*, 2020). Ikan mas memiliki keunggulan yaitu pertumbuhannya yang cepat, mudah dipelihara. Ikan mas atau yang juga dikenal dengan sebutan *common carp* adalah ikan yang sudah mendunia (Saenal *et al.*, 2020). Salah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada ikan mas yaitu kualitas benih (Mustami, 2013).

Menurut KKP (2018), produksi ikan mas menunjukkan tahun 2018 mengalami kenaikan sebesar 22,25%, dibandingkan dengan tahun 2017. Rata-rata capaian tahun 2017 yaitu 312.954 ton, sedangkan tahun 2018 rata-rata capaian sebesar 382.5797 ton. Namun volume produksi pada tahun 2018 belum melebihi produksi pada tahun 2016, sehingga secara rata-rata produksi perikanan budidaya dalam kurun waktu 2015-2018 mengalami penurunan sebesar 2.33%, karena dilihat dari pencapaian kinerja target tahunan yang menunjukkan bahwa pencapaian produksi ikan mas pada tahun 2017 belum bisa mencapai target tahunan yang telah ditetapkan dengan rata-rata yaitu sebesar 58,05%.

Salah satu faktor suatu sistem budidaya yang menentukan keberhasilan usaha adalah tersedianya benih yang tepat dalam jumlah, mutu, waktu dan tempat yang mudah dijangkau serta dengan harga yang murah. Produksi benih ikan ditentukan oleh kegiatan pembenihan seperti jumlah induk dan pengelolaan induk, Daya tetas telur dan *survival rate*. Berdasarkan dari beberapa penelitian nilai daya tetas telur yaitu 32,67% (Setyono, 2009). Penyebab daya tetas telur yang rendah yaitu kematian telur yang tidak dapat menetas dengan baik, dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain pembuahan yang tidak sempurna dan kondisi telur yang saling menempel atau terdapat gumpalan lendir sehingga sirkulasi oksigen yang masuk akan terganggu dan dapat menyebabkan kematian pada telur ikan mas (Ramadhan dan Luthfiana, 2018). Daya rekat yang kuat disebabkan adanya asam mucopolysakarida yang terdapat pada telur ikan mas.

Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan perendaman menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh. Daun belimbing wuluh mengandung zat aktif berupa flavonoid, saponin, tanin, glukosida, asam format dan mineral. Menurut Isnain *et al.* (2019), daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, saponin, tanin, sulfur, asam format, kalsium oksalat dan kalium sitrat. Menurut Hayati *et al.* (2010), daun belimbing wuluh memiliki bahan aktif yang dapat digunakan sebagai penghilang lendir dan mempercepat penetasan telur yaitu tanin. Menurut Noriko (2013), tanin merupakan senyawa turunan dari asam galat, karena bersifat dapat menyamak kulit dan tanin memiliki daya anti bakteri dengan cara mempresipitasi protein karena diduga senyawa tanin memiliki efek yang sama dengan senyawa lain yaitu fenolik. Menurut Syah dan Kristanti (2016), selain itu, daun belimbing wuluh memiliki kandungan metabolit sekunder antara lain yaitu 4,11% tanin, 3,61% saponin, 1,76% flavonoid dan 2,01% terpenoid. Faktor yang mempengaruhi perendaman antara lain meliputi dosis yang digunakan, lama waktu, stadia

telur pada ikan dan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Malik dan Inriyani (2015), menunjukkan bahwa dengan menggunakan perendaman ekstrak daun belimbing wuluh berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur ikan nila dengan lama perendaman 10 menit dengan hasil terbaik yaitu 93,33%. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh lama waktu perendaman menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbi*) terhadap daya tetas telur ikan mas (*C. carpio*).

### Materi dan Metode

Penelitian ini menggunakan alat meliputi timbangan digital, blender, nampan, toples tertutup, kertas saring teknis, plastik, *rotary evaporator*, *freezer*, *picnometer*, gelas ukur, toples plastik, ember, selang dan aerator, pH *paper*, thermometer, DO meter, mikroskop cahaya, dan kamera. Bahan yang digunakan meliputi daun sirih, etanol 70% dan telur ikan mas yang berasal dari Balai Benih Ikan Mijen Jawa Tengah. Telur yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari hasil pemijahan kurang lebih 3 jam setelah pembuahan. Telur menempel pada substrat dan berwarna bening. Jumlah telur yang digunakan yaitu sebanyak 50 butir telur yang terbuahi per ulangan.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan dan memodifikasi penelitian Malik dan Inriyani (2015), dosis yang digunakan yaitu sebanyak 4ml/L cukup baik untuk mempercepat daya tetas telur dengan metode perendaman selama 10 menit pada ikan nila. Lama waktu perendaman telur dalam ekstrak daun belimbing wuluh sebagai berikut:

- A: Perendaman dengan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh 0 menit
- B: Perendaman dengan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh 5 menit
- C: Perendaman dengan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh 10 menit
- D: Perendaman dengan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh 15 menit

Sedangkan data yang dianalisa adalah Daya Tetas Telur dan *Survival Rate* (SR) yang dilakukan pemeliharaan selama D10. Pengamatan perkembangan telur dan parameter kualitas air dianalisa secara deskriptif.

### Parameter Pengamatan

#### Hatching Rate (HR)

Perhitungan daya tetas telur ini diperoleh dengan cara menghitung terlebih dahulu jumlah telur yang menetas, kemudian data jumlah telur menetas tersebut dibagi dengan jumlah telur awal yang terbuahi dikalikan dengan 100%.

Rumus Perhitungan jumlah presentase telur yang terbuahi pada masing- masing perlakuan dihitung menggunakan rumus yang digunakan oleh Effendie (1979), Setyono (2009), Aidil *et al.* (2016), dan Pratama *et al.* (2018), adalah sebagai berikut

$$HR = \frac{\Sigma \text{Telur yang menetas}}{\Sigma \text{Telur yang ditetaskan}} \times 100\%$$

#### Survival Rate (SR)

Perhitungan *Survival Rate* ini diperoleh dengan cara menghitung jumlah larva yang masih hidup dari awal penetasan hingga D10 hari atau dengan cara jumlah total larva ikan pada akhir dibagi dengan jumlah total larva pada awal dikali dengan 100%.

Rumus Perhitungan jumlah presentase telur yang terbuahi pada masing- masing perlakuan dihitung menggunakan rumus yang digunakan oleh Effendie (1979) dan Hadid *et al.* (2008) Rudiyantri dan Astri (2009); Aidil *et al.* (2016), Pratama *et al.* (2018), Augusta dan Rello (2019), Akbarurrasyid *et al.* (2020), adalah sebagai berikut

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)  
Nt : Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)  
No : Jumlah ikan hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

### Kualitas Air

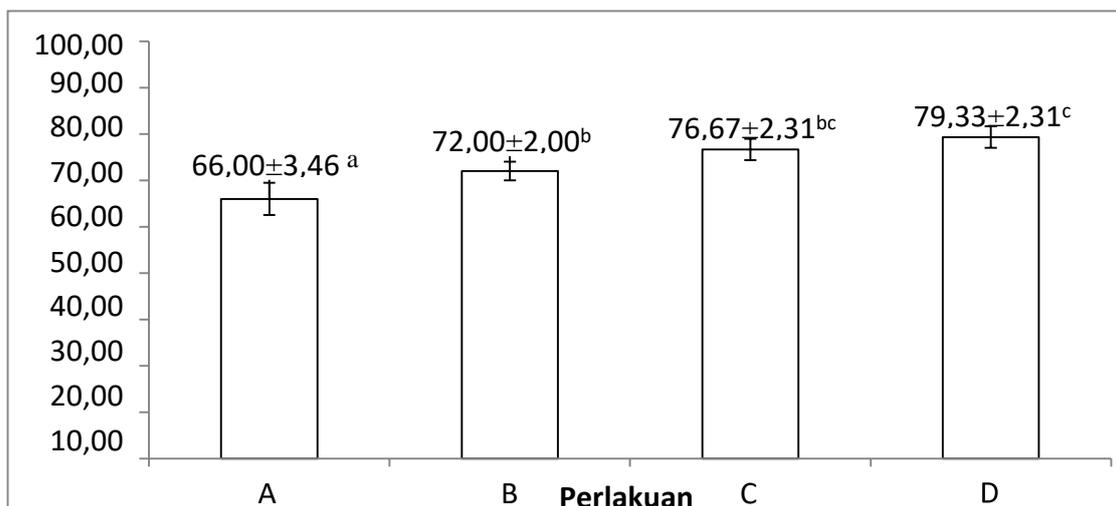
Kualitas air pada penelitian ini diukur dengan menggunakan pH *paper*, thermometer, DO meter. Parameter-parameter kualitas air yang diamati selama penelitian adalah oksigen terlarut (DO), suhu ( $^{\circ}$ C) dan derajat keasaman (pH).

Data nilai yang diperoleh dari penelitian tersebut dianalisis secara statistik. Data yang diperoleh dianalisis dengan dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, uji additivitas, analisa uji ragam (anova) dan uji duncan, sedangkan untuk data perkembangan telur dan kualitas air dianalisis secara deskriptif.

### Hasil

#### Daya Tetas Telur Ikan Mas

Hasil perhitungan daya tetas telur ikan mas tersaji pada Gambar 1.

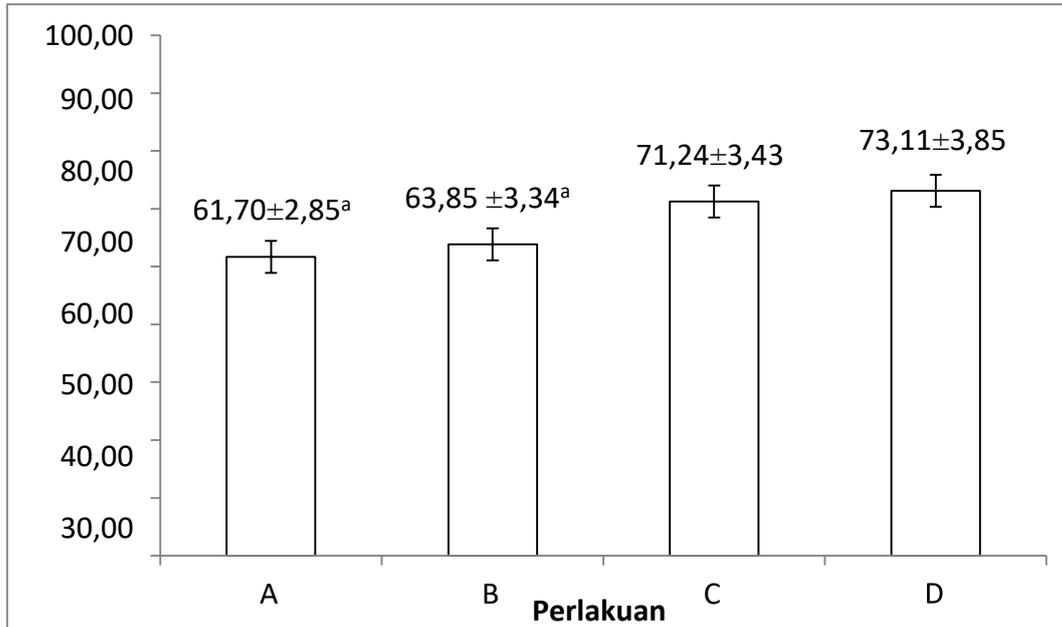


Gambar 1. Histogram Daya Tetas Telur Ikan Mas

Berdasarkan nilai analisis ragam (ANOVA) dari data *hatching rate* (FR) ikan mas (*C.carpio*), menunjukkan bahwa lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A.bilimbi*) memberikan pengaruh nyata terhadap *hatching rate* ikan mas (*C.carpio*) karena hal tersebut terlihat nilai F hitung > F tabel. Hasil uji wilayah duncan dari *Hatching Rate* (HR) Ikan Mas (*C.carpio*) menunjukkan bahwa perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C tidak berbeda nyata dengan perlakuan B dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan A.

**Survival Rate (SR)**

Hasil perhitungan *survival rate* larva ikan Mas tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram *Survival Rate* Ikan Mas

Berdasarkan nilai analisis ragam (ANOVA) dari data *survival rate* (SR) ikan mas (*C. carpio*), menunjukkan bahwa lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbi*) memberikan pengaruh nyata terhadap *survival rate* ikan mas (*C. carpio*) karena hal tersebut terlihat nilai F hitung > F tabel. Hasil uji wilayah duncan dari *survival rate* (SR) Ikan Mas (*C. carpio*) menunjukkan bahwa perlakuan D tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan B dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan B dan A. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A.

**Kualitas Air**

Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Kualitas Air selama Penelitian

Perlakuan	Kisaran Kualitas Air		
	DO(mg/L)	Suhu (°C)	pH
A	5,0-5,6	26,2-28,4	8
B	5,0-5,6	26,2-28,2	8
C	5,2-6,0	26,2-28,6	8
D	5,2-6,2	26,0-28,4	8
Kelayakan	≥ 5mg/L*	25°C – 30 °C*	6,5 - 8,5*

Keterangan = \* SNI 6137 (1999)

**Pembahasan**

**Daya Tetas Telur**

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbi*) memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap daya tetas telur ikan mas (*C. carpio*). Lama perendaman telur pada perlakuan D (15 menit) menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan C, sedangkan pada perlakuan A (0 menit) menunjukkan hasil terendah dari semua perlakuan yang direndam menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh B (5 menit), C (10 menit) dan D (15 menit), volume air yang digunakan sebanyak 1 liter. Nilai daya tetas telur semakin meningkat dengan seiring bertambahnya lama waktu yang diberikan, sehingga dapat meningkatkan derajat penetasan telur. Daya tetas telur ikan mas yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan tanin yang terdapat dalam larutan ekstrak daun belimbing wuluh karena bersifat antimikroba sehingga dapat melindungi telur-telur pada ikan mas dari serangan jamur *Saprolegnia* sp. yang bisa

menyebabkan telur ikan mengalami gagal menetas. Zat tanin tersebut berperan dapat mengurangi lendir yang dapat menghambat proses respirasi dan oksigen akan berkurang juga dapat mempercepat proses penetasan telur ikan mas, sehingga derajat penetasan telur ikan mas lebih tinggi. Proses masuknya oksigen kedalam telur ikan mas terjadi secara difusi melalui membran sel yang terdapat pada telur ikan mas. Menurut Alam *et al.* (2020), hal tersebut disebabkan oleh peningkatan kebutuhan oksigen untuk mencapai keseimbangan fisiologis pada awal fase adaptasi. Setelah larva ikan beradaptasi, kebutuhan oksigen relatif sama. Menurut Widya *et al.* (2014), ciri-ciri telur ikan yang terserang jamur *Saproglenia* sp. yaitu dengan dipenuhi oleh benang-benang putih seperti kapas yang tumbuh pada telur ikan. Menurut Bowo (2014), spora pada jamur *Saproglenia* sp. akan menyerang kulit telur ikan dengan adhesi dan penetrasi. Pada telur ikan yang terserang jamur tersebut akan terlihat tanda-tanda disekeliling telur terdapat benang-benang putih yang halus seperti kapas.

Hasil menunjukkan bahwa dari perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh diperoleh hasil yang sama terdapat pada perlakuan D (15 menit) dan perlakuan C (10 menit) yaitu dengan nilai rata-rata  $79,33 \pm 2,31\%$ , dan  $76,67 \pm 2,31\%$ , diikuti dengan perlakuan B (5 menit) didapat nilai rata-rata  $72,00 \pm 2,00\%$ , sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan A (0 menit) dengan nilai rata-rata  $66,00 \pm 3,46\%$ . Hal ini dikarenakan bahwa lama waktu perendaman terhadap telur ikan mas dapat membuat penyerapan lebih optimal sehingga daya tetas ikan mas akan semakin tinggi dan juga dengan perendaman larutan tersebut dapat mengurangi adanya spora jamur *Saproglenia* sp. yang dapat tumbuh disekeliling kulit telur ikan mas. Menurut Mahyuddin *et al.* (2020), tingginya daya tetas telur dapat disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit dalam larutan tersebut yang dapat memberikan perlindungan telur-telur pada saat perendaman dari serangan jamur yang dapat membuat telur ikan gagal untuk menetas. Waktu perendaman yang lebih lama dapat mengakibatkan kulit telur ikan mudah pecah karena dalam larutan ekstrak belimbing wuluh terdapat kandungan saponin yang dapat merusak telur ikan mas. Menurut Firmantin *et al.* (2015), Faktor lain yang dapat menyebabkan rendahnya derajat penetasan adalah telur tidak berkembang setelah dibuahi, perubahan kemampuan fisiologis telur saat embriogenesis dan tidak semua telur yang terbuahi akan menetas menjadi larva. Telur tidak menetas ini dapat disebabkan oleh kondisi telur yang kurang baik karena adanya campuran air pada saat pengambilan telur.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A.bilimbi*) terhadap daya tetas telur ikan mas selain kandungan tanin yang terdapat dalam larutan ekstrak daun belimbing wuluh yang dapat mempengaruhinya yaitu pemuahan sperma, kualitas telur dan suhu yang mendukung. Kekurangan oksigen juga dapat mempengaruhi kegagalan penetasan telur ikan mas. Menurut Heltonika, (2014), hal ini disebabkan bahwa yang sangat mempengaruhi lama penetasan adalah suhu, sedangkan salinitas memiliki peranan penunjang dalam memperkecil energi untuk osmoregulasi bagi telur ikan. Menurut Nainggolan *et al.* (2015), daya tetas telur selalu ditentukan oleh pemuahan sperma induk jantan, kecuali bila ada faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Sedangkan faktor internal yang mempengaruhi tingkat penetasan telur adalah perkembangan embrio yang terlambat akibat dari sperma yang kurang motil. Menurut Redha *et al.* (2014) dan Firmantin *et al.* (2015), penetasan telur ikan dapat terjadi karena dua hal yaitu kerja mekanik dan kerja enzimatik. Kerja mekanik yaitu sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya atau karena embrio telah lebih panjang dari pada lingkungan cangkang telur ikan. Kerja enzimatik yaitu enzim dan unsur kimia lainnya yang dikeluarkan oleh kelenjar endodermal di daerah *pharink* embrio. Enzim tersebut disebut *chorionase* yang kerjanya bersifat mereduksi *chorion* yang terdiri dari *pseudokeratien* menjadi lembek, sehingga cangkang telur yang tipis dan terkena *chorionase* akan pecah. Kemudian ekor embrio ikan keluar dari cangkang yang diikuti oleh tubuh dan kepalanya. Gabungan kerja mekanik dan kerja enzimatik yang menyebabkan telur ikan menetas. Menurut Setyono (2009), dengan dua atau tiga kali pembetulan posisi embrio itu mengaturnya kembali, biasanya pada saat bagian cangkang yang pecah ujung ekor embrio yang dikeluarkan terlebih dahulu sambil digerakkan. Bagian kepalanya dikeluarkan pada saat terakhir karena ukurannya lebih besar daripada bagian tubuh yang lainnya, namun ada banyak yang dikeluarkan kepalanya terlebih dahulu.

Pada penelitian ini nilai HR pada perendaman telur menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh menghasilkan nilai pada perlakuan D (15 menit) sebesar 79,33% tidak berbeda dengan perlakuan C (10 menit) yaitu sebesar 76,67% menunjukkan bahwa HR tersebut tergolong baik. SNI (1999), bahwa nilai daya tetas telur ikan mas tergolong tinggi yaitu >60%. Perbandingan hasil HR pada penelitian sebelumnya yakni Imran *et al.*, (2017), menggunakan daun teh (*Camellia sinensis*) sebesar 85,33%. Mahyuddin *et al.* (2020), perendaman telur ikan mas menggunakan daun

jarak pagar (*Jatropha curcas*) menghasilkan nilai HR sebesar 86,6%. Lasiska dan Anita (2017), perendaman menggunakan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebesar 86,07%.

### **Survival Rate**

Hasil penelitian mengenai daya tetas telur ikan mas yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A.bilimbi*) terhadap daya tetas telur memberikan pengaruh nyata ( $P<0,05$ ) terhadap *survival rate* larva ikan mas yang telah dihasilkan. Hasil yang telah didapatkan rata-rata pada perlakuan D (15 menit) yaitu sebesar 73,11%, tidak berbeda atau sama dengan perlakuan C (10 menit) sebesar 71,24%, diikuti dengan perlakuan B (5 menit) sebesar 63,85% dan rata-rata terendah pada perlakuan A (0 menit) yaitu sebesar 61,70%. Perendaman yang dilakukan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh mempengaruhi tingkat kelulushidupan larva ikan mas. Penelitian Malik dan Inriyani (2015), mengenai optimasi lama perendaman larutan buah belimbing wuluh (*A.bilimbi*) terhadap daya tetas ikan nila menunjukkan bahwa lama perendaman berpengaruh nyata terhadap daya tetas telur ikan.

Kelulushidupan larva ikan mas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain yaitu dengan cara pemeliharannya, kualitas air, kualitas dan kuantitas pakan digunakan, serta adanya serangan hama dan penyakit. Larva ikan yang baru menetas tidak membutuhkan pakan karena larva ikan menyimpan persediaan pakan yang berupa kuning telur (*yolk*). Larva ikan mulai diberikan pakan pada saat *yolk* habis dalam waktu 3-4 hari setelah telur menetas. Pada perlakuan D (15 menit) dan perlakuan C (10 menit) menunjukkan bahwa respon ikan yang sangat aktif pada saat diberikan pakan, sedangkan pada perlakuan C (5 menit) dan A (0 menit) menunjukkan bahwa respon ikan saat diberikan pakan sangat berkurang. Menurut Budiardi *et al.* (2005), pada aktivitas metabolisme dengan suhu yang tinggi akan memerlukan energi yang besar, sehingga laju penyerapan kuning telur menjadi lebih besar. Jika pada suhu yang rendah aktivitas metabolisme berjalan lebih lambat, sehingga laju penyerapan kuning telurnya akan semakin kecil. Menurut Widiyastuti (2008), telur yang memiliki diameter yang besar menandakan bahwa telur tersebut terdapat cadangan makanan yang lebih besar bagi perkembangan embrio dan larva saat menetas sehingga kondisi sangat baik bagi kelangsungan hidup larva. Menurut Maloho *et al.* (2016), kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas air dan keberhasilan kelangsungan hidup ditentukan oleh rangsangan ikan ketika makanan memiliki syarat nutrisi yang terpenuhi, dalam hal ini kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Menurut Ramadhan dan Luthfiana (2018), faktor lain yang dapat mempengaruhi kelulushidupan larva ikan yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi kemampuan berenang, menangkap makanan, tingkat stress larva dan umur. Sedangkan faktor abiotik meliputi ketersediaan pakan yang diberikan dan kualitas air yang digunakan.

Pada penelitian ini nilai SR pada perendaman telur menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh menghasilkan nilai pada perlakuan D (15 menit) sebesar 73,11% tidak berbeda dengan perlakuan C (10 menit) sebesar 71,24% nilai SR tersebut tergolong baik. SNI (1999), bahwa SR ikan mas tergolong tinggi yaitu  $>70\%$ . Perbandingan hasil SR pada penelitian sebelumnya yakni Imran *et al.*, (2017), menggunakan daun teh (*Camellia sinensis*) sebesar 98,35%. Lasiska dan Anita (2017), perendaman menggunakan daun kelor (*Moringa oleifera*) sebesar 83,57%, menghasilkan hasil yang berbeda dengan penelitian yang dilakukan, hal ini dikarenakan bahwa kandungan yang terdapat pada masing-masing daun yang berbeda belum tentu dapat menghasilkan nilai SR yang sama pada setiap penelitian.

### **Kualitas Air**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai lama perendaman ekstrak daun belimbing wuluh (*A.bilimbi*) terhadap daya tetas telur ikan mas. Pengukuran kualitas air pada media penetasan telur ikan mas (*C. carpio*) dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pagi hari pukul 08.00 dan sore hari pukul 16.00. pengukuran kualitas air yang dilakukan meliputi oksigen terlarut (DO), suhu dan pH. Hasil yang telah didapat pada pengukuran oksigen terlarut (DO) yaitu berkisar 5,0-6,2 mg/L. menurut SNI 6137 (1999), kelayakan oksigen terlarut dalam kualitas air pada media penetasan telur yaitu minimal 5 mg/L. Kemudian Menurut El-Gamal (2009), nilai optimal oksigen terlarut (D0) dalam media penetasan telur ikan mas berkisar 5,2-5,9 mg/L. Suhu yang diperoleh selama masa penelitian dalam media penetasan telur yaitu berkisar antara 26 °C hingga 28 °C. Suhu yang diperoleh masih dalam kisaran yang layak, karena menurut SNI 6137 (1999), kelayakan kualitas air dalam media penetasan telur ikan masa yaitu suhu 25-30°C. Kemudian Menurut Narantika (2012), suhu air yang ideal pada hidup ikan mas berkisar antara 25-32°C dan pertumbuhan

akan menurun apabila suhu pada perairan berada pada 13 °C, sedangkan pertumbuhan juga akan menurun dengan cepat jika dibawah suhu 5 °C. pH yang diperoleh selama masa penelitian dalam media penetasan telur yaitu 7,0-8,0. Menurut Tatangindatu *et al.* (2013), pH yang ideal bagi biota air tawar yaitu antara 7-8,5. pH yang sangat rendah akan mengakibatkan kelarutan logam-logam dalam air makin besar yang bersifat toksik bagi biota air. Sebaliknya, jika pH yang tinggi dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam air meningkat yang juga dapat bersifat toksik bagi organisme air.

Kualitas air sangat berperan penting terhadap kelulushidupan organisme air, apalagi dalam media penetasan telur ikan. Karena jika kualitas air pada perairan buruk atau tidak sesuai, maka biota air kesehatannya akan terganggu dan juga dapat menyebabkan kematian pada ikan. Kualitas air harus diperhatikan agar tetap stabil dan terkontrol. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penetasan telur ikan. Jika suhu semakin tinggi maka akan cepat terjadi penetasan telur, karena suhu yang tinggi pada proses metabolisme akan berjalan lebih cepat sehingga perkembangan embrio pada telur ikan akan lebih cepat yang dapat menyebabkan pergerakan pada embrio telur ikan dalam cangkang lebih intensif. Menurut Andriyanto *et al.* (2013), suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan menentukan waktu penetasan telur ikan secara langsung pada proses perkembangan embrio telur dan larva ikan. Menurut Nugraha *et al.* (2012), peningkatan daya tetas telur ikan mas dapat dipengaruhi oleh suhu. Karena suhu mampu mempengaruhi kinerja enzim. Penetasan telur juga dapat dipercepat oleh kinerja enzim mekanik dari telur ikan, karena pada embrio telur sering mengubah posisinya didalam cangkangnya. Kemudian Menurut Redha *et al.* (2014), suhu dapat mempengaruhi aktifitas enzim yang berperan dalam keberhasilan penetasan telur ikan. Suhu yang ekstrim dapat mengakibatkan kerusakan pada enzim sehingga kerja enzim tersebut terganggu. Perubahan suhu yang mencolok dapat juga mempengaruhi proses metabolisme, karena pada suhu yang tinggi kecepatan metabolisme akan menurun sesuai dengan mekanisme kerja enzim.

Sumber air yang digunakan selama masa penelitian berasal dari air sumur yang telah diendapkan selama satu hari atau lebih. Pengendapan air bertujuan untuk memisahkan air dari partikel-partikel padat dalam air sumur yang digunakan pada media penetasan telur. Penggunaan air yang telah diendapkan tersebut untuk mencegah timbulnya penyakit pada organisme air selama masa pemeliharaan. Menurut Ramadhan dan Luthfiana (2018), pengendapan air digunakan agar suhu air yang digunakan dapat stabil, sehingga tidak terjadi fluktuasi suhu yang dapat mengakibatkan *survival rate* rendah. Menurut Alam *et al.* (2020), suhu merupakan faktor yang dapat meningkatkan nafsu makan ikan mas. Pendapat Adriyanto *et al.* (2012), suhu air dapat berpengaruh terhadap waktu penetasan telur dimana semakin tinggi suhu air akan semakin cepat proses penetasan telur ikan. Jika suhu media terus mengalami peningkatan melebihi suhu optimal maka daya tetas telur akan mengalami penurunan.

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh lama perendaman larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbii*) terhadap daya tetas telur ikan mas (*C. carpio*) yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Lama waktu perendaman telur ikan mas dalam larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbii*) berpengaruh terhadap perkembangan embrio, daya tetas telur dan *survival rate* ikan mas (*C. carpio*).
2. Perlakuan C dan D memberikan hasil tidak berbeda yaitu lama perendaman dengan menggunakan larutan ekstrak daun belimbing wuluh (*A. bilimbii*) menunjukkan hasil rata-rata daya tetas telur sebesar 76,67±2,31% dan 79,33±2,31%, sedangkan *survival rate* sebesar 71,24±3,43 % dan 73,11±3,85% terhadap larva ikan mas (*C. carpio*).

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka dapat diberikan saran sebagai berikut :

1. Perendaman terhadap telur ikan mas untuk meningkatkan daya tetas telur dan *survival rate*, maka dapat ditambahkan sebanyak 4ml/L larutan ekstrak daun belimbing wuluh dengan lama perendaman yang paling efektif yaitu 10 menit.

**DAFTAR PUSTAKA.**

- Andriyanto, A., S. Bejo., I Made DJA. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropama laevis*) pada Suhu Media Berbeda. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 5(1) : 192-203.
- Alam, S., A. A. Malik dan Khairuddin. 2020. Laju Respirasi, Eprumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dikultur Pada Berbagai Salinitas. Journal of Aquaculture and Fish Health, 9(2) : 173-181.
- Agustina, H., Yulisman dan M. Fitriani. 2015. Periode Waktu Pemberian dan Jenis Pakan Berbeda Untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii* C.V). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 3(1): 94-103.
- Aidil, D., I. Zulfahmi dan Muliari. 2016. Pengaruh Suhu Terhadap Derajat Penetasan Telur dan Perkembangan Larva Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* var. Sangkuriang). JESBIO, 5(1) : 30-33.
- Ardhardiansyah., U. Subhan dan A. Yustiati. 2017. Embriogenesis dan Karakteristik Larva Persilangan Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Jantan dengan Ikan Baung (*Hemibagus nemurus*) Betina. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 7(2) : 17-27.
- Al-Ishaqi, A. M dan P. D. W. Sari. 2017. Pemijahan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dengan Metode Semi Buatan : Pengamatan Nilai Fekunditas, Derajat Pembuahan Telur dan Daya Tetas Telur. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 9(2) : 216-224.
- Amjad, J., A. Yustiati., A. A. H. Suryana, Rosidah dan I. Zidni. 2017. Tingkat Keberhasilan Pemijahan Ikan Koridoras Albino (*Corydoras Aeneus*) Dengan Substrat yang Berbeda Pada Kolam Semen. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 7(2) : 1-6.
- Amri, M. 2007. Pengaruh Bungkil Inti Sawit Fermentasi dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia, 9(1): 71-76.
- Arfiati, D., U. Zakiyah., I. S. Nabilah., N, Khoiriyah., A. S. Jayanti dan H. F. Kharismayati. 2018. Perbandingan LC50-96 jam terhadap mortalitas benih ikan mas, *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 pada limbah penyamakan kulit dan insektisida piretroid. Jurnal Ikhtiologi Indonesia, 18(2) : 103-114.
- Arsyad, H. dan R.E. Hadirini. 1991. Penuntun Praktis Budidaya Perikanan. Jakarta: Mahkota.
- Augusta, T. S dan R. Pernando. 2019. Teknik Pemijahan Ikan Gabus (*Channa Striata*) Di Instalasi Budidaya Ikan Lahan Gambut Desa Garung Pulang Pisau. Jurnal Ilmu Hewani Tropikal, 8(1) : 13-18.
- Augusta, T. S., D. Setyani dan F. Riyanti. 2020. Proses pemijahan semi buatan dengan teknik stripping (Pengrurutan) pada Ikan Betok (*Anabas testudineus*). Jurnal Ilmu hewani Tropikal, 9(1) : 29-34.
- Akbarurrahyid, M., S. Nurazizah dan F. S. Rohman. Manajemen Pembenihan Ikan Mas Marwana (*Cyprinus carpio*) Di Satuan Pelayanan Konsevasi Perairan Daerah Wanayasa, Purwakarta, Jawa Barat. Journal of Aquaculture and Fish Health, 9(1) : 30-37.
- Baharudin. A., M. B. Syakirin dan T. Y. Mardiana. 2016. Pengaruh Perendaman Larutan Teh Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). PENA Akuatika, 14(1) : 9-17.
- Dalimartha, S. 2008. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 5. Pustaka Bunda. Jakarta. Hlm 6-8.
- El-Gamal, A. E. E. 2009. Effect of Temperature on Hatching and Larval Debelopment and Mucin Secretion in Common Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). Global Veterinaria, 3(2) : 80-90.
- Fajrin, C. N., I. D. Buwono dan D. Sriati. 2012. Penambahan Ekstrak Tauge Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Keberhasilan Pemijahan Ikan Mas Koko (*Carassius auratus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(3) : 51-60.
- Firmantin, I. T., A. Sudaryono dan R. A. Nugroho. 2015. Pengaruh Kombinasi Omega-3 Dan Klorofil Dalam Pakan Terhadap Fekunditas, Derajat Penetasan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus Carpio* L.). Journal Of Aquaculture Management And Technology, 4(1) : 19-25.
- Fishbase. 2020. <https://www.fishbase.se/summary/Cyprinus-carpio.html>. Diakses pada tanggal 06 Februari 2021.
- Handajani dan Wahyu. 2010. *Nutrisi ikan*. UMM Press, Malang.

- Hadid, Y., M. Syaifudin dan M. Amin. 2008. Pengaruh Salinitas Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* Blkr.). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 2(1) : 78-92.
- Hasibuan, R. B., H. Irawan dan T. Yulianto. 2018. Pengaruh Suhu terhadap Daya tetas telur ikan kakap putih (*Lates calcarifer*). Intek Akuakultur, 2(2) : 49-57.
- Hasim., Y. Y. Arifin., D. Andrianto dan D. N. Faridah. 2019. Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 8(3) : 86-93.
- Hayati, E. K., A. G. Fasyah dan L. Sa'adah. 2010. Fraksinasi dan Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Jurnal Kimia, 4(2) : 193-200.
- Heltonika, B. 2014. Pengaruh Salinitas Terhadap Penetasan Telur Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 2(1) : 13-23.
- Hidjrawan, Y. 2018. Identifikasi Senyawa Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*). Jurnal Optimalisasi, 4(2) : 78-82.
- I'tishom, R. 2008. Pengaruh sGnRHa + Domperidon dengan Dosis Pemberian yang Berbeda. Berkala Ilmiah Perikanan, 3(1) : 9-16.
- Insani, M., E. Liviawaty dan I. Rostini. 2016. Penggunaan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh Terhadap Masa Simpanan Filet Patin Berdasarkan Karakteristik Organoleptik. Jurnal Perikanan Kelautan, 7(2) : 14-21.
- Ismail dan A. Khumaidi. 2016. Teknik pembenihan ikan mas (*cyprinus carpio*) di balai benih ikan tenggarang bondowoso. Samakia Jurnal perikanan, 7(1) : 27-37.
- Keleбора, D. M. 2010. Pengaruh Suhu Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Mas (*cyprinus carpio*). Berkala Perikanan Terubuk, 38(1) : 71-81.
- KKP, 2018. Laporan Kinerja DJPB Tahun 2018. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 102 hlm.
- Kurniawaty. E dan E. E. Lestari. 2016. Uji Efektivitas Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Sebagai Pengobatan Diabetes Melitus. Majority, 5(2) : 32-36.
- Larasati, S., F. Basuki Dan T. Yuniarti. 2017. Pengaruh jus nanas dengan konsentrasi berbeda terhadap derajat pembuahan dan penetasan telur ikan patin. (*Pangasius pangasius*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 6(4): 218-225.
- Luthfi, M, Z., S. Rejeki dan T. Elfitasari. 2017. Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Polikultur Udang Windu (*Penaeus monodon*) dan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Bangsri, Kabupaten Brebes. Sains Akuakultur Tropis, 1(1) : 62-71.
- Mahyuddin., H. Syam dan A. Muttarin. 2020. Pengaruh Perendaman Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) dalam Larutan Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Daya Tetas Telur. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 6 (1) : 23-32.
- Masitoh, D., Subandiyono dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Protein Pakan Yang Berbeda dengan Nilai E/P 8,5 kkal/g Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 4(3) : 46-53.
- Maloho, A., Juliana dan Mulis. 2016. Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 4(1) : 19-24.
- Malik, A dan Inriyani. 2015. Optimasi lama perendaman larutan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Terhadap daya tetas telur ikan nila (*Tilapia niloticus*). Octopus, 4(2) : 392-398.
- Mojer, A. M. 2015. Phenotypic Study For Embryonic and Larval Development of Common Carp (*Cyprinus carpio L.*, 1758). Mesopotamian Journal of Marine Science, 30(2) : 98-111.
- Muhammad, I., A. Rusgiyono dan M. A. Mukid. 20014. Penelitian Cara Mengajar Menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Jurnal Gaussian, 3(2) : 183-192.
- Mukti, A. T. 2005. Perbedaan Keberhasilan Tingkat Poliploidisasi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn.) Melalui Kejutan Panas. Jurnal Berk. Penel. Hayati, 5(1) : 133-138.
- Mustofa, A., S. Hastuti dan D. Rachmawati. 2018. Pengaruh periode pemuasan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulusanhidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Pena akuatika, 17(2) : 41-58.
- Nawir., Sukendi dan Nuraini. 2016. *The Embryonic of Pawas (Osteochilus hasselti C.V.) with Different Temperature*, Journal University Riau. 1(1) : 12-18.
- Narantika AMM. 2012. Pembenihan Ikan Mas . Javalitera. Yogyakarta.
- Nugraha, D., N. M. Supardjo dan Subiyanto. 20012. Pengaruh Perbedaan Suhu terhadap Perkembangan Embrio, Daya Tetas Telur dan Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan Black Ghost (*Apteronotus albifrons*) pada Skala Laboratorium. Journal of Management of Aquatic Resources, 1(1) : 1-6.

- Nurmasyitah., C. N. Defira dan Hasanuddin. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah, 3(1) : 56-65.
- Noriko. N. 2013. Potensi Daun Teh (*Camellia sinensis*) dan Daun Anting-Anting *Acalypha Indica L.* dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonella Typhi*. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi, 2(2) : 104-110.
- Pangreksa., Amelia., Mustahal., F. R. Indaryanto dan B. Nur. 2016. Pengaruh Perendaman Suhu Inkubasi Terhadap Waktu Penetasan dan Daya Tetas Telur Ikan Sinodontis (*Synodontis eupterus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 6(2) : 147-160.
- Pratiwi, F. R., S. B. Prayitno dan R. A. Nugroho. 2020. Pengaruh Lama Perendaman Larutan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) Terhadap Derajat Pembuahan dan Perkembangan Embrio Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis, 4(2) : 171-178.
- Prakoso, G. D dan R. A. Ratnayu. 2016. Teknik pembenihan ikan mas (*Cyprinus Carpio*) di unit pengelolaan budidaya air tawar (UPBAT) Pasuruan, Jawa timur. Jurnal ilmu kelautan, 7(1) : 78 – 84.
- Pratama, B. A., T. Susilowati dan T. Yuniarti. 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Lama Penetasan Telur, Daya Tetas Telur, Kelulusanhidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Strain Bastar. Sains Akuakultur Tropis, 2(1) : 59-65.
- Pudjirahaju, A., Rustidja, dan S. B. Sumitro. 2008. Penelusuran Genotipe Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) Strain Punten Gynogenetik. Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, 15(1): 13-19.
- Putriana, N., W. Tjahjaningsih dan M. A. Alamsjah. 2015. Pengaruh Penambahan Perasan Paprika Merah (*Capsicum Annuum*) dalam Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus Carpio L.*). Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan, 7(2) : 189-194.
- Rachmatika. I dan G. Wahyudewanto. 2006. Jenis-Jenis Introduksi Di Perairan Tawar Jawa Barat Dan Bante : Catatan Tentang Taksonomi Dan Distribusinya. Jurnal Ikhtiologi Indonesia, 6(2) : 93-97.
- Ramadhan, R dan L. A. Sari. 2018. Teknik Pembenihan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Secara Alami Di Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Budidaya Air Tawar (UPT PBAT) Umbulan, Pasuruan, Journal Of Aquaculture and Fish Health, 7(3) : 124-132.
- Redha, A. R., E. I. Raharjo dan H. Hasan. 2014. Perngaruh Suhu yang Berbeda Terhadap Perkembangan Embrio dan Daya Tetas Telur Ikan Kelabau (*Osteochilus melanoplura*). Jurnal Ruaya, 4(1) : 1-8.
- Renita., Rachimi dan E. I. Rahardjo. 2016. Pengaruh Suhu Terhadap Waktu Penetasan ,Daya Tetas Telur dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Cupang (*Betta splendens*). Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Rudiyanti, S dan A. D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Mas (*Cyprinus carpio Linn*) pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. Jurnal Saintek Perikanan, 5(1): 39-47.
- Silaban, T. F., L. Santoso dan Suparmono. 2012. Dalam peningkatan kinerja filter air untuk menurunkan konsentrasi amonia pada pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus Carpio*). E-Jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan, 1(1) : 47 – 56.
- Saenal, S., S. Yanto dan A. Amirah. 2020. Perendaman Telur dalam Larutan Daun Ketapang (*Terminalia cattapa L*) Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 6(1) :115-124.
- Saputra, F., T. R. Effianda., S. A. E. Rahimi dan Nurfadillah. 2017. Pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap daya tetas telur ikan bandeng (*Chanos chanos*). Jurnal akuakultur, 2(1) : 9-18.
- Saputra. I. S., E. I. Raharjo dan Rachimi. 2014. Pengaruh Getah Pepaya (*Carica Papaya L.*) Kering Terhadap Derajat Pembuahan dan Penetasan Telur Ikan Jambal Siam (*Pangasius Hypothalamus*). Jurnal Ruaya, 3(1) : 26-34.
- Setiawan, H., B. D. Madusari, dan M. Bahrus Syakirin. 2017. Pengaruh Berbagai Dosis Perendaman Ekstrak Daun Cengkeh Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*). Jurnal Pena Akuatik, 15(1): 31-40.
- Setyanto. A. E. 2006. Memperkenalkan Kembali Metode Eksperimen Dalam Kajian Komunikasi. Jurnal Ilmu Komunikasi, 3(1) : 37-48.

- Setyono, B. 2009. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Bahan pada Pengencer Sperma Ikan “ Skim Kuning Telur “ terhadap Laju Fertilisasi, Laju Penetasan dan Sintasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Jurnal Gamma, 5(1): 01-12.
- SNI, 6137 : 1999. Prosuksi Bebi Ikan Mas (*cyprinus carpio Linneaus*) strain sinyonya kelas benih sebar. Badan Standarisasi Nasional/BSN.SNI 6137-1999.
- SNI. 6130 : 1999. Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio Linneaus*) Strain Majalaya Kelas Induk Pokok (*Parent stock*). Badan Standarisasi Nasional/BSN.SNI 6130-1999.
- SNI. 7734 : 2011. Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Syarat Mutu dan Penanganan. Bahan Standarisasi Nasional/BSN.SNI 7734-2011.
- Srigandono, B. 1992. Rancangan Percobaan. Fakultas Pertenakan, Universitas Diponegoro, Semarang, hlm. 178.
- Syafar, L. A., G. Mahasri dan F. A. Rantam. 2017. Blood Description, Parasite Investation and Survival Rate Of Carp (*Cyprinus carpio*) Which Is Exposed By Spore Protein Myxobolus koi On Rearing Pond as Immunostimulan Material. Jurnal Biosains Pascasarjana, 19(2) : 158 – 179.
- Syah., B. W dan K. I. Purwani. 2016. Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Terhadap Mortalitas Dan Perkembangan Larva Spodoptera Litura. Jurnal Sains Dan Seni Its, 5(2) : 2337-3520.
- Tatangindatu, F., O. Kalesaran dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Area Budidaya Ikan Di Danau Tondano, Desa Palelon, Kabupaten Minahasa. Jurnal Budidaya Perairan, 1(2) : 8-19.
- Taufiqurahman, W., I. G. Yudha dan A. A. Damai. 2017. Efektivitas Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostomma temminckii*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, 6(1) : 669-674.
- Tondang, H., R. Rostika., L. P. S. Yuliadi dan U. Subhan. 2019. Pematang Gonad Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunkan Tepung Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) dalam Pakan Kormesil. Jurnal Perikanan Kelutan, 10(1) : 56-63.
- Tumanung, S., H. J. Sinjal dan J. C. Watung. 2015. Penambahan Madu Dalam Pengenceran Sperma Untuk Meningkatkan Motilitas, Fertilisasi Dan Daya Tetas Telur Ikan Mas (*cyprinus carpio* L.). Jurnal Budidaya Perairan. 3(1) : 51-58.
- Yuatiati, A., Herawati., T dan A. Nurhayati. 2015. Deseminasi Penggunaan Ovaprim Untuk Mempercepat Pemijahan Ikan Mas Di Desa Sukamahi dan Sukagalih Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat. Jurnal Dharmakarya, 4(1) : 23-28.
- Wang, J., H. Lui., H. Po and L. Fan. 1997. Influence Of Salinity On Food Consumption, Growth And Energy Conversion Efficiency Of Common Carp (*Cyprinus carpio*) Fingerlings. Aquaculture Journal, 148(1) : 115-124.
- Watson, C. A., J. E. Hill and D. B. Pouder. 2004. Species Profile: Koi and Goldfish. Southern Regional Aquaculture Center (SRAC) Publication 7201.
- Wijayanti, T. R. A dan R. Safitri. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi Linn*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Infeksi Nifas. Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan, 6(3) : 277-285.
- Woyarovich E, dan Horvath L, 1980. The Artificial Propagation of Warmwater Finfishes. A Manual for Extension. FAO. 65–72.
- Zakaria, Z. A.,H. Zaiton., E. F. P. Henie., A. M. M. Jais dan E. N. H. Zainuddin. 2007. Antibacterial Activity if *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and Fruits Exctracts. International Jurnal of Tropical Medicine, 2(2) : 96-100.