

# DOMESTIKASI, PRODUKSI, DAN PENINGKATAN KUALITAS



## BUNGA RAMPAI 2022

Ikan Hias Indonesia Seri 2

Penanggung jawab:  
Kepala Balai Riset Budidaya Ikan Hias

Dewan Redaksi:

Gleni Hasan Huwoyon  
Endah Susiyanti  
Nina Meilisza

Redaksi Pelaksana:  
Melta Rini Fahmi  
Rina Hirnawati

-

Desain Cover:

Lutfi Adam

Lay Out:

Fitri Rahmawati

Danio Israhadi Fortrana

Hak Cipta:

Balai Riset Budidaya Ikan Hias

Jl.Perikanan No. 13, Pancoran Mas Depok 16436

Telp. (021) 7520482

Faks. (021) 7520482

Email: [brbih@kkp.go.id](mailto:brbih@kkp.go.id)/[publikasi.bppbih@gmail.com](mailto:publikasi.bppbih@gmail.com)

Edisi 2022

Diterbitkan Oleh:

**AMAFRAD PRESS**

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan  
Gedung Mina Bahari III, Lantai 5 - 7, Jalan Medan Merdeka Timur No. 16,  
Jakarta 10110

## SAMBUTAN



Ikan hias merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi yang terus meningkat setiap tahunnya. Ruang lingkup produksi ikan hias meliputi hasil tangkapan alam dan budidaya mencakup ribuan spesies ikan, hewan invertebrata, hingga tanaman hias air. Besarnya potensi ikan hias di Indonesia perlu dikembangkan dan dimanfaatkan secara bijak. Kegiatan domestikasi, konservasi, perembangbiakan serta peningkatan kualitas merupakan peran penting dalam optimalisasi dan keberlanjutan ikan hias di Indonesia.

Saya menyambut baik penerbitan buku bunga rampai Ikan Hias Indonesia Seri 2 “**Domestikasi, Produksi, dan Peningkatan Kualitas**” yang menjadi media penyampaian dan penyebarluasan informasi dan teknologi untuk masyarakat. Buku ini juga dapat menjadi sarana pembelajaran bagi masyarakat perikanan khususnya bidang ikan hias untuk mengaplikasikan pengetahuan yang didapat dalam buku ini. Keberlanjutan dan peningkatan usaha ikan hias diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan berkomitmen untuk mewujudkan program kerja Kementerian Kelautan dan Perikanan dalam rangka meningkatkan pertumbuhan ekonomi dari sektor perikanan melalui penguatan komoditas unggulan berorientasi pada ekspor

November, 2022

Dr. I Nyoman Radiarta, S.Pi, M.Sc

Kepala Badan Riset dan Sumber Daya Manusia Kelautan dan Perikanan

# SAMBUTAN



Produksi ikan hias Indonesia pada tahun 2020, menyumbang sebesar 30.7 juta USD berdasarkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2021. Indonesia memiliki lebih dari 8000-an spesies ikan hias (tawar, payau, laut) dan menempati posisi lima besar produsen ikan hias dunia. Ikan hias juga menjadi sumber pendapatan rumah tangga tertinggi dari 16 sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, dan peternakan. Hal lain yang tidak kalah penting adalah bahwa ikan hias, relatif mudah dipelihara dibandingkan hewan peliharaan lainnya, hemat ruang, lebih bersih dan menyalurkan hobi baik skala perorangan maupun rumah tangga.

Ikan hias merupakan bagian dari sebuah bisnis dalam akuakultur. Orientasi pengembangan dan budidaya ikan hias bertujuan untuk mendapatkan manfaat, hasil, dan juga keuntungan. Pada ikan hias, profit atau keuntungan dapat dicapai apabila kuantitas produksi yang dihasilkan cukup banyak dengan kualitas yang tinggi. Hal ini sejalan dengan peran Kementerian Kelautan dan Perikanan yang berkomitmen meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Kehadiran buku bunga rampai Ikan Hias Indonesia Seri 2 **“Domestikasi, Produksi, dan Peningkatan Kualitas”** adalah media penyampaian teknologi budidaya ikan hias yang cukup lengkap dan komprehensif. Saya mengapresiasi buku bunga rampai Ikan Hias Seri 2 ini sebagai bentuk perwujudan teknologi yang dapat diterapkan untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.

November, 2022

Yayan Hikmayani, S.Pi, M.Si  
Kepala Pusat Riset Perikanan



## PRAKATA



Buku bunga rampai Ikan Hias Indonesia Seri 2 “Domestikasi, Produksi, dan Peningkatan Kualitas” ini diterbitkan oleh Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Badan Riset Sumberdaya Manusia Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan perikanan. Kehadiran buku Ikan Hias Indonesia Seri 2 ini merupakan perwujudan semangat penyebarluasan informasi dan teknologi untuk masyarakat. Para stakeholder ikan hias merupakan pelaku dan mitra yang penting dalam pencapaian produksi ikan nasional

Terdapat 18 artikel ilmiah yang ditulis dalam buku bunga rampai Ikan Hias Seri 2 merupakan lanjutan dari Seri I yang bertema "Potensi, Inventarisasi, dan Budidaya". Pada buku Seri 2 membahas ikan hias dimulai dari tahapan domestikasi beberapa spesies, yang dilanjutkan dengan produksi melalui proses pengembangbiakan dan ditambah dengan upaya peningkatan kualitas dengan berbagai teknologi budidaya

Buku bunga rampai Ikan Hias Indonesia Seri 2 sudah melalui proses pengulasan oleh tim editor dan penyuntingan redaksional dan layout. Namun, tak ada gading yang tak retak, tentunya buku ini juga jauh dari kesempurnaan. Kami berharap buku ini dapat memberikan manfaat dalam khazanah ilmu pengetahuan dan dapat diaplikasikan demi kemajuan perikanan ikan hias Indonesia.

November, 2022

Agus Cahyadi, S.Pi, M.Si

Kepala Balai Riset Budidaya Ikan Hias

## DAFTAR ISI

Sambutan Kepala BRSDM .....	i
Sambutan Kepala PUSRISKAN .....	ii
Prakata Kepala BRBIH .....	iii
Adaptasi dan Pematangan Gonad Ikan Hias Rasbora Harlequin <i>Trigonostigma heteromorpha</i> , Duncker 1904, Dalam Upaya Konservasi Eksitu .....	1
Aplikasi <i>Recombinant Growth Hormone</i> (rGH) Pada Budidaya Ikan Hias .....	15
Pengaruh Penambahan Vitamin E dalam Pakan pada Pematangan Gonad Ikan Arwana Papua ( <i>Scleropages jardinii</i> , Saville-Kent 1892) dalam Kolam Resirkulasi .....	23
Teknik Penetasan Telur dan Perkembangan Embrio Ikan Rainbow ( <i>Melanotaenia</i> sp.) pada Suhu Media Inkubasi yang Berbeda .....	32
Usaha Budidaya Karang Hias dan Kendala dalam Pemeliharaannya .....	41
Peningkatan Kinerja Reproduksi pada Ikan Hias melalui Aplikasi Hormonal dan Penambahan Zat Aditif dalam Pakan .....	50
Pemijahan Buatan: Sejarah, Manfaat dan Aplikasinya Pada Ikan Hias .....	59
Pemijahan Wader ( <i>Rasbora</i> spp) Untuk Mendukung Konservasi Sumberdaya Ikan Perairan Umum .....	72
Kajian Morfologi, Bukaan Mulut, Sifat dan Kebiasaan Makan Ikan Rasbora Harlequin .....	83
Pengaruh Substitusi Bloodworm Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> ) .....	94

Pengkayaan dalam Kultur Pakan Alami Moina untuk Menghasilkan Pakan Induk Berkualitas .....	105
Bucephalandra sp, Si Cantik nan Eksotis Asal Borneo: Studi Bioekologi dan Domestikasinya .....	113
Seleksi dan Pengujian Bahan Aktif Tanaman untuk Peningkatan Kualitas Warna Ikan Hias Koi .....	132
Identifikasi Dan Prevalensi Penyakit Pada Ikan Hias Rasbora Harlequin .....	151
Betta Hendra - Ikan Cupang Asal Kalimantan Tengah : Potensi, Morfologi Dan Upaya Pemijahannya Di Lingkungan Budidaya .....	162
Optimalisasi Padat Tebar Benih Ikan Rainbow Ajamaru ( <i>Melanotaenia ajamaruensis</i> ) dalam Lingkungan Budidaya .....	169
Keragaman Genetik Ikan Hias Air Payau .....	183
Identifikasi Protein pada Mukosa Epidermis Ikan Ringau ( <i>Datnioides microlepis</i> ) .....	194

# ADAPTASI DAN PEMATANGAN GONAD IKAN HIAS RASBORA HARLEQUIN *Trigonostigma heteromorpha*, DUNCKER 1904, DALAM UPAYA KONSERVASI EKSIITU

Sawung Cindelaras<sup>12</sup>, Ahmad Musa<sup>12</sup>, Asep Permana<sup>12</sup>, Bastiar Nur<sup>12</sup>,  
Siti Zuhriyyah<sup>12</sup> dan Sulasy Rohmy<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Ikan rasbora harlequin (*Trigonostigma heteromorpha*) adalah ikan yang persebarannya terdapat di Sumatera dan Kalimantan, termasuk di Malaysia, Singapura, dan Thailand. Ikan ini tumbuh sampai 4.5 cm dan berumur maksimal 6 tahun, senang berkelompok dan merupakan ikan hias yang populer untuk akuarium *aquascape*. Ikan ini masih sulit dipijahkan di luar habitat aslinya dan untuk pemenuhan kebutuhan pasar ikan hias masih mengandalkan tangkapan alam. Populasinya di alam semakin menurun akibat aktivitas antropogenik. Balai Riset Budidaya Ikan Hias melakukan upaya budidayanya secara eksitu, namun masih dalam tahap adaptasi dan pematangan gonadnya. Apabila teknologi budidayanya sudah dikuasai maka diharapkan akan menjaga kelestarian di habitat aslinya.

**Kata kunci:** *Trigonostigma heteromorpha*, rasbora, harlequin, adaptasi, pematangan, eksitu

## PENDAHULUAN

Ikan rasbora harlequin (*Trigonostigma heteromorpha*) termasuk salah satu ikan ekonomis penting. Ikan ini banyak diperdagangkan sebagai ikan hias dan masih mengandalkan tangkapan dari alam (Ng & Tan, 1997). Ikan ini merupakan komoditas ekspor ikan hias, nilainya meningkat dari tahun ke tahun. Nilai ekspor ikan hias pada tahun 2018 senilai Rp. 73.3 Milyar dan naik menjadi Rp. 79.9 Milyar pada tahun 2019. Ikan ini salah satu ikan hias yang digemari di pasar ekspor. Negara-negara tujuan utama ekspornya mencakup 51 negara dan yang terbesar adalah Amerika Serikat, Jepang dan Singapura (KKP, 2021). Harga ikan ini di pasaran Internasional mencapai US\$. 3.99 dan yang tertinggi £. 3.88 per-ekor di *e-commerce* daring (thefishstore; thatpetplace, 2021; liveaquaria, 2019). Harga untuk pasar lokal



berkisar antara Rp. 1.500 sampai Rp. 15.000 per ekor di beberapa toko daring lokal (Tokopedia, 2021).

Perbedaan warna dan corak yang menarik, membuat ikan ini menjadi pengisi akuarium aquascape. Pola segitiga di sisi tubuh merupakan ciri khas dari Genus *Trigonostigma* dan spesiesnya. Ukuran pola segitiga ini juga dipakai sebagai pembeda antar spesiesnya dan kadang dipakai dalam menentukan jenis kelaminnya. (Kottelat & Witte, 1999). Ikan rasbora harlequin termasuk ikan yang hidup secara berkelompok di alam, sehingga lebih baik dipelihara berkelompok dalam akuarium. Ikan ini pertama kali dideskripsikan oleh W. Duncker tahun 1904 dengan nama latin *Rasbora heteromorpha* (Cheah, 2019). Kottelat dan Witte (1999) melakukan revisi dan merubah nama ikan ini menjadi *Trigonostigma heteromorpha*. Hal ini juga didukung oleh Tang *et al.* (2010) bahwa ikan ini masuk dalam genus *Trigonostigma*.

Statusnya di alam saat ini adalah *least concern* atau mendapat sedikit perhatian. Populasinya di alam sangat terfragmentasi akibat penangkapan yang berlebihan oleh permintaan yang tinggi di pasar ikan hias. Ancaman lainnya adalah aktivitas antropogenik seperti pembukaan lahan untuk perkebunan sawit, pemakaian pestisida untuk pertanian, limbah industri, pencucian karet mentah, limbah rumah tangga dan sampah plastik (Lumbantobing & Vidthayanon, 2021).

## **BIOLOGI IKAN HARLEQUIN**

### **Klasifikasi**

Genus *Rasbora* terdiri dari 138 spesies. Ikan ini mirip dengan ikan minnow berukuran kecil. Kottelat dan Witte (1999) menyatakan bahwa Genus *Rasbora* adalah polifiletik, yaitu memiliki kesamaan sifat tapi berasal dari nenek moyang yang berbeda. Beberapa spesies telah dikeluarkan dari Genus ini seperti *Microrasbora*, *Boraras* dan *Trigonostigma*, kedua Genus terakhir adalah monofiletik yaitu memiliki leluhur yang sama. Spesies yang tersisa dari Genus *Rasbora* masih menunggu studi lebih lanjut untuk dimasukkan ke klad yang lain

(Fang *et al.*, 2009; Liao *et al.*, 2010). Riset secara filogenetik juga dilakukan oleh Conway (2005) yang menggunakan 34 karakter morfologi dan dengan DNA (Collins *et al.*, 2012) yang menunjukkan bahwa *T. heteromorpha*, *T. hengeli* dan *T. espei* adalah spesies yang monofiletik.

Ikan ini pertama kali dideskripsikan oleh W. Duncker tahun 1904, masuk ke dalam Genus *Rasbora*. Referensi awal ikan ini dituliskan dalam buku *Freshwater of Singapore* oleh Eric R. Alfred pada tahun 1966, ikan ini pertama kali dideskripsikan dari spesimen yang berasal dari Kuala Lumpur, Negeri Sembilan dan Singapura. Kottelat dan Witte (1999) mendeskripsikan kembali ikan ini menjadi *Trigonostigma heteromorpha*. Terdapat 5 (lima) spesies dari Genus *Trigonostigma* yaitu *T. heteromorpha*, *T. hengeli*, *T. espei*, *T. shompongi* dan yang baru ditemukan pada 2020 adalah *T. truncata* (Tan, 2020). Nama umum ikan ini adalah rasbora harlequin, sedangkan nama daerahnya adalah ikan seluang. Berikut ini merupakan taksonomi dari ikan rasbora harlequin menurut Kottelat dan Witte (1999), Tan (2020) dan ITIS (2021).

Filum	: Chordata
Kelas	: Teleostei
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Sub Famili	: Rasborinae
Genus	: <i>Trigonostigma</i>
Spesies	: <i>T. heteromorpha</i>

## **Morfologi**

Ikan seluang (*T. heteromorpha*) mempunyai bentuk tubuh yang pipih (*compressed*). Tubuhnya dihiasi oleh pola segitiga hitam di sisi kanan dan kiri tubuhnya. Pola segitiga pada *T. heteromorpha* lebih besar yang berawal dari bawah pangkal sirip dorsal dan atas sirip anal kemudian meruncing ke arah batang ekor dan berakhir di perbatasan antara batang ekor dengan sirip ekor. Warna ikan ini

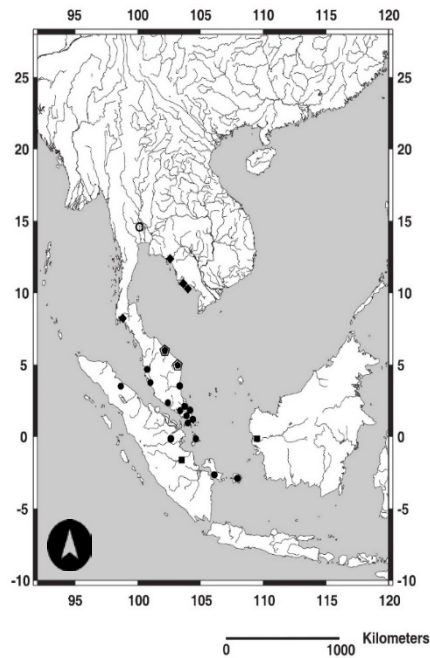
cenderung agak cokelat kemerahan dengan sedikit warna merah di sirip punggung dan sirip ekor sedangkan bagian bawah tubuh berwarna keperakan sampai bening (Gambar 1). (Kottelat *et al.*, 1993; Kottelat & Witte, 1999; Tan, 2020). Ukuran tubuh *T. heteromopha* adalah 3.5-5.0 cm di alam liar, sedangkan jika dipelihara di akuarium hanya mencapai maksimal 3.5 cm. (Mohsin & Ambak, 1983; Kottelat *et al.*, 1993; Kottelat & Witte, 1999; Tan, 2020). Berikut adalah ilustrasi dari ikan rasbora harlequin.



Gambar 1. Ikan rasbora harlequin (*Trigonostigma heteromorpha*) (Aquaticart, 2021)

### **HABITAT DAN DISTRIBUSI**

Ikan rasbora harlequin, *T. heteromorpha* adalah yang paling luas persebarannya dalam Genus ini, tersebar dari Semenanjung Malaysia (Perak, Selangor, Negeri Sembilan, Johor dan Pahang), Singapura, Kepulauan Riau, Pulau Batam, Pulau Bintan dan Lingga di Pulau Bangka Belitung. Persebaran di Pulau Sumatera sendiri hanya terdapat di Sumatera Utara dan Riau yang digantikan oleh *T. hengeli* di Jambi dan Sumatera Selatan (Kottelat & Witte, 1999; Tan, 2020). Persebaran ikan *T. heteromorpha*, *T. hengeli*, *T. shompongi* dan *T. truncata* disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Persebaran ikan seluang *Trigonostigma heteromorpha* (●), *T. hengeli* (■), *T. shompongi* (○), *T. espei* (◆) dan *T. truncata* (◆) di Asia Tenggara (Tan, 2020).

Habitat utama dari ikan rasbora harlequin adalah sungai kecil yang berarus lemah di sungai dalam hutan dan anak-anak sungai yang ditumbuhi tanaman air yang lebat dari Genus *Cryptocorine* (Ng & Lim, 1990; Fishbase, 2021). Air sungai habitat ikan seluang kadang berwarna kecoklatan atau kuning, akibat dekomposisi bahan organik dan gambut (Seriouslyfish, 2021). Terkadang ikan ini juga ditemukan di dalam rawa-rawa gambut dengan berkelompok sampai dengan 100 ekor. (Lumbantobing & Vidthayanon, 2020). Ikan seluang dapat hidup dalam kondisi air yang *soft*, sedikit asam sampai netral pH 5.0-7.5; temperatur air antara 21-28 °C, *hardness* air antara 18-221 ppm (Fishbase, 2021 & Seriouslyfish, 2021).

Makanan ikan ini adalah serangga dan larvanya, krustacea kecil serta cacing baik di permukaan, kolom air dan dasar perairan (Mills & Vevers, 1989). Ikan ini bersifat diurnal yang berarti aktif pada pagi sampai sore hari (Fishbase, 2021). Ikan seluang mudah menerima pakan buatan berupa pelet, *flakes* dan pasta setelah dipelihara dalam akuarium.

## BIOLOGI REPRODUKSI

Informasi mengenai biologi reproduksi ikan rasbora harlequin untuk saat ini masih sangat sedikit dan itu hanya bersifat pemijahan secara insidental dalam akuarium. Ikan ini mempunyai bentuk dan warna tubuh yang sama antara jantan dan betina sehingga diduga ikan ini bersifat monomorfik. Ada yang berpendapat bahwa corak segitiga pada sisi tubuhnya bisa dijadikan acuan untuk menentukan jenis kelaminnya (Sharpe, 2020), tapi setelah dilakukan beberapa kali pembedahan pada ikan yang diduga jantan dan betina hasilnya sangat bertolak belakang. Ciri kelamin sekunder yang biasanya terdapat pada induk yang matang baik jantan atau betina juga tampak samar pada ikan ini. Meskipun kadang pada ikan jantan ditandai dengan warna sirip yang lebih kemerahan.

Meskipun perilaku pemijahannya telah diketahui, namun pembahasan tentang aspek reproduksinya masih sangat sedikit dilaporkan (Korthaus & Zukal, 1978). Aspek reproduksi terutama tentang perilaku pemijahan dan kapasitas reproduksinya diperlukan dalam melakukan pemijahan ikan-ikan tangkapan yang berasal dari alam. Dengan mengetahui pola pemijahan dan kapasitas reproduksinya, maka semakin mudah untuk menguasai teknologi budidaya ikan tersebut.

### ADAPTASI, DOMESTIKASI DAN PEMATANGAN GONAD

#### Adaptasi dan Domestikasi Induk Tangkapan Alam

Ikan rasbora yang diperoleh dari alam dipelihara selama 3-4 bulan untuk diadaptasikan dalam lingkungan budidaya. Wadah yang digunakan adalah dengan menggunakan bak beton *outdoor* dengan ukuran  $1.5 \times 1.5 \text{ m}^2$  dengan ketinggian air 70 cm. Kolam dilengkapi dengan filter, aerasi dan heater untuk menjaga kestabilan suhu. Penambahan antibiotik Oksitetrasiklin® dengan dosis 0.3 mL/L dilakukan agar ikan terhindar dari bakteri dan parasit selama proses adaptasi. Ikan rasbora harlequin berukuran panjang 2.2-2.5 cm (SL) dengan kepadatan 1 ekor ikan dalam 2 L air media pemeliharaan. Sebelum penebaran sebaiknya dilakukan penyesuaian

antara suhu air bak beton dengan kantong plastik ikan, agar ikan tidak mengalami stress. Setelah penyesuaian suhu, ikan ditebar secara perlahan dengan membuka kantong plastik dan membiarkan ikan keluar dengan sendirinya atau ditampung dulu dalam seser dan kemudian dilepaskan perlahan (Gambar 3 A dan B).



A



B

Gambar 3. A. Proses adaptasi suhu dengan wadah dan B. Penebaran ikan rasbora harlequin (Dokumen pribadi)

Setelah 2 (dua) hari induk diberikan pakan alami berupa *Moina* sp dan *Tubifex* sp dengan pemberian secara *ad libitum*. Frekuensi pemberian pakan adalah 2 (dua) kali sehari pada pagi pukul 07.00 WIB dan menjelang sore pukul 15.00 WIB. Selain pakan alami juga dilakukan percobaan pemberian pakan buatan berupa pelet komersial merek NRD® dengan ukuran 300-500 $\mu$ m dengan frekuensi 2 (dua) kali sehari pada waktu yang sama dengan pakan alami. Pemberian pakan alami dan buatan dilakukan secara bergantian.

Dalam pemeliharaan selama 1 bulan ternyata persentase kelangsungan hidup ikan rasbora harlequin tergolong rendah berkisar antara 30-50%. Untuk itu diambil

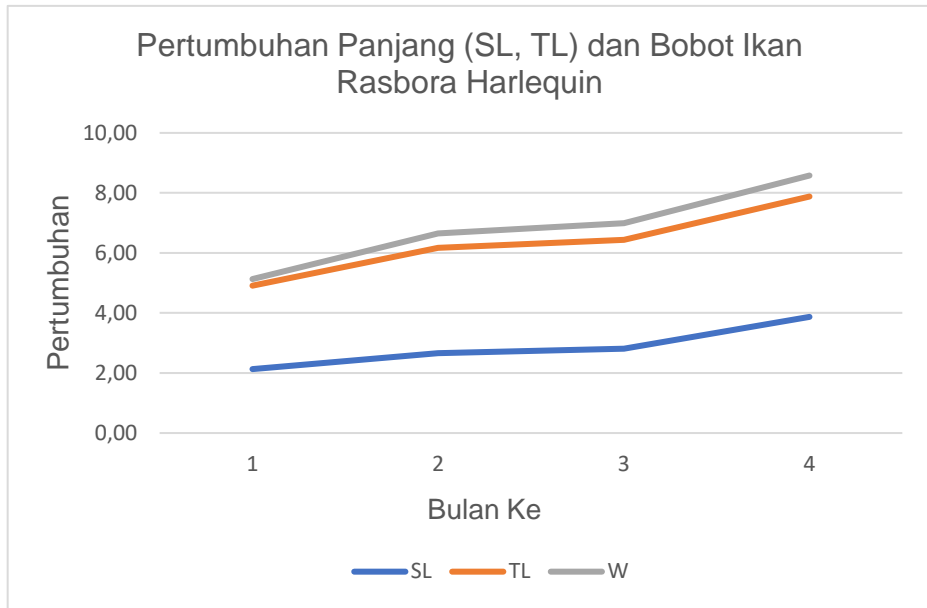


langkah antisipasi dengan memindahkan ikan yang tersisa ke dalam hatchery secara *indoor*. Pemeliharaan dalam hatchery dilakukan dengan menggunakan akuarium berukuran  $80 \times 40 \times 40 \text{ cm}^3$ , dengan ketinggian air 25-35 cm (Gambar 4.A dan 4.B.). Padat tebar adalah 50-60 ekor ikan dalam satu akuarium yang dilengkapi sistem filtrasi. Akuarium juga dilengkapi dengan tanaman air dari jenis *Anubias sp.*, kadaka dan *Amazon sword leaf*, yang menempati  $\frac{1}{2}$  (setengah) bagian akuarium. Penerangan berupa lampu yang dilengkapi UV untuk tanaman air dengan pengaturan terang gelap selama 12 jam. Suhu diatur stabil pada  $26\text{-}27^\circ\text{C}$  dengan menggunakan 1 (satu) unit pendingin ruangan. Setelah dilakukan pemindahan tempat pemeliharaan menjadi di dalam hatchery, terjadi peningkatan persentase tingkat kelangsungan hidup yang berkisar antara 80-100%.



Gambar 4. A. Pemeliharaan ikan rasbora harlequin secara indoor dalam akuarium dan B. Kondisi dalam hatchery pemeliharaan secara *indoor*.

Selama masa pemeliharaan dilakukan sampling untuk pengukuran pertumbuhan dan pertumbuhan harian. Parameter pertumbuhan yang diukur adalah panjang standar (SL) dan panjang total (TL) dan bobot ikan (W). Pemeliharaan calon induk selama 4 bulan menunjukkan pertumbuhan yang baik dimana terjadi peningkatan panjang dari  $2.40 \pm 0.02\text{mm}$  (TL) menjadi  $4.01 \pm 0.04\text{mm}$  dan bobot ikan dari  $0.22 \pm 0.04$  gram menjadi  $0.70 \pm 0.08$  gram. Hasil dari pengukuran pertumbuhan disajikan dalam Grafik 1. Ikan rasbora harlequin seperti pada ikan jenis rasbora lainnya adalah ikan yang mudah dalam adaptasi baik secara lingkungan maupun pakan dan akan cepat menerima pakan buatan sehingga pertumbuhannya cukup baik.



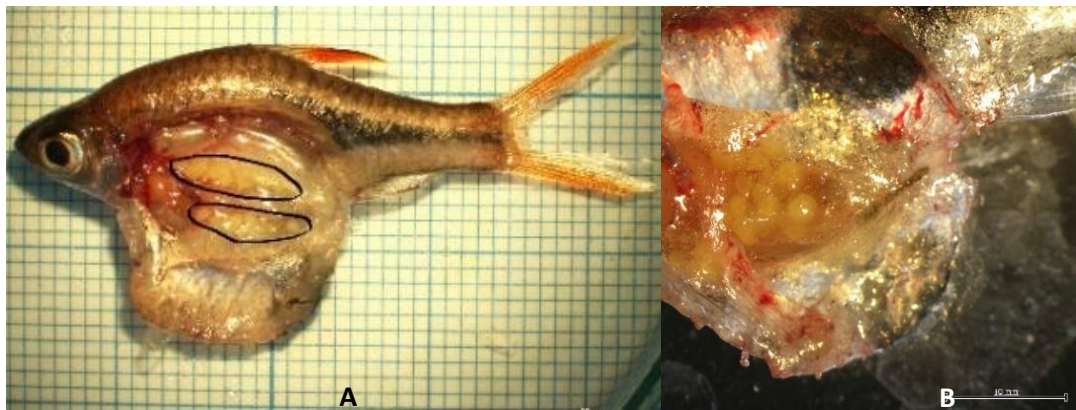
Grafik 1. Pertumbuhan ikan rasbora harlequin selama masa adaptasi.

### Pematangan Gonad

Setelah ikan beradaptasi dengan baik pada lingkungan budidaya, maka selanjutnya dilakukan upaya pematangan gonad. Upaya pematangan gonad dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan rangsangan hormon, rekayasa lingkungan dan pakan yang berkualitas. Cara yang paling mudah adalah dengan rekayasa lingkungan dan pakan. Rekayasa lingkungan dilakukan dengan pengaturan jam gelap-terang harian, perubahan ketinggian air (Lindsey *et al.*, 2010), pemberian arus dan perubahan suhu air. Untuk pematangan melalui pemberian pakan biasanya dilakukan *enrichment* atau penambahan zat tertentu yang dapat merangsang pematangan gonad baik pada pakan alami maupun pada pakan buatan.

Beberapa riset yang dilakukan adalah dengan pengaturan jam terang-gelap harian, *enrichment* pada pakan alami dan penambahan hormon sudah dilakukan di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok (Permana *et al.*, 2020). Lama pemeliharaan dalam pematangan gonad kurang lebih 3 (tiga) bulan secara *indoor* dalam *hatchery*. Tingkat kematangan gonad (TKG) pada ikan ditunjukkan mulai dari tingkat I-V.

TKG I-III merupakan gonad yang sedang berkembang menuju matang akhir pada TKG IV, sedangkan TKG V merupakan keadaan gonad setelah ikan berovulasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan ini mengalami pematangan gonad namun masih belum mencapai kematangan gonad IV atau TKG IV. Hasil pembedahan ikan-ikan yang diduga matang gonad menunjukkan maksimal sampai TKG III dan banyak diantaranya yang masih TKG II. Masih sulitnya membedakan kelamin jantan betina juga menjadi kendala tersendiri dalam penentuan TKG.



Gambar 5. A. Ikan rasbora harlequin TKG II dan B. Ikan rasbora harlequin dengan gonad TKG III menuju TKG IV

Indeks perbandingan antara gonad dan tubuh atau sering disebut gonado somato index (GSI), dapat menentukan bahwa gonad suatu ikan sudah matang. Hasil yang didapatkan bahwa GSI ikan rasbora harlequin yang dibedah rata-rata berkisar  $2.48-4.71\% \pm 0.88$  untuk ikan jantan dan sebesar  $4.67\%$  pada ikan betina. Berdasarkan Diana (2007) apabila GSI pada ikan *Rasbora argyrotaenia* sudah mencapai lebih dari  $4.46\%$  maka gonad dapat dikatakan sudah matang. Hal ini menunjukkan bahwa dengan nilai GSI  $4.67\%$  pada ikan betina menunjukkan bahwa ikan tersebut telah matang, namun secara visual masih belum masuk ke dalam TKG IV. Pada ikan yang berkelamin jantan, masih perlu pengkajian lebih lanjut karena nilai GSI yang besar mengindikasikan kemungkinan adanya lemak yang ikut pada saat penimbangan gonad. Nilai GI (Gonad Index) tidak dilakukan di sini, tetapi

menurut Effendie, 1997 dan Tan dan Tan, 1974; bahwa nilai GI yang melebihi 20, maka ikan dikatakan sudah matang.

Diameter telur dari ikan betina yang didapatkan adalah  $654,5-1.072\mu\text{m} \pm 190\mu\text{m}$ , ukuran telur masih sangat variatif dan belum seragam, meskipun diameternya ada yang melebihi  $1.000\mu\text{m}$  (Permana, *et al.*, 2020) dan juga pada ikan *Rasbora lateristriata* bahwa telur yang matang (TKG IV) mempunyai diameter antara  $725.7-991\mu\text{m}$  dengan sebaran ukuran yang merata (Muchlisin *et al.*, 2010; Asrial *et al.*, 2017).

Perlu kajian yang lebih mendalam untuk pematangan gonad dan pemijahan ikan ini baik melalui rekayasa hormonal serta manipulasi lingkungan dan pakannya. Perlu memperpanjang masa pemeliharaan mengingat calon induk yang didapat masih berumur sekitar 6 bulan, sedangkan ikan ini mampu hidup sampai dengan 6 tahun di habitatnya. Apabila teknologi budidayanya telah dikuasai, maka akan dilakukan diseminasi dan alih teknologi di lokasi habitat asli ikan ini agar para pihak yang berkepentingan dapat menguasai teknologi budidayanya. Sehingga diharapkan penangkapan di alam dapat dikurangi dan bahkan dilakukan restocking untuk menjaga populasinya di alam.

## **KESIMPULAN**

Ikan rasbora harlequin sudah bisa diadaptasikan dengan baik di dalam wadah budidaya di Balai Riset Budidaya Ikan Hias. Pematangan gonad sudah mencapai TKG III menuju ke TKG IV yang menunjukkan hasil yang baik. Pematangan gonadnya masih perlu kajian lebih lanjut dengan perpanjangan masa pemeliharaan calon induk dan riset yang lebih intens melalui rekayasa hormon, manipulasi pakan dan lingkungan. Apabila teknologi budidayanya sudah dikuasai, maka akan dapat menjaga populasinya di alam liar dan juga mendukung upaya konservasinya secara eksitu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asrial, E., Harris, A., Abdollah. 2017. Fisheries Biology of Yellow Rasbora (*Rasbora lateriata*, Bleeker) from Central Lombok, Indonesia. International Journal of Recent Scientific Research. Volume 8. Issue 11, pp. 21547-21533.
- Cheah Yi Rui Denise. 2019. *Trigonostigma heteromorpha* (Cyprinidae) Harlequin Rasbora.  
<https://wiki.nus.edu.sg/display/TAX/Trigonostigma+heteromorpha%28Cyprinidae%29+Harlequin+Rasbora>. Diakses pada Desember 2021.
- Collins, R.A., Armstrong K.F., Meier, R., Yi, Y., Brown, S.D., Cruickshank, R.H., Keeling, S., Johnston, C. 2012. Barcoding and border biosecurity: identifying cyprinid fishes in the aquarium trade. PLoS One, 7(1): e28381.
- Conway, K.W. 2005. Monophyly of the genus *Boraras* (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 16:249-264
- Diana, E. 2007. Gonad Maturation Stage of *Rasbora argyrotaenia* Fish at Ponggok Water Source, Klaten, Central Java. Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Science University, University Sebelas Maret, Surakarta. 74 + xii p.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Jakarta: Yayasan Pustaka Nusatama. p.48-67.
- Fang, F., Norin, M., Liao, T.Y., Källersjö, M., Kullander, S.O. 2009. Molecular phylogenetic interrelationships of the south Asian cyprinid genera *Danio*, *Devario* and *Microrasbora* (Teleostei, Cyprinidae, Danioninae). Zoologica Scripta, 38(3), 237–256.
- Fishbase. 2021. Rasbora Harlequin  
<https://www.fishbase.se/summary/Trigonostigma-heteromorpha.html>.  
Diakses pada Desember 2021.
- ITIS.gov, 2021.  
<https://itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?searchtopic=TSN&searchvalue=690219#null>.  
Diakses pada Desember 2021.
- KKP.go.id. 2021. Siaran Pers Nomor: SP.74/SJ.5/I/2021. Tak Terdampak Pandemi, Ekspor Ikan Hias dari Bandung Justru Meningkatkan. Diakses pada Desember 2021.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., Wirioatmodjo, S. 1993. Ikan-ikan Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi. Hongkong: Periplus Edition.
- Kottelat, M., Witte, K.E. 1999. Two new species of *Microrasbora* from Thailand and Myanmar, with two new generic names for small southeast Asian cyprinid fishes (Teleostei: Cyprinidae). Journal of South Asian Natural History: 49-56.
- Korthaus, E., Zukan, R. 1978. Keilfleckbarbe *Rasbora* h. *heteromorpha*, im Vergleich zur Unterart *Rasbora heteromorpha espei*. Das Aquarium, 12: 50-5.
- Liao, T.Y., Kullander, S.O., Fang, F. 2010. Phylogenetic analysis of the genus *Rasbora* (Teleostei: Cyprinidae). Zoologica Scripta, 39(2), 155–176.

- Lindsey, B.W., Smith, F.M., Croll, R.P. 2010. From Inflation to Flotation: Contribution of the Swimbladder to Whole-Body Density and Swimming Depth During Development of the Zebrafish (*Danio rerio*). *Zebrafish*. Vol 7, Number 1, 2010.
- Lim, K.K.P., Ng, P.K.L. 1990. *The Freshwater Fishes of Singapore*. Singapore Science Centre, Singapore. 160 p.
- Liveaquaria. 2019. *Rasbora harlequin*.  
<https://www.liveaquaria.com/product/1065/?pcatid=1065>.  
 Diakses pada tanggal 12 September 2019.
- Lumbantobing, D., Vidthayanon, C. 2020. *Trigonostigma heteromorpha*. *The IUCN Red List of Threatened Species* 2020: e.T188098A89802084.  
<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T188098A89802084.en>  
 Downloaded on October 2021.
- Mills, D., Vevers, G. 1989. *The Tetra Encyclopedia of Freshwater Tropical Aquarium Fishes*. Tetra Press, New Jersey. 208 p.
- Mohsin, A.K., Ambak, A. 1983. *Freshwater Fishes of Peninsular Malaysia*. Page 50.
- Muchlisin, Z.A., Musman, M., Azizah, M.N.S. 2010. Spawning Seasons of *Rasbora tawarensis* (Pisces: Cyprinidae) in Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Reproductive Biology and Endocrinology*. 8:49.
- Ng, P.K.L., Tan, H.H. 1997. Freshwater fishes of Southeast Asia: potential for the aquarium fish trade and conservation Issues. *Aquarium Sciences and Conservation* 1(2):79-90.
- Permana, A., Priyadi, A., Nur, B., Zuhriyyah, S., Rohmy, S., Cindelaras, S. 2020. Laporan Hasil Riset Ikan Rasbora Harlequin. Tahun Anggaran 2020-2021. Balai Riset Budidaya Ikan Hias Depok.
- Seriouslyfish. 2021. *Rasbora Harlequin Trigonostigma heteromorpha*.  
<https://www.seriouslyfish.com/species/trigonostigma-heteromorpha/>. Diakses pada Desember 2021.
- Sharpe, S. 2020. Harlequin rasbora (Red Rasbora) Fish Breed Profile: Characteristics, Origin, and Helpful Information for Hobbyists.  
<https://www.thesprucepets.com/harlequin-rasbora-1378462>. Diakses pada Oktober 2021.
- Tan, H.H., 2020. *Trigonostigma truncata*, a new species of harlequin rasbora from Malay Peninsula (Teleostei: Danionidae). *Raff. Bull. Zool.* 68:421-433.
- Tan S., Tan K., 1974 Biology of the tropical grouper, *Epinephelus tauvina* Forskal. I.A. Preliminary study on hermaphroditism in *E. tauvina*. *Singapore Journal of Primary Industries* 2(2):123-133.
- Tang, K.L., Agnew, M.K., Chen, W.J., Hirt, M.V., Sado, T., Schneider, L.M., Freyhof, J., Sulaiman, Z., Swartz, E., Vidthayanon, C., Miya, M., Saitoh, K., Simons, A.M., Wood, R.M., Mayden, R.L. 2010. Systematics of the subfamily Danioninae (Teleostei: Cypriniformes: Cyprinidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 57(1): 189-214.
- Theifishstore. 2021. <https://theifishstore.com/products/harlequin-rasbora> Diakses pada Desember 2021.



Thepetplace. 2021,

<https://www.thatpetplace.com/aquarium-livestock/freshwater-fish/rasboras>.

Diakses pada Desember 2021.

Tokopedia, 2021.

<https://www.tokopedia.com/search?navsource=home&ob=3&source=universe&st=product&q=rasbora%20harlequin>.

Diakses Desember 2021.

# **APLIKASI *RECOMBINANT GROWTH HORMONE* (rGH) PADA BUDIDAYA IKAN HIAS**

**Erma Primanita Hayuningtyas<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset Inovasi Nasional

## **ABSTRAK**

Bioteknologi dalam bidang akuakultur telah berkembang pesat dalam mendukung peningkatan produktifitas budidaya ikan. Teknologi *recombinant Growth Hormone* (rGH) merupakan salah satu upaya peningkatan pertumbuhan pada ikan dengan menggunakan hormon pertumbuhan. Penggunaan hormon pertumbuhan pada ikan dapat dilakukan dengan metode transgenik yaitu penyisipan gen GH pada ikan dan diturunkan ke generasi selanjutnya. Namun metode transgenik dianggap tidak aman karena merupakan produk GMO (*Genetically modified organism*) yang berdampak pada konsumen maupun lingkungan. Penggunaan rGH pada ikan dapat menjadi solusi dari penggunaan hormon pertumbuhan pada ikan budidaya karena tidak diturunkan ke generasi selanjutnya dan hormon akan meluruh dalam jangka waktu tertentu. Teknik pemberian rGH pada ikan dapat dialukan secara perendaman, oral dan kombinasi keduanya yaitu perendamanan dan oral. Keunggulan dari penggunaan rGH pada ikan adalah dihasilkannya peningkatan pertumbuhan ikan beberapa kali lipat dibandingkan ikan normal.

**Kata kunci:** rekombinan, *growth hormone*, budidaya, ikan hias

## **PENDAHULUAN**

Saat ini bioteknologi dalam bidang akuakultur telah berkembang pesat dalam mendukung keberlangsungan budidaya ikan. Aspek bioteknologi telah banyak dikembangkan guna meningkatkan produktifitas dan kualitas dari ikan budidaya, diantaranya imunitas atau ketahanan terhadap penyakit, pertumbuhan, kualitas daging pada ikan konsumsi, kualitas warna pada ikan hias dan lain sebagainya (Kusumah *et al.*, 2016; Radona *et al.*, 2011; Syahputra *et al.*, 2014). Pertumbuhan merupakan faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan. Beberapa metode telah digunakan dalam meningkatkan pertumbuhan pada ikan mulai dari pengkayaan pakan dengan berbagai suplemen, probiotik, hingga rekayasa lingkungan (Kadarini

*et al.*, 2015; Shabrina *et al.*, 2018). Peningkatan pertumbuhan juga dilakukan melalui rekayasa genetik dengan bantuan hormon pertumbuhan.

*Growth hormone* (GH) atau hormon pertumbuhan merupakan hormon yang disekresikan oleh kelenjar pituitary dibawah pengaturan dari hipotalamus (Ágústsson *et al.*, 2003; Jönsson & Björnsson, 2002). Keberadaan GH dalam tubuh ikan jumlahnya terbatas dan melalui peredaran darah GH dihantarkan ke organ target untuk merangsang banyak aspek fisiologi tubuh ikan (Alimuddin *et al.*, 2010; Lesmana, 2010). Beberapa fungsi hormone pertumbuhan selain mengatur pertumbuhan adalah sebagai pengatur sistem metabolisme, osmoregulasi, imunologi, reproduksi, memperbaiki konversi pakan, meningkatkan nafsu makan, mengendalikan aktifitas berenang, nafsu makan, mengurangi anti-predator, dan memodulasi dalam adaptasi terhadap lingkungan (Moriyama *et al.*, 2000; Jönsson & Björnsson, 2002; Buwono & Suparta, 2009; Deane & Woo, 2009; Perairan *et al.*, 2019).

Hormon pertumbuhan sudah ada dalam tubuh ikan, namun jumlahnya terbatas. Ikan yang dapat tumbuh cepat, sering ditargetkan oleh para pelaku usaha budidaya guna mempercepat pemeliharaan dan menekan biaya operasional agar dapat segera dipanen dengan ukuran tertentu. Salah satu cara mempercepat pertumbuhan ikan usia benih adalah dengan penyisipan gen GH dari luar melalui metode transgenik, atau penambahan *recombinant Growth Hormone* (rGH) (Utomo, 2010; Irmawati *et al.*, 2012; Sya'bani *et al.*, 2018). Penggunaan rGH pada ikan budidaya memiliki efek yang berlipat ganda yaitu memiliki sifat paruh waktu yang lama dalam tubuh, aman dikonsumsi khususnya pada ikan konsumsi, meningkatkan pertumbuhan ikan serta dapat menekan biaya produksi. Ikan yang diberikan rGH tidak termasuk GMO (*Genetically modified organism*) karena rGH tidak diturunkan ke generasi selanjutnya dan akan terdegradasi dari tubuh ikan seiring waktu (Apriliana *et al.*, 2017).

## **RECOMBINANT GROWTH HORMONE PADA IKAN**

*Recombinant Growth Hormone* (rGH) merupakan suatu produk gen GH yang dihasilkan dari teknologi DNA rekombinan. Teknologi ini disebut juga dengan cloning gen atau molekuler cloning yang merupakan penyisipan DNA dari gen GH (sebagai target) ke vektor, untuk membentuk molekul DNA baru yang dapat diperbanyak sel inang (Glick *et al.*, 2010). Protein *Recombinant Growth Hormone* (rGH) merupakan komponen penyusun kehidupan yang disintesis melalui metabolisme alami di dalam tubuh seumur hidup. Keberadaan protein dalam tubuh berperan penting dalam memberikan isyarat sel, respon kekebalan, siklus dan adhesi sel (Demain & Vaishnav, 2009).

Salah satu hormon pertumbuhan yang sudah berhasil dikomersialisasi adalah “Mina Grow”. Mina Grow merupakan rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) dari kerapu kertang (rEIGH) yang mulai dirakit sejak ditemukannya tiga jenis vektor rGH dari ikan kerapu, ikan mas dan ikan gurame (Alimuddin *et al.*, 2010; Lesmana, 2010).

### **TEKNIK PEMBERIAN rGH**

Berdasarkan teknik pemberiannya rGH dapat diberikan melalui beberapa cara yakni perendaman, oral, maupun kombinasi keduanya.

- ❖ ***Teknik perendaman*** merupakan teknik yang paling praktis dalam pemberian rGH. Teknik ini dapat diaplikasikan pada ikan stadia larva hingga benih. (Irawan *et al.*, 2020; Setyawan *et al.*, 2014)
- ❖ ***Teknik oral*** merupakan teknik yang dapat dilakukan dengan mencampurkan rGH kedalam makanan ikan agar dapat masuk ke tubuh ikan bersamaan dengan masuknya makanan. (Apriliana *et al.*, 2017; Pramono *et al.*, 2022; Sutarjo *et al.*, 2020)
- ❖ ***Kombinasi teknik perendaman dan oral*** merupakan gabungan dari kedua teknik agar mendapatkan efektifitas yang lebih baik terhadap performa pertumbuhan ikan setelah diberi rGH (Hayuningtyas & Kadarini, 2016; Permana *et al.*, 2018; Sutiana *et al.*, 2014).

Pemberian rGH pada ikan budidaya telah banyak diaplikasikan pada beberapa ikan konsumsi hasil budidaya dengan tujuan meningkatkan pertumbuhan dan menambah bobot tubuh serta kuantitas daging. Selain itu juga digunakan pada ikan hias dengan tujuan untuk mempercepat pertumbuhan pada stadia awal kehidupan agar ikan hias lebih cepat tumbuh dan cepat panen karena dapat mempercepat siklus produksi. Berikut ini adalah beberapa aplikasi pemberian rGH pada ikan budidaya yang telah dilakukan dengan menggunakan rGH dari ikan kerapu kertang (rEIGH) dengan merk dagang ‘Mina Grow’ yang merupakan rGH yang sudah komersil dan sudah dikenal dikalangan pengguna rGH di industri budidaya perikanan (Tabel 1).

**Tabel 1.** Aplikasi pemberian rGH pada ikan dengan berbagai metode, dosis dan stadia.

No	Jenis Ikan	Teknik Pemberian	Stadia	Jenis dan Dosis rGH	Referensi
1	Botia	Kombinasi: -Perendaman -Oral	Larva	rEIGH 1.2 mg/L 30 mg/kg	(Permana <i>et al.</i> , 2018)
2	Cupang imbellis	Kombinasi: -Perendaman -Oral (rendam pakan alami)	Larva	rEIGH 1.5 mg/L 3 mg/L air.	(Hayuningtyas & Kusri, 2016)
3	Kerapu Cantang	-Perendaman	Benih	rEIGH 24mg/L	(Irawan <i>et al.</i> , 2020)
4	Lele	-Perendaman	Benih	rEIGH 2 mg/L	(Triwinarso <i>et al.</i> , 2014)
5	Koi	-Oral	Benih	Kombinasi rGH 2.5 mg/kg tiroksin 25 mg/kg	(Sutiana <i>et al.</i> , 2014)
6	Blackghost	-Perendaman	Larva	rEIGH 5 mg/L	(Sembiring <i>et al.</i> , 2018)
7	Nila Larasati	-Oral	Benih	rEIGH 2 mg/kg	(Setiawan <i>et al.</i> , 2013)

### KEBERHASILAN PEMBERIAN rGH

Pemberian hormon pertumbuhan melalui rGH menghasilkan efektifitas yang berbeda-beda pada ikan. Pada ikan mas yang diberi rGH dari ikan mas (ccGH)

dengan dosis penyuntikan 1 µg GH/10 µl PBS/g bobot tubuh, menghasilkan peningkatan pertumbuhan sebanyak 100% (Utomo, 2010). Pemberian rGH kerapu kertang (rEIGH) secara oral dengan dosis 50 mg/kg pakan selama 42 hari menghasilkan 40.25% lebih baik dibanding kontrol. Pemberian rEIGH pada benih ikan kerapu melalui suntikan setiap 2 minggu sekali dengan dosis 0.2 µg/g bobot tubuh menghasilkan peningkatan pertumbuhan 38.77% (Antoro *et al.*, 2015). Penggunaan rGH pada ikan lele sangkuriang dengan metode perendaman dapat meningkatkan pertumbuhan bobot spesifik harian 15.90%, pertumbuhan panjang mutlak 28%, dan kelulushidupan 13.25% dibandingkan dengan perendaman tanpa menggunakan rGH serta dapat menurunkan rasio konversi pakan sebesar 64.33% (Triwinarso *et al.*, 2014).

Pemberian rGH pada ikan blackghost yang direndam pada rGH sebanyak 5 mg/l menghasilkan pertumbuhan mutlak sebesar  $0.11 \pm 0.01$  mg (Sembiring *et al.*, 2018). Pemberian rEIGH pada ikan hias cupang alam dengan kombinasi teknik pemberian secara oral dan perendaman juga menghasilkan pertumbuhan 2.4 kali lebih tinggi dibanding ikan kontrol (Hayuningtyas & Kusriani, 2016). Pemberian rEIGH secara kombinasi melalui metode perendaman pada stadia larva dan oral pada stadia benih memberikan efek signifikan terhadap laju pertumbuhan yaitu 12.04% lebih tinggi dibandingkan ikan normal (Permana *et al.*, 2018).

Pemberian rGH yang dikombinasikan dengan hormon tiroksin dengan metode oral dengan dosis tiroksin 25 mg/kg dan hormon rGH 2.5 mg/kg sebesar 0.60 g dan panjang 0.54 cm menghasilkan tingkat kelangsungan hidup 100% serta meningkatkan konversi pakan 1.92 g/kg (Sutiana *et al.*, 2014). Efektifitas pemberian hormon pertumbuhan untuk memacu pertumbuhan ikan memiliki hasil yang berbeda-beda tergantung dari jenis hormon pertumbuhan, jenis ikan, teknik pemberian, dosis dan lama pemberiannya (Antoro *et al.*, 2015; Hayuningtyas & Kusriani, 2016; Utomo, 2010).



## KESIMPULAN

Aplikasi *recombinant Growth Hormone* (rGH) pada ikan budidaya menghasilkan efektifitas yang berbeda-beda pada ikan tergantung dari teknik pemberian, dosis, stadia ikan yang diberikan serta waktu pemberian. Teknik pemberian rGH pada ikan dapat dilakukan melalui perendaman, oral dan kombinasi keduanya untuk meningkatkan efektifitas dari rGH. Peningkatan pertumbuhan terjadi beberapa kali lipat pada ikan yang diberikan rGH dibandingkan ikan kontrol. Penggunaan rGH lebih aman dibandingkan metode transgenic gen GH karena rGH tidak diturunkan ke generasi selanjutnya dan bukan merupakan produk GMO.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agústsson, T., Sundell, K., Sakamoto, T., Ando, M., Björnsson, B. T. 2003. Pituitary Gene Expression Of Somatolactin, Prolactin, And Growth Hormone During Atlantic Salmon Parr-Smolt Transformation. *Aquaculture*, 222(1–4), 229–238. [https://Doi.Org/10.1016/S0044-8486\(03\)00124-8](https://Doi.Org/10.1016/S0044-8486(03)00124-8)
- Alimuddin, Lesmana, I., Sudrajat, A.O., Carman, O., Faizal, I. 2010. Production And Bioactivity Potential Of Three Recombinant Growth Hormones Of Farmed Fish. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5(1), 11. <https://Doi.Org/10.15578/Iaj.5.1.2010.11-17>
- Antoro, S., Alimuddin, Suprayudi, M.A., Faizal, I., Junior, M.Z. 2015. Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Secara “ Putus Dan Sambung ” Pada Tiga Kelompok Ukuran Benih Ikan Kerapu Bebek , *Cromileptes altivelis* (Valenciennes 1828 ). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(1), 51–63.
- Apriliana, R., Basuki, F., Agung, R. 2017. The Effects Of Recombinant Growth Hormone (Rgh) With Different Doses For Growth And Survival Of Java Barb Fish (*Puntius* Sp.). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 2 (July), 49–58. <https://Doi.Org/Https://Doi.Org/10.14710/Sat.V2i1.2561>
- Buwono, I.D., Suparta, M.H. 2009. Isolation Of Partial Fragments Of Growth Hormone Of Majalaya Carp Fish And Gift Nile Using Ctab–Pcr Methods. *Jurnal Riset Akuakultur*, 4(2), 213–219. <https://Doi.Org/Http://Dx.Doi.Org/10.15578/Jra.4.2.2009.213-219>
- Deane, E.E., Woo, N.Y.S. 2009. Modulation Of Fish Growth Hormone Levels By Salinity, Temperature, Pollutants And Aquaculture Related Stress: A Review. *Reviews In Fish Biology And Fisheries*, 19(1), 97–120. <https://Doi.Org/10.1007/S11160-008-9091-0>
- Demain, A.L., Vaishnav, P. 2009. Production Of Recombinant Proteins By Microbes And Higher Organisms. *Biotechnology Advances*, 27(3), 297–306. <https://Doi.Org/10.1016/J.Biotechadv.2009.01.008>

- Glick, R.B., Pasternak, J.J., Patten, L.C. 2010. *Molecular Biotechnology : Principles And Applications Of Recombinant Dna* (4th Editio). Asm Press.
- Hayuningtyas, E.P., Kadarini, T. 2016. Genotype Diversity In Three Generations Of Domesticated Kurumoi Rainbow Fish (*Melanotaenia Parva*) Based On Rapt Method. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(2), 107–114.
- Hayuningtyas, E.P., Kusriani, E. 2016. Performa Pertumbuhan Ikan Cupang Alam (*Betta Imbellis*) Yang Diberi Hormon Pertumbuhan Rekombinan Melalui Perendaman Dan Pakan Alami. *Media Akuakultur*, 11(13), 87–95. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/ma.11.2.2016.87-95>
- Irawan, H., Yulianto, T., Irawan, H., Yulianto, T. 2020. Pengaruh Pemberian Hormon Rgh ( Recombinant Growth Hormone ) Melalui Metode Perendaman Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Cantang *Epinephelus Fuscoguttatus* X *Epinephelus Lanceolatus* The Effect Of Recombinant Growth Hormone Through . 4, 24–36.
- Irmawati, Alimuddin, Zairin Jr., M., Suprayudi, M.A., Wahyudi, A.T. 2012. Peningkatan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus goramy* Lac.) Yang Diredam Dalam Air Yang Mengandung Hormon Pertumbuhan Ikan Mas. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 12(1), 13–23.
- Jönsson, E., Björnsson, B.T. 2002. Physiological Functions Of Growth Hormone In Fish With Special Reference To Its Influence On Behaviour. *Fisheries Science*, 68, 742–748. [https://doi.org/10.2331/fishsci.68.Sup1\\_742](https://doi.org/10.2331/fishsci.68.Sup1_742)
- Kadarini, T., Musthofa, S.Z., Subandiyah, S., Priono, B. 2015. Pengaruh Penambahan Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) Dalam Media. *Jurnal Riset Akuakultur*, 10(2), 187–197.
- Kusumah, R.V., Prasetyo, A.B., Kusriani, E., Hayuningtyas, E.P., Cindelaras, S. 2016. Keragaan Warna Dan Genotipe Calon Induk (F0) Ikan Clown (*Amphiprion* sp.) Strain Black Percula. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(1), 47. <https://doi.org/10.15578/jra.11.1.2016.47-58>
- Lesmana, I. 2010. Production And Bioactivity Of Growth Hormone Recombinant Protein From Three Types Of Cultured Fish [Ipb University]. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/57531>
- Moriyama, S., Ayson, F.G., Kawauchi, H. 2000. Growth Regulation By Insulin-Like Growth Factor-I In Fish. *Bioscience, Biotechnology And Biochemistry*, 64(8), 1553–1562. <https://doi.org/10.1271/bbb.64.1553>
- Permana, A., Alimuddin, Hadie, W., Priyadi, A., Ginanjar, R. 2018. The Effects Of Using Recombinant Growth Hormone On The Growth Of Clown Loach (*Chromobotia macracanthus*) Juveniles With Different Methods Of Administration. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(2), 123–130. <https://doi.org/10.15578/jra.13.2.2018.123-130>
- Pramono, T.B., Revinka, D., Wijaya, R. 2022. Pengaruh Pemberian Hormon Recombinant Growth Hormone ( Rgh ) Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) 36(2), 71–84.

- Radona, D., Vitas, A.P., Fariduddin Ath-Thar, M.H., Asih, S. 2011. Toleransi Larva Dan Benih Ikan Mas Rajadanu Pada Salinitas Yang Berbeda. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011, 23–28.
- Sembiring, A.A., Tarsim, Utomo, D.S.C. 2018. Penggunaan Hormon Pertumbuhan Rekombinan (Rgh) Dalam Memacu Pertumbuhan Larva Ikan Black Ghost (*Apteronotus albifrons*). Jurnal Sains Teknologi Akuakultur, 2(1), 51–56. <http://Digilib.Unila.Ac.Id/30072/>.
- Setiawan, P.K.F., Rejeki, S., Nugroho, R.A. 2013. Journal Of Aquaculture Management And Technology Journal Of Aquaculture Management And Technology. Journal Of Aquaculture Management And Technology, 2(3), 76–85. <http://Ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jfpik>.
- Setyawan, P.K.F., Rejeki, S., Nugroho, R.A. 2014. The Effect Of Giving Recombinant Growth Hormone (Rgh) Through Immersion Methods With Different Doses On Survival And Growth Of Larasati Tilapia Larvae (*Oreochromis niloticus*). Journal Of Aquaculture Management And Technology, 3(2), 69–76. <https://Ejournal3.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jamt/Article/View/5061>.
- Shabrina, D.A., Hastuti, S., Subandiyono. 2018. Pengaruh Probiotik Dalam Pakan Terhadap Performa Darah, Kelulushidupan, Dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). Jurnal Sains Akuakultur Tropis, 2(2), 26–35.
- Sutarjo, G.A., Refki, M., Zubaidah, A., Handajani, H., Andriawan, S. 2020. Recombinant Growth Hormone Supplemented On Feed To The Growth Performance Of *Barbodes binotatus*. Aacl Bioflux, 13(3), 1682–1688.
- Sutiana, Erlangga, Zulfikar. 2014. Pengaruh Dosis Hormon Rgh Dan Tiroksin Dalam Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*, L). Acta Aquatica, 1(1), 24–30.
- Sya'bani, T.A.P., Buwono, I.D., Iskandar, Agung, M.U.K. 2018. Verifikasi Gen Hormon Pertumbuhan Lele Dumbo Pada Calon Induk Hibrid Keturunan Pertama Lele Mutiara Transgenik (*Clarias* sp.). Jurnal Perikanan Dan Kelautan, 9(1), 22–34.
- Syahputra, K., Ariyanto, D., Hayuningtyas, E.P., Lamanto, L. 2014. Efektivitas Transfer dan Analisis Ekspresi Gen Imunogenik Tahan Koi Herpes Virus (KHV) Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Riset Akuakultur, 9(1), 15. <https://doi.org/10.15578/jra.9.1.2014.15-23>.
- Triwinarso, W. H., Basuki, F., Yuniarti, T. 2014. Effect of Recombinant of Growth Hormone (rGH) through Immersion Method with Different Time on Growth and Survival Catfish Varieties Sangkuriang. Journal of Aquaculture Management and Technology, 3(4), 265–272. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>.
- Utomo, D.S.C. 2010. Produksi dan Uji Bioaktivitas Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan Ikan Mas. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

**PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN E DALAM PAKAN  
PADA PEMATANGAN GONAD IKAN ARWANA PAPUA  
(*Scleropages jardinii*, SAVILLE-KENT 1892)  
DALAM KOLAM RESIRKULASI**

**Ahmad Musa<sup>12</sup>, Rendy Ginanjar<sup>13</sup>, Bastiar Nur<sup>12</sup>, Siti Murniasih<sup>12</sup>,  
Sawung Cindelaras<sup>12</sup> dan Chumaidi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

<sup>3</sup>Pusat Riset Konservasi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin E dalam pakan terhadap pemijahan alami ikan arwana Papua (*Scleropages jardinii*). Penelitian dilakukan dengan memelihara 20 ekor induk arwana Papua dengan bobot 691 – 1215 g dan panjang total 40 – 48 cm dalam kolam resirkulasi ukuran 20 x 20 meter dengan kedalaman air 2 meter. Sebelum dimasukkan ke kolam dilakukan adaptasi terlebih dahulu terhadap ikan uji dan masing-masing ikan uji diberi tag. Ikan dibagi dalam dua perlakuan dengan penyekat yaitu A : 10 ekor diberikan pakan dengan tambahan vitamin E 40 mg/kg pakan dan B : 10 ekor tanpa penambahan vitamin E. Pakan yang diberikan adalah percil, cumi dan udang. Vitamin E yang telah dilarutkan dalam minyak kelapa diberikan dengan cara menyuntikkan ke dalam rongga perut percil. Pemberian pakan dilakukan sehari sekali sebanyak 3 - 5 % bobot total ikan. Pengamatan dilakukan sekali dalam dua bulan. Parameter yang diamati meliputi jumlah ikan yang memijah, ciri morfologi, dan pada akhir kegiatan dilakukan pengamatan gonad (oosit) secara visual pada lubang genital dengan menggunakan otoskop. Pengamatan reguler terhadap ada tidaknya perilaku percumbuan (*courtship*) juga dilakukan untuk menunjang informasi mengenai korelasi *courtship* tersebut dengan tingkat kematangan gonad. Pengamatan kualitas air serta pengukuran bobot dan panjang dilakukan sebagai data pembandingan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin E mematangkan gonad lebih baik ditinjau dari ukuran oosit. Respon maksimal ikan uji terhadap vitamin E untuk memijah belum terlihat. Dibutuhkan waktu lebih dari 6 bulan untuk merangsang pemijahan ikan arwana papua dengan penggunaan vitamin E.

**Kata kunci :** *Scleropages jardinii*, kematangan gonad, vitamin E

**PENDAHULUAN**

Ikan arwana (*Scleropages sp.*) merupakan spesies monomorfik, yaitu hewan yang secara fisik tidak dapat atau tidak mudah dibedakan antara jantan dan betina. Indonesia memiliki lima spesis ikan arwana yaitu *S. formosus*, *S. legendrei*, *S.*

*macrocephalus*, *S. aureus* dan *S. jardinii*. Proses reproduksi kelima spesies ini telah berhasil dilakukan di berbagai peternakan ikan baik di Sumatra, Jawa dan Kalimantan. Namun hingga saat ini belum ada penelitian tentang pemijahan (*spawning*) (Pouyaud *et al.*, 2006). Arwana papua (*Scleropages jardinii*) merupakan salah satu komoditas ikan hias yang cukup banyak permintaannya baik di dalam maupun luar negeri. Dalam sistem klasifikasi, ikan arwana papua digolongkan dalam jenis *Scleropages* (Anonymous, 2007).

Pada tahun 1998 indeks kelimpahan arwana papua di Rawa Pomo, Kecamatan Citak Mitak, Kabupaten Merauke masih cukup tinggi yaitu 1.86 ekor dengan kepadatan 0.017 ekor/m<sup>2</sup> (Tjakrawidjaja & Haryono, 2001). Namun dari hasil pengamatan pada bulan April, Juli, September dan November 2006 di sungai Maro, Kabupaten Merauke hanya berhasil ditemukan dua ekor arwana papua dengan menggunakan gill net (Satria & Tjahyo, 2007). Berdasarkan data ini maka upaya budidaya secara terkontrol merupakan langkah untuk mengantisipasi semakin berkurangnya populasi arwana papua di alam.

Dari penelitian sebelumnya telah diketahui konsentrasi hormon estradiol dan testosteron dalam darah (Musa & Chumaidi, 2010) ikan arwana Papua (*Scleropages jardinii*), ikan ini dapat matang gonad baik di kolam resirkulasi (nilai GSI untuk induk betina 3.686; untuk induk jantan 1.044) maupun kolam tanah (nilai GSI untuk induk betina 1.251; untuk induk jantan 1.336) namun belum mencapai hasil yang optimal (Musa *et al.*, 2008). Pada tahun 2009 ikan ini juga telah dapat memijah pada kolam resirkulasi (Musa *et al.*, 2009). Berdasarkan perkembangan ini maka sudah perlu untuk melakukan tahapan penelitian selanjutnya yaitu pemijahan alami tahap awal pada kolam resirkulasi. Pemijahan difokuskan pada kolam resirkulasi mengingat bahwa dari penelitian terdahulu baik pematangan gonad maupun pemijahan lebih baik pada kolam resirkulasi.

Untuk meningkatkan kualitas reproduksi induk ikan, maka dalam formulasi pakannya perlu dilakukan penambahan vitamin E sesuai dengan spesies induk ikan yang dipelihara (Yulpiferius, 2003). Vitamin E (*Tokoferol*) diketahui berfungsi

sebagai antioksidan dan juga dapat meningkatkan kualitas reproduksi pada ikan. Ikan beronang (*Siganus canaliculatus*) dapat dipercepat kematangan gonadnya dengan penambahan 40 mg Vitamin E/kg pakan (Lamidi *et al.*, 1996). Induk ikan bandeng (*Chanos chanos*) yang diimplan vitamin E dosis 100 µg dapat memijah hingga 5 kali dalam kurun waktu 3 bulan (Priyono *et al.*, 1997). Untuk itu maka diperlukan upaya untuk merangsang reproduksi ikan *S. jardinii* dengan rangsangan vitamin E.

## **PEMELIHARAAN, TEKNIK PEMBERIAN PAKAN, DAN PENGAMATAN**

Penelitian dilakukan selama 6 bulan di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. Penelitian dilakukan dengan memelihara 20 ekor induk arwana Papua dengan bobot 691 – 1215 g dan panjang total 40 – 48 cm dalam kolam resirkulasi ukuran 20 x 20 meter dengan kedalaman air 2 meter. Sebelum dimasukkan ke kolam dilakukan adaptasi terlebih dahulu terhadap ikan uji. Masing-masing ikan uji diberi tag. Ikan dibagi dalam dua perlakuan dengan penyekat yaitu A : 10 ekor diberikan pakan dengan tambahan vitamin E 40 mg/kg pakan dan B : 10 ekor lainnya tanpa penambahan vitamin E. Pakan yang diberikan adalah percil, cumi dan udang. Vitamin E yang telah dilarutkan dalam minyak kelapa diberikan dengan cara menyuntikkan ke dalam rongga perut percil. Pemberian pakan dilakukan sekali sehari sekali sebanyak 3 - 5 % bobot total ikan.

Pengamatan dilakukan sekali dalam dua bulan. Parameter yang diamati meliputi jumlah ikan yang memijah, ciri morfologi, dan pada akhir kegiatan dilakukan secara visual pada lubang genital dengan menggunakan otoskop. Pengamatan reguler terhadap ada tidaknya perilaku percumbuan (*courtship*) juga dilakukan untuk menunjang informasi mengenai korelasi *courtship* tersebut dengan tingkat kematangan gonad.

## **PERFORMA KEMATANGAN GONAD DAN PERTUMBUHAN**

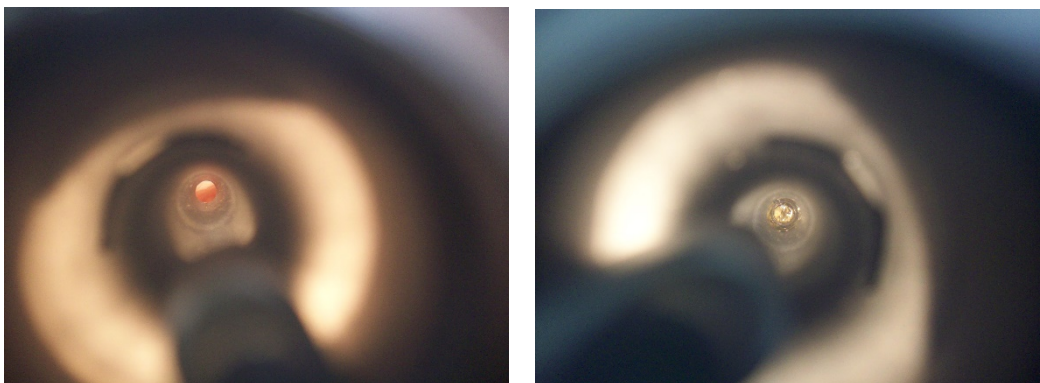
Selama masa adaptasi respon individu terhadap pakan berupa udang, cumi dan percil berbeda-beda. Udang paling disukai kemungkinan karena kandungan proteinnya yang lebih tinggi. Hal ini ditunjang oleh informasi proses adaptasi yang

telah pernah dilakukan sebelumnya (Tjakrawidjaja, 2005). Ikan uji membutuhkan 2 bulan waktu untuk adaptasi dengan pakan percil yang diberi vitamin E. Hal ini dikarenakan rasa dari minyak kelapa yang digunakan untuk mensuspensikan vitamin E yang tidak disukai ikan uji. Untuk percil yang tidak diberi vitamin E, hanya membutuhkan waktu dua pekan bagi ikan untuk beradaptasi.

Setelah enam bulan pengamatan, secara visual terlihat bahwa bagian perut ikan perlakuan A nampak lebih besar dibanding perlakuan B (Gambar 1). Besarnya bagian perut dekat anal dapat menunjukkan bahwa telah terjadi perkembangan gonad.



(a) (b)  
Gambar 1. Penampakan perut dekat anal pada induk betina  
(a) perlakuan A (b) perlakuan B (b)

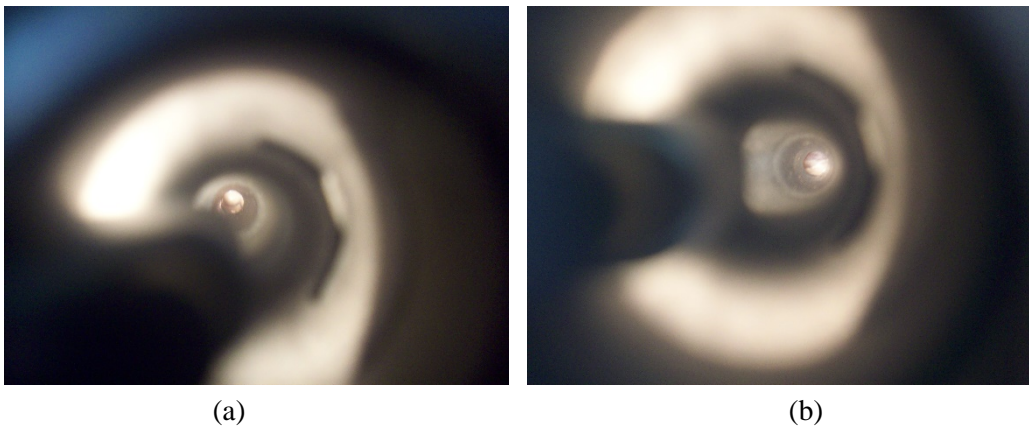


(a) (b)  
Gambar 2. Oosit yang terlihat pada lubang genital betina (a) perlakuan A (b) perlakuan B.

Asumsi bahwa perut yang membesar adalah ciri kematangan gonad dapat dipastikan setelah dibandingkan dengan penampakan dalam lubang genital yang diamati dengan otoskop. Dimana untuk ikan *S. jardinii* yang terjadi adalah terbentuknya oosit yang berwarna kuning. Dalam pengamatan lubang genital terlihat bahwa induk betina perlakuan A memiliki ukuran oosit yang lebih besar dibanding perlakuan B (Gambar 2).

Besar dan kecilnya diameter telur diukur dari penampakannya, pada perlakuan A, hanya 1 sisi oosit yang terlihat sedang pada perlakuan B terlihat ada 3 sisi oosit yang berdekatan. Begitupun dengan warna oosit, warna kuning oosit pada perlakuan A lebih gelap dibanding perlakuan B. meskipun ukuran oosit pada perlakuan A lebih besar, namun ukuran tersebut belum siap untuk dipijahkan, berdasarkan pengamatan sebelumnya diameter telur yang siap dipijahkan ialah 0.8 – 1.1 cm.

Perbedaan penampakan perut pada kedua perlakuan tidak terlihat pada induk jantan. Penampakan visual sperma dalam lubang genitalpun masih samar untuk dilihat perbedaannya (Gambar 3).



Gambar 3. Sperma yang terlihat pada pengamatan lubang genital (a) perlakuan A (b) perlakuan B.

Gambar 3 menunjukkan bahwa induk jantan pada kedua perlakuan telah memiliki cairan sperma. Sperma yang terlihat pada lubang genital perlakuan A lebih keruh dibanding perlakuan B, namun belum dapat diinterpretasikan apakah sperma pada perlakuan A lebih baik dibanding perlakuan B. Begitupun belum dapat



dipastikan apakah induk jantan pada perlakuan A lebih matang gonad dibanding perlakuan B.

Dari gambaran tersebut diatas, terlihat bahwa pemberian vitamin E memberikan kematangan gonad yang lebih baik. Penambahan vitamin E juga mempunyai peran sinergis terhadap perkembangan gonad dan kualitas telur ikan beronang (*Siganus sp.*) (Subandiyono *et al.*, 2000). Namun pemberian kombinasi vitamin C dan E tidak mempengaruhi frekuensi pemijahan dan fekunditas udang (*Macrobrachium rosenbergii*) namun memiliki hubungan dengan peningkatan kualitas larva (Cavalli *et al.*, 2003).

Hingga akhir bulan keenam belum terdapat ikan yang memijah. Dilihat dari musim, hujan yang turun merata selama penelitian dapat menjadi pendukung untuk upaya pemijahan, namun belum optimal karena respon terhadap perlakuan yang belum maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh ikan uji untuk respon maksimal perlakuan belum cukup. Dimana pemijahan normal untuk arwana Papua dimulai pada bulan Agustus (Haryono & Tjakrawidjaja, 2002) sedang arwana Kalimantan biasanya memijah antara Oktober – November (Larson & Martin, 1989) atau September – November (Allen *et al.*, 2000). Di Malaysia ikan arwana (*Scleropages formosus*) memijah pada bulan Juni – Agustus (Zaini, tanpa tahun) namun menurut Scott & Fuller (1976) proses pemijahannya justru baru dimulai pada bulan Agustus, hal ini erat kaitannya dengan awal musim penghujan di Pahang, Malaysia. Ikan arwana Afrika (*Heterotis niloticus*) diketahui memijah di bulan Mei (Adite *et al.*, 2006). Pertambahan bobot dan panjang selama penelitian terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertambahan bobot dan panjang ikan arwana Papua selama penelitian

Perlakuan	Pertambahan Bobot (g)	Pertambahan Panjang Standar (g)
Vitamin E	125.73±82.33	3.12±0.81
Tanpa Vitamin E	164.21±44.51	4.68±1.31

Tabel 1 menunjukkan bahwa pertambahan bobot pada perlakuan A lebih kecil dibanding pada perlakuan B, hal ini kemungkinan disebabkan oleh nutrisi yang diperoleh dioptimalkan untuk pematangan gonad atau rasa percil yang diberi vitamin

E yang tidak disukai oleh ikan uji pada awal pengamatan. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Kualitas air selama pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kualitas air tempat pemeliharaan ikan arwana Papua

Parameter	Nilai
pH	6.1 – 7.9
DO (mg/L)	3.9 – 6.7
CO <sub>2</sub> (mg/L)	3.6 – 7.1
NO <sub>2</sub> (mg/L)	0.0122 – 0.0342
NO <sub>3</sub> (mg/L)	0.0014 – 0.0156
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0.0091 – 0.0176
Hardness (mg CaCO <sub>3</sub> /L)	77.32 – 115.43

Kualitas air selama pengamatan masih berada pada kisaran normal, air yang sama digunakan pada kedua perlakuan memberikan gambaran bahwa kematangan gonad dan pertumbuhan ikan uji yang berbeda bukan karena faktor kualitas air.

### KESIMPULAN

Pemberian vitamin E dalam pakan mematangkan gonad ikan arwana Papua (*Scleropages jardinii*) lebih baik ditinjau dari ukuran oosit. Respon maksimal ikan uji terhadap vitamin E untuk memijah belum terlihat. Dibutuhkan waktu lebih dari enam bulan untuk merangsang pemijahan ikan arwana papua dengan penggunaan vitamin E.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adite, A., Winemiller, K.O. Fiogbe, E.D. 2006. Population structure and reproduction of the African bonytongue *Heterotis niloticus* in the So<sup>^</sup> Riverfloodplain system (West Africa): implications for management. *Ecology of Freshwater Fish* 15: 30–39.
- Allen, G.R, Midgley, S.H. Allen, M. 2000. Field guide to the freshwater fishes of Australia. Western Australian Museum, Perth, Western Australia, 394 pp.
- Anonymous. 2007. *Scleropages jardinii*, <http://www.zipcodezoo.com> diakses tanggal 27 Desember 2007 pukul 16.15 WIB.
- Cavalli, R.O., Batista, F.M.M., Lavens, P., Sorgeloos, P., Nelis, H.J. De Leenheer, A.P. 2003. Effect of dietary supplementation of vitamins C and E on maternal performance and larval quality of the prawn *Macrobrachium rosenbergii*, *Aquaculture* 227 (2003) 131–146.

- Haryono, Tjakrawidjaja, A.H. 2002. Metode Survei dan Pemantauan Populasi Satwa seri kedua : Ikan Siluk, Pusat Penelitian Biologi, LIPI, 30 hal.
- Lamidi, Asmanelli, Dalviah. 1996. Pengaruh Penambahan Vitamin E pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. II No. 4 : 23 - 29.
- Larson, H.K., Martin, K.C. 1989. Freshwater fishes of the northern territory. Museum of Arts and Sciences, Darwin, Australia, 102 pp.
- Musa, A., Ginanjar, R., Fahmi, M.F., Chumaidi. 2008. Pematangan Gonad Arwana Papua (*Scleropages jardinii*, Saville-Kent 1892) dalam Kolam Resirkulasi dan Kolam Tanah, dipresentasikan pada acara Seminar Hasil Riset 2008, belum diterbitkan.
- Musa, A., Ginanjar, R., Fahmi, M.F., Chumaidi. 2009. Pematangan Gonad Arwana Papua (*Scleropages jardinii*, Saville-Kent 1892) dalam Kolam Resirkulasi dan Kolam Tanah (lanjutan), dipresentasikan pada acara Seminar Hasil Riset 2009, belum diterbitkan.
- Musa, A., Chumaidi. 2010. Konsentrasi Hormon Estradiol dan Testosteron dalam Darah Ikan Arwana Papua (*Scleropages jardinii*). Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi yang diselenggarakan Universitas Islam Negeri Malang pada tanggal 20 – 21 November 2010.
- Pouyaud, L. 2006. Management of arwana in re-circulated water system a new challenge. Seminar ikan hias nusantara 2006. hal. 85.
- Priyono, A., Sugama, K., Azwar, Z.I., Setiadharna, T., Sutarmat, T. 1997. Implantasi Vitamin E untuk Memacu Pematangan Gonad Induk Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol. III No. 1 : 21 – 28.
- Satria, H., Tjahyo, D.W.H. 2007, Karakteristik Habitat Ikan Arwana Irian (*Scleropages jardinii*) di Sungai Maro Sebagai Dasar Penentuan Lokasi Konservasi. Ikan Hias Nusantara, Pusat Riset Perikanan Budidaya.
- Scott, D.B., Fuller, J.D. 1976. The reproductive biology of *Scleropages formosus* (Muller & Schlegel) (Osteoglossomorpha, Osteoglossidae) in Malaya, and the morphology of its pituitary gland. J. Fish. Biol. No. 8: 45-53.
- Subandiyono, C. Kokarkin, Hastuti, S. 2000. Paket teknologi formulasi pakan induk ikan beronang (*Siganus* sp.) guna meningkatkan kualitas telur. Laporan penelitian hibah bersaing perguruan tinggi tahun anggaran 1999/2000.
- Tjakrawidjaja, A.H., Haryono. 2001. Studi Populasi Ikan Kaloso (*Scleropages jardinii*) di Rawa Pomo, Kecamatan Citak Mitak, Kabupaten Merauke, Papua. Berita Biologi, Jurnal Ilmiah. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Vol. 5 No. 4 hal. 357-364.
- Tjakrawidjaja, A.H. 2005. Proses Domestikasi Ikan Arwana Irian (*Scleropages jardinii*) Jenis Asli Papua Indonesia diakses dari [http://www.biotek.lipi.go.id/iph/programmes/biology/biology\\_competitive\\_programmes.html](http://www.biotek.lipi.go.id/iph/programmes/biology/biology_competitive_programmes.html) pada tanggal 26 April 2007 pukul 15.40 WIB.

Yulfiperius. 2003. Penambahan Vitamin E Dalam Formulasi Pakan Induk Ikan Dapat Memperbaiki Kualitas Reproduksi, Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana /S3. Institut Pertanian Bogor.

Zaini, M. S., tanpa tahun, Pembiakan Ikan Arowana *Scleropages formosus* (Muller & Schlegel), Risalah Perikanan Bil. 67. 17pp.

# TEKNIK PENETASAN TELUR DAN PERKEMBANGAN EMBRIO IKAN RAINBOW (*Melanotaenia* sp.) PADA SUHU MEDIA INKUBASI YANG BERBEDA

Bastiar Nur<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Ikan rainbow adalah kelompok ikan hias yang memiliki warna yang beragam sehingga disukai oleh kolektor ikan hias. Keunikan warna ikan rainbow menyebabkan permintaan di pasar cukup stabil baik untuk pasar lokal maupun ekspor. Budidaya ikan rainbow telah berhasil dilakukan oleh petani ikan hias, namun masih terkendala pada waktu penetasan telurnya yang berlangsung cukup lama. Waktu penetasan telur ikan rainbow dapat dipercepat melalui peningkatan suhu media inkubasi telur ikan rainbow. Penetasan telur pada suhu media inkubasi berkisar 29-30 °C merupakan suhu yang optimum dalam proses penetasan telur ikan rainbow (*Melanotaenia* sp.). Peningkatan suhu inkubasi telur ikan rainbow hingga mencapai 32-33 °C menyebabkan kematian embrio pada akhir masa inkubasi. Demikian pula suhu yang terlalu rendah hingga mencapai kisaran 23-24 °C dapat menyebabkan lamanya waktu penetasan telur ikan rainbow dan juga beresiko menyebabkan terjadinya kematian embrio sebelum menetas menjadi larva.

**Kata kunci:** ikan rainbow, telur, embrio, penetasan, suhu inkubasi

## PENDAHULUAN

Ikan rainbow (*Melanoteania* sp.) merupakan kelompok ikan hias yang memiliki warna yang beragam baik dalam satu individu maupun pada spesies yang berbeda sehingga disukai oleh kolektor ikan hias (Nasution, 2000). Ikan ini termasuk dalam genus *Melanotaenia*, dengan wilayah penyebaran antara Papua dan Australia (Allen & Cross, 1980; Kadarusman, 2007; Pouyaud *et al.*, 2007). Jika dipelihara dalam akuarium dengan kondisi tertentu, tubuhnya merefleksikan warna seperti pelangi (Bachtiar & Tim Lentera, 2004). Keunikan warna ikan rainbow ini menyebabkan permintaan di pasar cukup stabil baik untuk pasar lokal maupun ekspor.

Budidaya beberapa spesies ikan rainbow telah berhasil dilakukan oleh petani ikan hias, namun masih terkendala pada waktu penetasan telurnya yang berlangsung cukup lama yaitu sekitar 6-7 hari (Subandiyah *et al.*, 2010). Tappin (2011) menjelaskan bahwa waktu penetasan telur ikan rainbow berkisar antara 6-21 hari tergantung spesiesnya pada kisaran suhu 24-28 °C. Menurut Lagler *et al.* (1977), suhu mempengaruhi embrio dan proses penetasan telur, jika suhu rendah embrio akan lebih lama bertahan dalam cangkangnya, sebaliknya jika suhu tinggi akan menyebabkan embrio menetas secara prematur, namun larva secara umum tidak mampu bertahan hidup. Jika penetasan telur ikan rainbow dapat dipercepat maka dapat menguntungkan bagi para petani pembudidaya dalam waktu inkubasi dan memperpendek waktu produksinya. Oleh karena itu, perlu diketahui informasi suhu optimal dalam penetasan telur ikan rainbow yang terbaik serta tahapan perkembangan embrionya saat proses produksi ikan rainbow di lingkungan budidaya.

### **PEMIJAHAN INDUK IKAN RAINBOW**

Pemijahan ikan rainbow berlangsung secara alami tanpa memberikan rangsangan hormonal. Induk ikan ditempatkan dalam wadah berupa akuarium yang sudah disiapkan dan diadaptasikan minimal selama satu hari. Pemijahan ikan rainbow berlangsung secara bertahap dalam satu periode pemijahan atau terjadi secara parsial.

Wadah pemijahan ikan rainbow perlu dilengkapi dengan substrat sebagai tempat induk melekatkan telurnya. Substrat dapat berasal dari bahan alami seperti tanaman air yang terendam dalam badan air, akar tanaman eceng gondok, atau substrat buatan seperti rumbai tali rafia. Pemijahan biasanya berlangsung pagi dan sore hari. Pengecekan telur pada substrat dilakukan setiap hari, induk yang telah berhasil memijah akan melekatkan telurnya pada substrat yang telah disiapkan. Selanjutnya, substrat yang telah ditemeli telur dipindahkan ke dalam wadah inkubasi dan dilakukan pemberian substrat yang baru ke dalam wadah pemijahan untuk proses peletakan telur oleh induk pada pemijahan selanjutnya.

## INKUBASI DAN PENGAMATAN TELUR

Wadah inkubasi telur ikan rainbow menggunakan bak fiber atau baskom plastik dengan volume air yang disesuaikan hingga posisi telur yang menempel pada substrat terendam ke dalam kolom air secara keseluruhan. Telur yang diinkubasi diberi aerasi lemah untuk menjamin ketersediaan oksigen terlarut dalam media inkubasi. Telur yang digunakan pada pengamatan ini adalah telur yang berasal dari 5 pasang indukan yang dipijahkan secara bersamaan dalam wadah yang berbeda. Substrat yang sudah ada telurnya diangkat secara bersamaan dengan menggunakan wadah baskom. Selanjutnya telur yang terbuahi dihitung dan dipisahkan 10 butir telur per wadah ulangan.

Telur yang dibutuhkan dari setiap pasang indukan adalah 40 butir yang nantinya akan dibagi disetiap perlakuan. Setelah telur yang akan digunakan dipisahkan maka langkah selanjutnya adalah mengamati setiap sampel telur dari 5 pasang indukan dimikroskop untuk melihat perkembangan telur. Telur yang dimasukkan ke dalam wadah penelitian adalah telur sudah memasuki tahap morula.

### LAMA PENETASAN TELUR PADA SUHU YANG BERBEDA

Penetasan telur ikan rainbow dilakukan dalam 4 kisaran suhu inkubasi yaitu 23-24 °C, 26-27 °C, 29-30 °C, dan 32-33 °C. Lama penetasan telur dari masing-masing kisaran suhu inkubasi disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Waktu penetasan telur ikan rainbow berdasarkan suhu inkubasi yang berbeda

Perlakuan Suhu Inkubasi	Ulangan	Waktu Penetasan		Konversi Waktu Penetasan	
		Menit	Jam	Hari	Jam
23-24°C	1	14055	234.25	9	18
	2	15775	262.92	10	23
	3	14055	234.25	9	18
	4	14055	234.25	9	18
	5	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	
Rerata		14485.00	241.42	10	1
26-27°C	1	11214	186.90	7	19

	2	12655	210.92	8	19
	3	11214	186.90	7	19
	4	11214	186.90	7	19
	5	11214	186.90	7	19
Rerata		11502.20	191.70	8	0
29-30°C	1	8393	139.88	5	20
	2	8393	139.88	5	20
	3	8393	139.88	5	20
	4	8393	139.88	5	20
	5	8393	139.88	5	20
Rerata		8393.00	139.88	5	20
32-33°C	1	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	
	2	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	
	3	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	
	4	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	
	5	telur mati sebelum menetas		telur mati sebelum menetas	

Lama penetasan telur ikan rainbow pada suhu inkubasi 29-30 °C merupakan waktu yang paling singkat yaitu hanya membutuhkan rata-rata 5 hari. Pada suhu inkubasi 23-24 °C, lama masa inkubasinya meningkat menjadi rata-rata 10 hari. Suhu yang rendah menyebabkan laju metabolisme rendah sehingga perkembangan embrio dalam telur ikan rainbow berlangsung lebih lambat. Bahkan pada beberapa kasus, rendahnya suhu dapat menyebabkan kegagalan perkembangan embrio. Hal ini dapat dilihat dari terdapatnya satu ulangan pada perlakuan suhu rendah tersebut yang gagal menetas. Peningkatan suhu inkubasi menjadi 26-27 °C juga dapat mempercepat waktu penetasan telur ikan rainbow dengan rata-rata waktu penetasan menjadi 7 hari. Namun meningkatnya suhu inkubasi yang lebih tinggi pada kisaran 32-33 °C menyebabkan telur ikan rainbow gagal menetas (mati sebelum embrio keluar dari cangkang telur). Dengan demikian maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan 32-33 °C merupakan suhu yang tidak direkomendasikan dalam proses inkubasi telur ikan rainbow. Suhu inkubasi telur ikan rainbow pada kisaran 29-30 °C merupakan suhu yang optimum untuk penetasan telur ikan rainbow.



## **PENGAMATAN EMBRIO**

Perkembangan embrionya telur ikan rainbow pada kegiatan ini diamati sejak memasuki tahap morula hingga telur menetas. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop yang dihubungkan dengan monitor komputer, sekaligus dilakukan pengambilan gambar pada setiap perubahan dalam embriogenesis telur. Pengamatan dilakukan secara bergantian per perlakuan.

Sebelum pengamatan telur yang berada disetiap wadah penelitian, telur diletakkan didalam botol yang selanjutnya ditaruh di dalam wadah *coolbox* agar suhunya tetap suhu terjaga. Air yang dimasukan ke dalam botol adalah air yang berasal dari wadah penelitian per perlakuan dan telah stabil suhunya sesuai diinginkan.

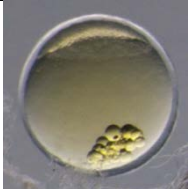



## **EMBRIOGENESIS**

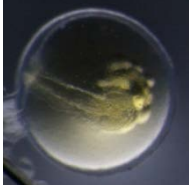
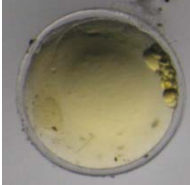
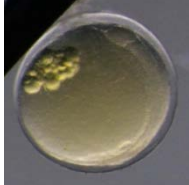

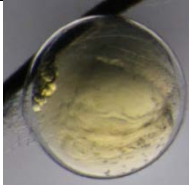



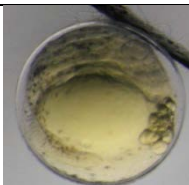

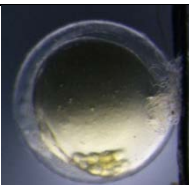

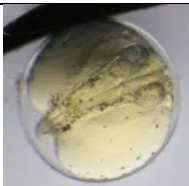


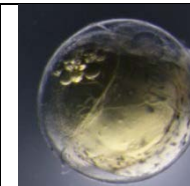

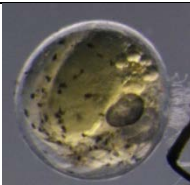
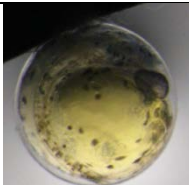

Pengamatan embriogenesis dapat dilihat pada Gambar 1 yang dimulai dari fase morula. Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung menggunakan mikroskop, dapat diketahui bahwa semakin tinggi suhu media inkubasi telur maka fase pembentukan calon embrio semakin cepat (Crowley & Ivantsoff, 1982; Chumaidi *et al.*, 2009). Pada tahap pembentukan bakal kepala ikan rainbow dapat dilihat bahwa suhu inkubasi berkisar 26-27 °C, 29-30 °C dan 32-33 °C berlangsung lebih cepat dibandingkan pada suhu inkubasi 23-24°C. Fase selanjutnya adalah fase segmentasi yang ditandai dengan munculnya somit (tulang belakang). Embrio masing-masing perlakuan yang diamati terlihat bahwa fase terbentuknya somit lebih cepat terdapat pada perlakuan 29-30°C dan 32-33 °C dan paling lambat terjadi pada perlakuan suhu inkubasi paling rendah yaitu pada kisaran 23-24 °C.

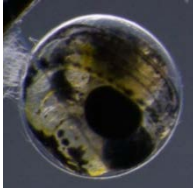
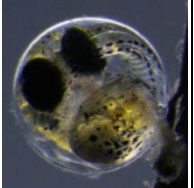
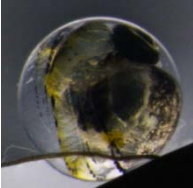
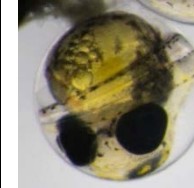


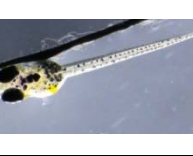

Fase selanjutnya adalah terbentuknya bakal mata. Pada kisaran suhu inkubasi 29-30 °C dan 32-33 °C, fase pembentukan bakal mata berlangsung lebih lebih cepat. Demikian pula pada pengamatan awal terlihatnya pergerakan cairan dan denyut jantung juga terjadi pada telur yang diinkubasi pada suhu 29-30 °C dan 32-33 °C tersebut.

Fase selanjutnya adalah terlihatnya warna pada mata embrio mulai berwarna abu-abu dan terlihatnya pigmen warna, suhu inkubasi pada kisaran 32-33 °C terlihat lebih cepat terjadi perubahan pada pigmentasi warna tersebut dibandingkan dengan embrio yang diinkubasi pada suhu yang lainnya. Dan disusul pada inkubasi telur suhu 29-30 °C. Pigmentasi berlangsung paling lambat pada suhu inkubasi telur paling rendah yaitu 23-24 °C.

Secara keseluruhan, fase pembentukan calon embrio dan fase perkembangan embrio pada inkubasi telur suhu 32-33 °C berlangsung paling cepat jika dibandingkan perlakuan yang lain, akan tetapi suhu inkubasi yang lebih tinggi yaitu 32-33 °C menyebabkan terjadinya kegagalan penetasan telur. Embrio yang telah terbentuk tidak mampu bertahan hidup hingga menyebabkan mati sebelum menetas di semua satuan ulangan wadah inkubasi pada suhu tersebut. Inkubasi telur ikan rainbow suhu 29-30 °C, merupakan waktu paling cepat dan larva menetas dengan baik. Pada pengamatan inkubasi telur dengan kisaran suhu 23-24 °C, larva juga berhasil menetas namun memerlukan waktu lebih lama hingga rata-rata 10 hari meskipun terdapat satu ulangan penetasan telur pada suhu ini gagal menetas karena mengalami kematian embrio akibat suhu rendah.

	<b>Suhu inkubasi (°C)</b>			
	<b>23-24</b>	<b>26-27</b>	<b>29-30</b>	<b>32-33</b>
<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Morula</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi (hari, jam)</b>	(0; 0)	(0; 0)	(0; 0)	(0; 0)

<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Pembentukan cincin embrio</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi (hari; jam)</b>	(0; 17)	(0; 14)	(0; 8.5)	(0; 8.2)
<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Pembentukan bakal kepala</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi (hari; jam)</b>	(1; 16.5)	(0; 17)	(0; 14)	(0; 13.5)
<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Pembentukan somit</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi (hari; jam)</b>	(1; 21.5)	(0; 22)	(0; 17.5)	(0; 17)
<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Pembentukan bakal mata</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi</b>	(2; 3)	(1; 15)	(1; 4.5)	(1; 4.5)
<b>Fase embriogenesis</b>	<b>Figmentasi</b>			
<b>Gambar</b>				
<b>Waktu inkubasi</b>	(3; 0.5)	(2; 0.5)	(1; 19.5)	(1; 15)

Fase embriogenesis	Embrio lengkap			
Gambar				
Waktu inkubasi	(7; 21)	(6; 20.5)	(4; 22)	(3; 21)
Fase embriogenesis	Menetas/mati			
Gambar				
Waktu inkubasi	(10; 1) <b>Menetas</b>	(8; 0) <b>Menetas</b>	(5; 20) <b>Menetas</b>	(4; 22) <b>Mati</b>

Gambar 1. Perkembangan embrio telur ikan rainbow pada suhu inkubasi yang berbeda

### KESIMPULAN

Suhu inkubasi pada kisaran 29-30 °C merupakan suhu yang optimum dalam proses penetasan telur ikan rainbow (*Melanotaenia* sp.) untuk mendapatkan waktu penetasan tercepat tanpa terjadinya kematian embrio sebelum penetasan berlangsung. Suhu penetasan dalam inkubasi telur ikan rainbow yang meningkat hingga mencapai 32-33 °C menyebabkan kematian embrio pada akhir-akhir masa inkubasi. Demikian pula pada suhu yang terlalu rendah hingga mencapai kisaran 23-24 °C dapat menyebabkan lamanya waktu penetasan telur ikan rainbow dan juga beresiko menyebabkan terjadinya kematian embrio sebelum menetas menjadi larva.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R., Cross, N.J. 1980. Description of Five New Rainbowfishes (*Melanotaeniidae*) From New Guinea. *Rec. West. Aust. Mus.* 1980 8(3).
- Bachtiar, Y., Tim Lentera. 2004. *Budidaya Ikan Hias Air Tawar Untuk Ekspor.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Chumaidi, Bastiar, N., Laurent, P., Jacques. S. 2009. Pemijahan dan Perkembangan Embrio Ikan Pelangi, (*Melanotaenia* spp) Asal Papua *Jurnal Perikanan (J.Fish.Sci)* 9(2):131-137.

- Crowley, L.E.L.M., Ivantsoff, W. 1982. Reproduction and early stage of development in two species of Australian Rainbowfish, *Melanotaenia nigrans* (Richardson) and *Melanotaenia splendid inornata* (Castelnau) Aust. Zool. 21(1):85-95.
- Kadarusman. 2007. Studi Pendahuluan Diversitas Jenis, Habitat, Domestikasi dan Konservasi Ex-Situ Ikan Rainbow; *Melanotaenia* di Kawasan Vogelkop Papua.
- Lagler, K. F., Barach, J.E., Miller, R.H., Passino, D.R.M. 1977. Ichthyology, John Wiley and Sons, Inc. Toronto, Canada. p 556.
- Nasution, S.N. 2000. Ikan Hias Air Tawar : Rainbow. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pouyaud, L., Kadarusman, Sudarto. 2007. Laporan Ekspedisi Ilmiah Rainbowfish, tidak dipublikasikan. IRD Indonesia, Akademi Perikanan Sorong dan Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Subandiyah, S., Hirnawati, R., Rohmy, S. 2010. Pemijahan Ikan Rainbow Asal Papua dengan Menggunakan Shelter yang Berbeda. Prosiding. Seminar Nasional Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tappin, A.R. 2010. Rainbowfishes Their Care and Keeping In Captivity. Art Publication.

# USAHA BUDIDAYA KARANG HIAS DAN KENDALA DALAM PEMELIHARAANNYA

**Ofri Johan<sup>12</sup>, Lili Sholichah<sup>13</sup>, Ahmad Musa<sup>13</sup>, Siti Zuhriyyah Musthofa<sup>13</sup>,  
Mochamad Zamroni<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias

<sup>2</sup>Pusat Riset Konservasi Sumberdaya Laut dan Perairan Darat, Badan Riset dan Inovasi Nasional

3) Pusat Riset Perikanan. Badan Riset dan Inovasi Nasional,

## ABSTRAK

Usaha budidaya karang hias sudah berkembang sejak beberapa dekade, karena permintaan dalam perdagangan terus meningkat. Sebagian besar jenis karang sudah bisa dibudidayakan, namun dalam pemeliharannya mengalami tantangan dan gangguan sehingga dapat menghambat pertumbuhan, bahkan dapat menyebabkan kematian. Penelitian ini mencoba mengamati jenis-jenis gangguan dalam pemeliharaan karang hias di alam. Berdasarkan pengamatan dan informasi di lapangan didapatkan data bahwa gangguan terbanyak ditemukan disebabkan adanya kompetisi dengan alga, spons, ascidian. Predator *Drupella* sp. dan endapan partikel berupa sedimen diatas koloni karang. Pembersihan perlu dilakukan secara rutin agar tidak terjadi kematian.

**Kata kunci:** biota pengganggu, pertumbuhan; kematian; transplantasi

## PENDAHULUAN

Karang hias merupakan salah satu komoditas hewan laut yang dapat dimanfaatkan untuk hiasan di akuarium sehingga para hobiist terutama di daerah *non tropical* dapat menikmati keindahan hewan tersebut. Nilai total perdagangan US330 million pertahun dan diestimasi 2 million orang yang berkerja akuarium laut, kegiatan perdagangan ini memegang peran penting di negara asal dan tujuan ekspor. Hewan hias asal dari terumbu karang tropis menjadi sumber spesimen penting untuk perdagangan akuarium terutama jenis ikan, karang, kuda laut, anemon. binatang laut dan kima (Wabnitz *et al.*, 2003).

Perdagangan karang sudah dimulai sejak tahun 1972-an di Indonesia tingkat lokal dengan dimulainya transportasi domestik dan berkembang ke perdagangan manca negara sejak tahun 1952, sehingga keberadaan hewan ini semakin banyak

dikenal di dunia (Wood *et al.*, 2012). Tingginya permintaan menjadi perhatian serius bagi penggerak konservasi, sehingga muncul ide untuk memperbanyak melalui fragmentasi yang sudah dimulai sejak tahun 1998 di Indonesia, yaitu di Pulau Pari dengan kerjasama beberapa instansi seperti P2O-LIPI, IPB, AKKII dengan melibatkan peneliti, dosen dan mahasiswa sebagai tugas akhirnya (Johan *et al.*, 2008).

Penelitian terus berjalan seiring perdagangan karang hias terus meningkat, sehingga perlu disosialisasikan ke pelaku bisnis untuk memulai usahanya dengan melakukan budidaya karang hias. Kegiatan sosialisasi hingga diwajibkan pada setiap perusahaan pelaku ekspor karang mencoba usaha budidaya ini sudah dimulai sejak tahun 2001. Keberhasilan budidaya terus dicapai pada awalnya pada 40 jenis karang laju pertumbuhan cepat, kemudian berlanjut pada karang pertumbuhan sedang dan lambat seperti saat ini. Sebagian perusahaan telah mendapatkan izin ekspor dari karang hias hasil budidaya dengan pengaturan maksimal mulai dari metode secara teknis, manajemen yang baik dan adanya batas maksimal produksi.

Tulisan ini membahas tentang penelitian budidaya karang hias dan beberapa kendala ditemukan pada budidayanya yang berasal dari faktor gangguan dan kompetisi ruang yang dapat berakibat memperlambat laju pertumbuhan, bahkan bisa menyebabkan kematian. Dengan demikian perawatan karang hias yang sedang dibudidayakan menjadi mutlak perlu dilakukan, bahkan dapat menjadi indikator keberhasilan, tingkat keseriusan perusahaan dalam melakukan kegiatan budidaya karang hias. Aktivitas perawatan menjadi poin penting dalam penilaian dalam kegiatan audit rutin oleh tim SA (Scientific Authority) dan ICRWG (Indonesian Coral Reefs Working Group).

### **LOKASI PENELITIAN**

Penelitian dilakukan pada lokasi budidaya karang hias PT. Srikandi Perkasa di Banyuwangi pada tahun 2021 dan 2022. Lokasi berada pada kedalaman 5-17 m, kondisi perairan dinamis, pada jam tertentu terjadi pergerakan arus, sehingga

menguntungkan bagi hewan karang berpolip besar karena arus membawa sumber makanan berupa zooplankton. Tentakel karang dapat digerakkan untuk menangkap makanan yang terbawa arus tersebut.

### **Data Pertumbuhan dan Gangguan Kesehatan**

Pengambilan data jenis gangguan dilakukan pada rak pemeliharaan CV. Sri Kandi Perkasa di Banyuwangi dengan melakukan pencatatan jenis biota dan faktor pengganggu pertumbuhan karang hias yang diperlihara di atas rak pemeliharaan. Pengambilan data dilengkapi pengambilan foto *underwater* dengan standar skala ukuran dari penggaris yang berada dalam frame yang sama. Foto dianalisa dengan mengidentifikasi jenis biota atau faktor pengganggu lainnya.

### **Parameter Kualitas Air**

Parameter utama dalam penelitian ini adalah pengamatan karakteristik habitat, (lingkungan dan ekosistem), biologi reproduksi serta kebiasaan makan dan makanan serta kualitas air. Pengamatan parameter karakteristik habitat sebagai parameter utama meliputi: kualitas air meliputi secara fisika (suhu, kecerahan, intensitas cahaya dan konduktivitas) dan kimia (oksigen terlarut, pH, kesadahan, alkalinitas, ammonium, nitrit, nitrat, fosfat dan *Total Dissolved Suspension* (TDS).

## **KONDISI KUALITAS PERAIRAN**

Data pengamatan kualitas perairan di lokasi budidaya karang hias pada lokasi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data kualitas perairan di lokasi budidaya

Ulangan	Suhu (°C)	pH	DO (ppm)	TDS
1	28.04	9.18	8.87	59.4
2	28.11	9.28	7.38	59.4
3	28.03	9.33	7.27	58.8



Kondisi suhu perairan berada dalam normal, karang dapat tumbuh dengan baik pada kondisi suhu 25-30 °C karena mengandung zooxanthellae yang membutuhkan cahaya matahari (Miththapala, 2008). Suhu dapat mendukung laju pertumbuhan karang jika tetap pada kondisi normal, namun akan dapat mematikan karang atau mengalami pemutihan jika karang mendapat peningkatan suhu atau penurunan suhu sebesar 2 °C dalam waktu lebih lama lebih dua hari, dan kenaikan sebesar 4 °C akan mengalami kematian dalam waktu dekat jika tidak berubah ke kondisi normal. Ambang pemutihan sekitar 1.0 °C di atas rata-rata suhu bulanan di musim terpanas (Goreau & Hayes, 2008).

Tingkat keasaman air laut (pH) berada pada kondisi basa sesuai kondisi normal air laut. Kondisi ini sangat penting bagi karang agar skeleton karang tidak mengalami rapuh akibat peningkatan asam air laut, kepadatan menurun hingga 20.3% pada abad 21 (Meron *et al.*, 2011; Mollica, 2018).

Oksigen terlarut (DO) sangat dibutuhkan oleh hewan laut termasuk karang. Konsentrasi DO ini sangat penting untuk kebutuhan pernapasan dan proses metabolisme hewan karang. Kondisi DO normal di lokasi pengamatan (Tabel 1), kondisi DO yang rendah sangat berdampak bagi kehidupan karang (Salmin, 2005).

*Total Dissolve Suspension* (TDS) perairan di lokasi pemeliharaan karang termasuk normal. Tingginya TDS dapat mengganggu pertumbuhan karang karena banyak partikel di perairan berkaitan dengan terbatasnya penetrasi cahaya dan warna karang tidak normal agak pucat karena zooxanthellae sebagai pemberi warna tidak optimal mendapatkan cahaya matahari. Banyaknya partikel juga dapat menyebabkan tertutupnya koloni karang, sekiranya partikel tersebut mengendap dan arus tidak dapat membantu menghilangkan sedimen tersebut, sehingga bagian koloni yang tertutup akan *bleaching*, mati dan bahkan dapat titik awal timbulnya penyakit di koloni karang tersebut (Johan *et al.*, 2016).

## **JENIS BIOTA DAN FAKTOR PENGANGGU KARANG HIAS**

Beberapa gangguan terhadap kesehatan karang yang sedang dilakukan pemeliharaan diantaranya adanya biota kompetitor yang bersaing dalam

mendapatkan tempat tumbuh. Biota ini tumbuh pada rak propagasi, substrat buatan dan menempel pada bagian koloni karang yang dipelihara. Biota kompetitor ini dapat tumbuh dengan cepat dibandingkan dengan pertumbuhan karang, sehingga akan mengganggu pertumbuhan karang dan dapat sebagai penyebab kematian karang (Box & Mumby, 2007; Luthfi *et al.*, 2019). Dengan demikian, karang dalam pemeliharaannya perlu dilakukan perawatan terhadap substrat dan rak.

Selain hewan kompetitor, karang juga dapat diserang penyakit berawal jika karang mengalami stress dan kondisi lemah sehingga dapat dengan mudah terserang penyakit. Penyakit yang menyerang seperti *Black Band Disease* dan *White syndrome*. Apabila penyakit ini ditemukan perlu dilakukan tindakan pemindahan di lokasi karantina yang dimiliki pelaku budidaya hingga karang dapat diobati atau dipotong bagian cabang yang terinfeksi (Woodley *et al.*, 2008). Tindakan ini perlu dilakukan untuk menghindari penyebaran penyakit dan terinfeksi ke koloni karang yang lain.

Tabel 2. Gangguan yang teridentifikasi pada karang di lokasi pengamatan

Jenis biota/biotik pengganggu	Jenis biota/biotik terganggu
Karang lunak (unidentified species)	<i>Montipora</i> sp
Karang lunak; <i>Xenia</i> sp	<i>Montipora</i> sp
<i>Drupella</i> sp	<i>Acropora</i> sp
Ascidian	<i>Acropora</i> spp dan Rak substrat
Sponge: <i>Callyspongia</i> sp	Menempel pada rak
Kompetisi antar karang; <i>Montipora</i> sp,	<i>Caulastrea</i> sp, <i>Tubipora</i> sp
<i>Coraline algae</i> , <i>Tubipora</i> sp	Substrat
Predator: Ikan <i>Chaetodon</i> sp (kepe-kepe) dan <i>Pomacentrus</i> sp (damsel), dan <i>Drupella</i> sp dapat sebagai predator	Karang bertentakel
Sedimen	<i>Montipora</i> sp
Sampah	<i>Acropora</i> sp

Karang lunak jenis *Xenia* sp. dapat mengganggu pertumbuhan karang secara umum semua jenis karang, salah satunya ditemukan di lokasi jenis *Montipora* sp. Gangguan ini bersifat kompetisi ruang akibatnya dapat menghambat penetrasi cahaya dan karang akan mengalami pertumbuhan lambat dan warna karang tidak normal. Pada lokasi tidak terlihat nyata karang lunak *Xenia* sp membunuh karang karena mengandung bio-aktif yang dimilikinya dalam berkompetisi (Tabel 2).

Biota ascidian termasuk biota yang dapat tumbuh secara dominan dalam rak pemeliharaan karang hias. Sama halnya dengan karang lunak jenis *Xenia* sp tidak membunuh langsung pada karang, namun keberadaannya dapat mengganggu dalam penutupan rak, substrat dan biota karang hias dalam penerimaan cahaya yang akan berdampak pada warna karang nantinya. Dengan demikian pertumbuhan jelas akan terganggu dibandingkan dengan jenis karang yang sama apabila dilakukan pembersihan dari biota pengganggu secara rutin. Sebagai informasi tambahan, ascidian merupakan biota yang mengandung bio-aktif berupa antibakteri dan anti-UV yang dapat dimanfaatkan sebagai obat bidang farmasi seperti anti kanker, antivirus dan anti tumor (Macpal *et al.*, 2019; Wang *et al.*, 2009; Wewengkang *et al.*, 2014).

Biota spons dapat mengganggu karang karena spons dapat menempel pada koloni karang yang dipelihara bahkan menutupi semua koloninya. Laju pertumbuhan yang lebih cepat dibanding biota karang menyebabkan penutupan pada koloni karang berakibat fatal berakhir kematian pada karang. Disamping itu, spons diketahui mengandung unsur bio-aktif yang dapat menurunkan tutupan karang dan bahkan dapat membunuh karang (Syue *et al.*, 2021).

Kompetisi antar karang biasanya terjadi apabila karang ditempatkan pada dalam satu rak dengan beberapa jenis, terdapat rekrutmen karang baru yang memiliki laju pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan karang yang dipelihara, seperti jenis *Montipora* sp, yang menutupi karang jenis *Caulastrea* sp dan *Tubipora* sp saat ditemukan pada lokasi pemeliharaan. Selain itu penempelan *coralline algae* dan jenis *Tubipora* sp pada substrat dan rak meja jika dibiarkan dapat mengurangi

laju pertumbuhan di samping dilihat dari kebersihan dalam pemeliharaan karang dari faktor pengganggu.

Predator karang dari ikan dan gastropod jenis *Drupella* sp juga ditemukan pada lokasi ini. Ikan biasanya memakan tentakel karang, memakan koloni karang untuk mendapatkan alga atau biota yang menempel pada karang dan ada juga untuk mengasah gigi ikan dengan jenis benda yang keras. Jenis ikan yang memakan karang bertentakel di lokasi ditemukan berupa ikan jenis *Chaetodon* sp dan *Pomacantus* sp. Sementara *Drupella* sp dapat memakan jaringan lapisan luar dimulai dari dasar cabang karang atau bagian bawah karang masif. *Drupella* sp aktif memakan jaringan karang pada malam hari, sementara pada siang hari biasanya bersembunyi di dasar cabang atau bagian terlindung dibawah koloni karang masif. *Drupella* sp biasanya dalam satu koloni ada beberapa individu, dengan memakan secara bersamaan akan berakibat koloni karang menjadi putih dalam waktu dekat ditumbuhi oleh alga.

Keberadaan sampah yang hanyut terbawa arus juga dapat mengganggu kondisi karang yang dipelihara. Selain alasan keindahan, sampah dapat mengganggu pertumbuhan karena dapat menutupi koloni karang yang berakibat karang mengalami pemutihan dan bahkan dapat menyebabkan karang patah atau mati.

Spons dapat mengganggu dan bahkan menyebabkan kematian pada karang *Euphyllia* sp pada karang *E. glabrescens* dengan perlakuan perbedaan jumlah cabang, demikian juga pada karang *E. paradivisa*. *E. paraancora*, *E. paradivisa* dan karang *E. glabrescens* (Johan *in progress*).



Gambar 1. Biota pengganggu bagi karang transplantasi: Ascidian (a), spons (b), alga (c).

### **KESIMPULAN**

Gangguan pertumbuhan dan dapat menyebabkan kematian karang dapat disebabkan oleh kompetisi ruang antar biota yang memiliki laju pertumbuhan yang berbeda. Masing-masing biota memiliki daya tahan dalam beradaptasi. Biota kompetitor meliputi spons, ascidian, alga dan hewan predator *Drupella* sp. serta faktor sedimen.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Box, S.J., Mumby, P.J. 2007. Effect of macroalgal competition on growth and survival of juvenile Caribbean corals. *Marine Ecology Progress Series*. 342: 139– 149.
- Goreau, T.J., Hayes, R.L. 2008. *Fisheries And Aquaculture – Vol. V - Effects of Rising Seawater Temperature on Coral Reefs*.

- Johan, O., Soedharma, D., Suharsono. 2008. Tingkat keberhasilan transplantasi karang batu di Pulau Pari, Kepulauan Seribu, Jakarta. *J. Ris. Akuakultur* 3(2):289-300. <http://dx.doi.org/10.15578/jra.3.2.2008.289-300>.
- Johan, O., Zamany, N.P., Smith, D., Sweet, M.J. 2016. Prevalence and incidence of Black Band Disease of scleractinian corals in the Kepulauan Seribu Indonesia. *Diversity* 8(2):11. MDPI. <https://doi.org/10.3390/d8020011>.
- Luthfi, O.M., Rosyid, A., Isdianto, A., Alfian Jauhari, Setyohadi, D., Rosdiantora, Soegianto, A. 2019. Water quality impact to coral compromised health prevalence of Prigi Bay, East Java, Indonesia. *Eco. Env & Cons.* 25: 211-219.
- Macpal, Y., Warouw, V., Sumilat, D.A., Paulus, J.J.H., Rumampuk, N.D.C., Kreckhoff, R.L. 2019. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* 7(3): 271-285. <https://doi.org/10.35800/jplt.7.3.2019.26019>
- Meron, D., Atias, E., Kruh, L.L., Elifantz, H., Minz, D., Fine, M., Banin, E. 2011. The impact of reduced pH on the microbial community of the coral *Acropora eurystoma*. *ISME J* 5, 51–60 (2011). <https://doi.org/10.1038/ismej.2010.102>.
- Miththapala, S. 2008. Coral Reefs. Coastal Ecosystems Series (Vol 1) pp 1-36 + iii. Colombo, Sri Lanka: Ecosystems and Livelihoods Group Asia, IUCN
- Mollica, N.R., Guo, W., Cohen, A.L., Slow, A.R. 2018. Ocean acidification affects coral growth by reducing skeletal density. *Biological Science.* 115(8):1754-1759. <https://doi.org/10.1073/pnas.1712806115>.
- Salmin. 2005. Oksigen terlarut (DO) dan kebutuhan oksigen biologi (BOD) sebagai salah satu indikator untuk menentukan kualitas perairan. *Oseana* XXX (3): 21-26.
- Syue, S.T., Hsu, C.H., Soong, K. 2021. Testing of how and why the *Terpios hoshinota* sponge kills stony corals. *Sci Rep* 11, 7661. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-87350-4>.
- Wabnitz, C., Taylor, M., Green, E., Razak, T. 2003. From Ocean to Aquarium. UNEP-WCMC, Cambridge, UK. URL: [http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP\\_WCMC\\_bio\\_series/17.htm](http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/17.htm).
- Wang, W.F., Takahashi, O., Oda, T., Nakazawa, T., Ukai, K., Mangindaan, R.E.P., Rotinsulu, H., Wewengkang, D.S., Kobayashi, H., Tsukamoto, S., Namikoshi, M. 2009. Lissoclibadins 8–14, polysulfur dopamine-derived alkaloids from the colonial ascidian *Lissoclinum cf. badium*. *Tetrahedron*, 65: 9598– 9603.
- Wewengkang, D.S., Sumilat, D.A., Rotinsulu, H., 2014. Sitotoksitas ekstrak kasar ascidian dari pulau Bunaken. *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi* 1(1): 86-89.
- Wood, E., Malsch, K., Miller, J.H. 2012. International trade in hard corals: review of management, sustainability and trends. Conference: 12th International Coral Reef Symposium at: Cairns, Australia. 4 p.
- Woodley, C.M., Bruckner, A.W., McLendon, A.L., Higgins, J.L., Galloway, S.B., Nicholson, J.H. 2008. Field Manual for Investigating Coral Disease Outbreaks. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 80 and CRCP 6. National Oceanic and Atmospheric Administration, Silver Spring, MD 85pp.

# **PENINGKATAN KINERJA REPRODUKSI PADA IKAN HIAS MELALUI APLIKASI HORMONAL DAN PENAMBAHAN ZAT ADITIF DALAM PAKAN**

**Ruby Vidia Kusumah<sup>12</sup>, Asep Permana<sup>13</sup>, Agus Priyadi<sup>13</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

<sup>3</sup>Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat,  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

## **ABSTRAK**

Disfungsi reproduksi (DR) menyebabkan kinerja reproduksi suatu komoditas ikan budidaya tidak berjalan secara optimal. Pada ikan betina, DR dapat disebabkan oleh adanya hambatan pada proses perkembangan oosit (vitellogenesis), pematangan oosit, dan kegagalan pemijahan. Pada ikan jantan, DR antara lain disebabkan oleh produksi sperma yang sedikit, kualitas sperma yang menurun, dan kegagalan pemijahan antara induk jantan dengan induk betina. Dalam kegiatan budidaya, kondisi tersebut tentunya mengganggu kontinuitas produksi suatu komoditas perikanan. Akibatnya, di tingkat pembudidaya seringkali terjadi kelangkaan benih dalam proses budidaya. Tidak hanya pada ikan konsumsi, DR juga banyak terjadi pada ikan hias. Tulisan ini bertujuan untuk melakukan ulasan terhadap faktor penghambat dan upaya-upaya peningkatan kinerja reproduksi pada ikan hias melalui aplikasi hormonal dan penambahan zat aditif dalam pakan.

**Kata kunci:** disfungsi reproduksi, hormon, ikan hias, zat aditif

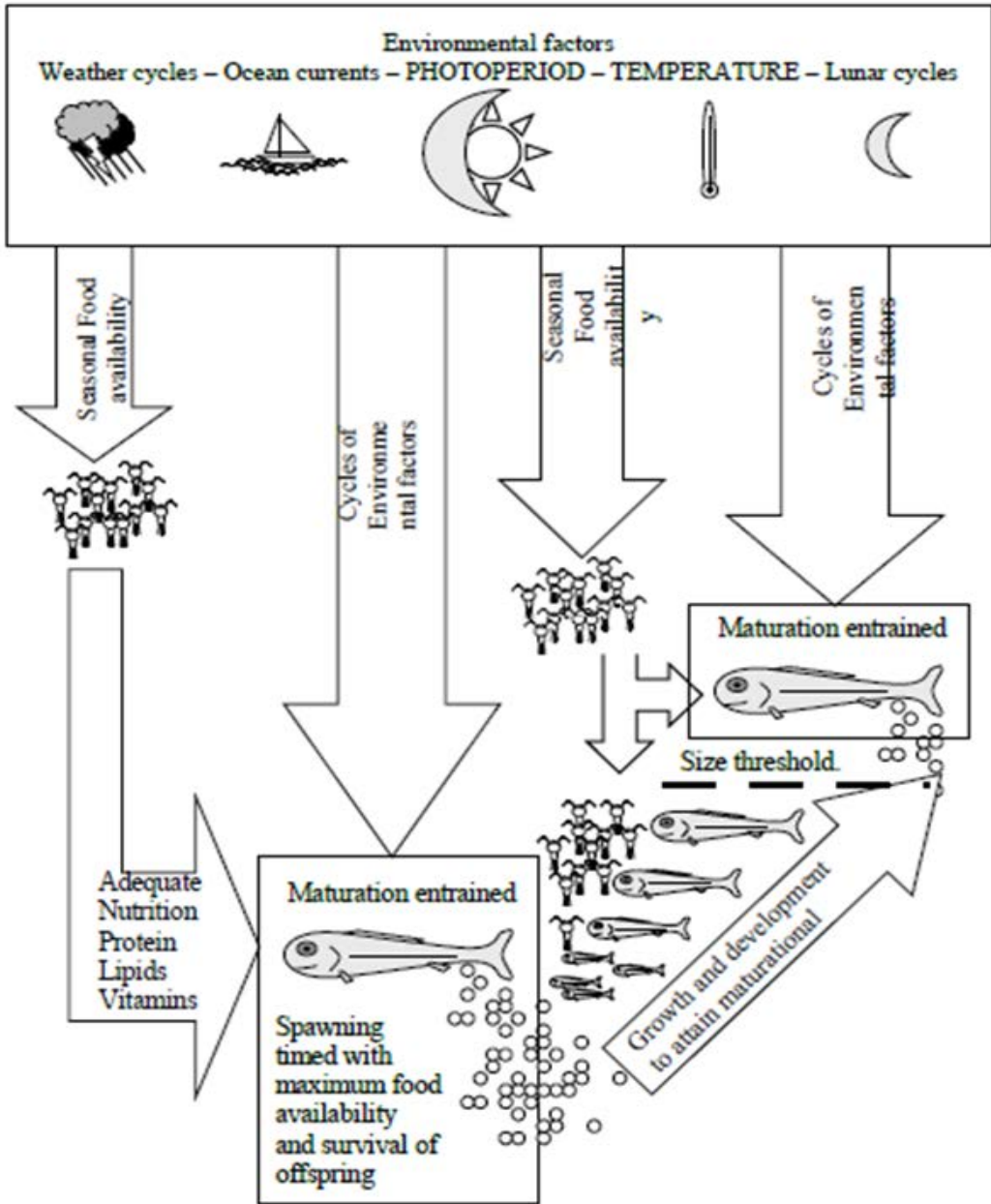
## **PENDAHULUAN**

Siklus hidup suatu spesies ikan tidak dapat dikontrol sepenuhnya dalam lingkungan budidaya. Banyak spesies dilaporkan menunjukkan variasi disfungsi reproduksi (DR) yang mengakibatkan kinerja reproduksi suatu komoditas budidaya tidak optimal (Akhtar *et al.*, 2017; Mananos & Mylonas, 2019). Pada habitat alamnya, axis endokrin-reproduksi mendapat sinyal lingkungan yang sesuai sehingga proses dan waktu pematangan gonad ikan berlangsung pada kondisi yang mendukung keberhasilan reproduksi (Gambar 1). Pada kondisi budidaya, sinyal lingkungan ini seringkali terganggu (Wootton & Smith 2014). Menurut Akhtar *et al.* (2017), ikan *Tor putitora* yang dipelihara di lingkungan penangkaran memiliki tingkat stress yang lebih tinggi dibandingkan yang hidup di alam liar. Dari sisi

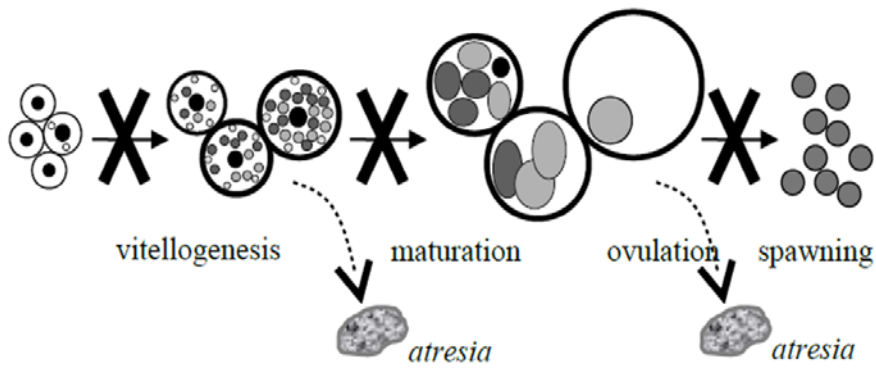
hormonal, ikan di penangkaran menunjukkan konsentrasi hormon reproduksi ( $17\beta$ -estradiol, vitellogenin, aromatase,  $17\alpha$ ,  $20\beta$  DHP dan LH) yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan yang berada di alam liar (Akhtar *et al.*, 2017). Selain lingkungan, ketersediaan dan kontinuitas pakan dengan kandungan nutrisi yang sesuai juga diperlukan untuk menunjang kesuksesan reproduksi pada ikan (Gambar 1).

Disfungsi reproduksi umum dilaporkan pada ikan betina, namun pada kasus lainnya, kegagalan reproduksi juga terjadi pada ikan jantan. Pada ikan betina, DR sering terjadi pada tahap vitellogenesis, pematangan oosit, ovulasi, dan pemijahan (Gambar 2). Pada ikan jantan, DR terjadi pada produksi sperma yang sedikit selama periode pemijahan, penurunan jumlah sperma berkualitas baik, hingga ikan jantan hasil budidaya (F1) tidak menunjukkan tingkah laku pemijahan dan gagal memijah dengan induk betina (Wootton & Smith, 2014; Mylonas *et al.*, 2016). Selanjutnya Mylonas *et al.* (2016) menambahkan bahwa di dalam suatu sampel sperma sama seringkali ditemukan sub populasi dengan tingkat kematangan berbeda-beda.





Gambar 1. Sinyal lingkungan pada reproduksi ikan (Mylonas *et al.*, 2010)



Gambar 2. Gambaran disfungsi reproduksi pada ikan betina: hambatan vitellogenesis, hambatan kematangan oosit, hambatan pemijahan (ditandai huruf X) (Mylonas *et al.*, 2010)

### DISFUNGSI REPRODUKSI PADA IKAN HIAS

Masalah disfungsi reproduksi pada budidaya ikan tentunya sangat mengganggu dalam upaya produksi ikan baik untuk tujuan pemenuhan kebutuhan pasar ataupun menjaga kelestariannya. Tidak hanya ikan konsumsi, disfungsi reproduksi juga banyak ditemukan pada komoditas ikan hias. Dengan wadah-wadah budidaya yang lebih kecil seperti akuarium, sinyal lingkungan yang diterima ikan hias lebih terbatas atau banyak yang hilang dibandingkan ikan konsumsi yang umumnya dipelihara secara *outdoor*. Pada kasus ikan neon tetra (*Paracheirodon innesi*), DR tampak dari induk jantan tidak mau membuahi telur, adanya variasi jumlah telur yang diovulasikan induk betina, dan induk tidak mau memijah pada musim-musim tertentu (pengamatan personal).

Dengan sistem budidaya konvensional, upaya perbaikan kinerja reproduksi pada induk ikan neon tetra hanya dilakukan pembudidaya dengan memperbaiki manajemen pakan dan pengolahan media pemijahan melalui pengendapan, penambahan daun ketapang, dan/atau aerasi (Kusumah *et al.*, 2022). Di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, DR pada ikan botia (*Chromobotia macracanthus*) tampak dari banyak induk tidak matang gonad meskipun telah mencapai umur reproduksi. Pada ikan tiger (*Datnioides microlepis*), DR terjadi pada proses fertilisasi dimana telur

yang diovolasikan induk betina tidak terbuahi sperma meskipun telah dibantu dengan menggunakan teknik pemijahan buatan. Pada *Betta channoides*, DR jelas terlihat dari jumlah anakan yang menurun pada generasi kedua (F2) sedangkan pada Rasbora harlequin (*Trigonostigma harlequin*), DR tampak dari ikan tidak mau memijah meskipun banyak induk telah menunjukkan kematangan gonad.

### **PROSES REPRODUKSI PADA IKAN**

Proses reproduksi pada ikan dimulai dari diterimanya sinyal lingkungan berupa feromon, fotoperiod, suhu, hingga cuaca oleh *hypothalamus* (Gambar 1). Pada ikan betina, *hypothalamus* selanjutnya memerintahkan hormon GnRH ke pituitari untuk mensekresikan hormon FSH menuju ovarium untuk perkembangan oosit (vitellogenesis). Perkembangan dilakukan oleh organ hati yang memproduksi protein kuning telur (vitelogenin). Setelah oosit berkembang, ovarium akan memberi sinyal pada pituitari untuk mensekresikan hormon LH untuk pematangan oosit. Jika oosit telah matang, ovarium akan memberi sinyal pada pituitari untuk menghentikan sekresi hormon LH. Pada ikan jantan, hormon FSH dan LH memberikan sinyal ke testis. Dalam prosesnya, DR dapat disebabkan oleh gangguan pada kinerja hati dalam proses vitellogenesis sehingga mengakibatkan kegagalan perkembangan oosit. Selain itu, kegagalan juga terjadi pada proses pematangan oosit dan kegagalan pemijahan (Gambar 2).

Organ yang terlibat dalam proses reproduksi ikan terdiri dari: (a) organ yang berfungsi sebagai indera penerima sinyal lingkungan penanda proses reproduksi (mata, pineal organ, linea lateralis, insang, *olfactory bulb*); (b) organ yang memberi perintah, meregulasi, memproduksi hormon, memproduksi dan mematangkan gamet (hipotalamus, pituitari, gonad (ovarium dan testis), hati); (c) organ yang menjadi saluran dan muara tempat keluarnya sperma dan telur (vas deferens, oviduct, urogenital, cloaca); serta (d) organ penyalur dan penyimpan sel sperma (clasper, gonopodium).

Menurut Bairwa *et al.* (2013) mata dan pineal organ berfungsi sebagai penerima sinyal lingkungan berupa cahaya sedangkan *olfactory bulb* sebagai

penerima sinyal kimia lingkungan berupa feromon dan “bau-bau”-an (Ferrando & Gallus, 2013). Hipotalamus berfungsi mensekresi hormon gonadotropin berupa GnRH. Pituitari mensekresikan hormon FSH dan LH untuk pematangan gonad. Gonad berfungsi untuk menghasilkan sel telur dan sel sperma serta mensekresikan hormon Estradiol-17 $\beta$  (ovari) dan 11-ketotestosteron (testis). Hati tempat sintesis protein kuning telur (vitelogenin Vtg). Selain itu, hati juga berfungsi sebagai hepatoprotektor dan detoksifikasi. Clasper merupakan alat penyalur sperma pada ikan hiu sedangkan gonopodium merupakan penyalur sperma pada ikan guppy.

### **APLIKASI HORMONAL DAN ZAT ADITIF DALAM PAKAN**

Peningkatan kinerja reproduksi ikan budidaya dapat dilakukan melalui manipulasi lingkungan (suhu, fotoperiod, cahaya), perbaikan komposisi pakan dengan penambahan zat aditif (tepung kunyit, astaksantin, vitamin E, daun kelor, ekstrak purwoceng, kuda laut), aplikasi hormonal (*Pregnant Mare Serum Gonadotropin* PMSG, *Anti Dopamin* AD, *Aromatase Inhibitor* AI), dan kombinasi komponen-komponen tersebut. Beberapa penanganan variasi DR yang umum dilakukan pada ikan budidaya antara lain adalah sebagai berikut:

- 1) Kegagalan proses vitelogenesis. Kondisi ini dapat diatasi melalui proses pematangan melalui induksi PMSG dan AD (Ahlina *et al.*, 2015; Aryani *et al.*, 2015). Selain kombinasi PMSG dan AD, dapat juga dilakukan induksi menggunakan kombinasi GnRH analog dengan AD. Selain itu penggunaan tepung kunyit (Dewi *et al.*, 2017), astaksantin (Ahmadi *et al.*, 2005; Tizkar *et al.*, 2016), dan vitamin E (Tarigan *et al.*, 2013; Arfah *et al.*, 2013) yang berfungsi sebagai antioksidan dalam proses reproduksi juga dapat digunakan;
- 2) Kegagalan pada saat sudah mencapai maturasi oosit (*Final Oosit Maturation* FOM). Kondisi ini dapat diatasi dengan dengan manipulasi kombinasi hormon GnRH analog, AD, PMSG, LHRH analog (Amini *et al.*, 2012), dan AI;
- 3) Ikan yang tidak mau memijah diatasi dengan pemijahan buatan menggunakan kombinasi LHRH analog, AD, dan AI;

- 4) Produksi sperma yang sedikit selama periode pemijahan, menurunnya jumlah sperma dengan kualitas yang baik, serta jantan hasil budidaya (F1) tidak menunjukkan tingkah laku pemijahan dan gagal memijah dengan betina dapat diatasi dengan aplikasi: (a) injeksi ekstrak hipofisis (PE) dari ikan dewasa ke induk dari spesies yang sama atau berbeda (contoh ekstrak pituitari ikan mas, lele, dan Salmon); (b) aplikasi GtH rekombinan berasal dari ikan (contoh homologous reFSH dan reLH yang telah diproduksi untuk ikan zebra, *Ictalurus punctatus*, mas koki, sidat Jepang dan Eropa, Seabass Eropa, Senegal, *Amphiprion melanopus* untuk menstimulasi reseptor GtH secara in vitro); (c) injeksi GtH yang berasal dari mamalia atau manusia; (d) injeksi menggunakan GnRH $\alpha$ ; (e) aplikasi feromon; dan (f) penambahan hormon secara in vitro untuk meningkatkan kualitas sperma (Mylonas *et al.*, 2016). Selain itu, peningkatan kinerja reproduksi juga dapat dilakukan melalui penambahan ekstrak purwoceng (Bertha *et al.*, 2016) dan kuda laut.

Pada ikan hias, perbaikan kinerja reproduksi juga telah dilakukan mulai dari aplikasi zat aditif vitamin E (Arfah *et al.*, 2013) hingga hormonal (Legendre *et al.*, 2012; Mylonas *et al.*, 2016). Pada ikan komet (*Carassius auratus*), penambahan vitamin E dengan dosis 375 mg per kg pakan mampu meningkatkan kinerja reproduksi induk betina mulai diameter telur, persentase GSI, fekunditas, dan persentase telur GVBD (Arfah *et al.*, 2013). Pada ikan botia (*C. macracanthus*), aplikasi GnRH $\alpha$  dengan atau tanpa kombinasi AD, berhasil menginduksi pematangan akhir dan ovulasi (Legendre *et al.*, 2012).

Selain hormonal dan pakan, peningkatan kinerja reproduksi ikan hias juga dapat dilakukan melalui rekayasa lingkungan seperti manipulasi suhu dan fotoperiode untuk pematangan gonad (Akhoundian *et al.*, 2020). Penambahan zat aditif dan stimulasi hormonal ini memacu dan memperbaiki proses vitelogenesis yang akan menghasilkan induk matang gonad dengan kualitas telur dan sperma baik. Proses ini akan terjadi secara maksimal jika pemeliharaannya dilakukan pada lingkungan optimal. Ketersediaan induk yang berhasil matang gonad dengan kualitas

baik akan mempermudah proses pemijahan jika menemukan sinyal lingkungan yang sesuai dengan hasil produksi meningkat baik secara kualitas maupun kuantitas. Banyaknya pendekatan untuk mengatasi DR diharapkan dapat diadopsi dan diaplikasikan oleh para pembudidaya. Akan tetapi pada banyak kasus, di tingkat petani konvensional, perbaikan kinerja reproduksi ini kurang menjadi perhatian yang tentunya menyebabkan produktivitas budidaya rendah. Edukasi dan pendampingan sangat diharapkan agar para pembudidaya dapat mulai menyadari dan mau mengaplikasikannya sehingga produksi bisa meningkat.

### **KESIMPULAN**

Reproduksi pada ikan hias dapat terhambat akibat adanya disfungsi reproduksi yang mengganggu kinerja organ-organ reproduksi. Pada ikan betina, gangguan ini dapat berupa hambatan pada vitellogenesis, pematangan akhir, dan hambatan pada saat pemijahan. Pada ikan jantan, disfungsi reproduksi berupa produksi sperma yang sedikit, kualitas sperma yang menurun, dan kegagalan pemijahan antara induk jantan dengan induk betina. Peningkatan dan perbaikan kinerja reproduksi dapat dilakukan melalui aplikasi hormonal maupun penambahan zat aditif tertentu dalam pakan. Tentunya upaya ini dilakukan dalam media pemeliharaan dengan kualitas lingkungan yang optimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahlina, H. F., Sudrajat, A. O., Budiardi, T., Affandi, R. 2015. Induksi pematangan gonad secara hormonal pada ikan sidat, *Anguilla bicolor bicolor* McClelland 1844 dengan penggunaan Pregnant Mare Serum Gonadotropin, anti dopamin, dan recombinant Growth Hormone. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 15(3), 209–221.
- Aryani, N. M., Sudrajat, A. O., Carman, O. 2015. Induksi pematangan gonad ikan sidat ukuran 100 – 150 gram menggunakan PMSG , antidopamin , dan 17 $\alpha$ -metiltestosteron *Induced maturation of eel weighed 100 – 150 gram with PMSG, antidopamine, and 17 $\alpha$ -methyltestosterone*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), 135–143.

- Ahmadi, M. R., Bazayar, A. A., Safi, S., Ytrestøyl, T., Bjerkgeng, B. 2006. Effects of dietary astaxanthin supplementation on reproductive characteristics of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Applied Ichthyology*, 22(5), 388–394. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00770.x>.
- Akhoundian, M., Salamat, N., Savari, A., Movahedinia, A., Salari, M.A. 2020. Influence of photoperiod and temperature manipulation on gonadal development and spawning in Caspian roach (*Rutilus rutilus caspicus*): Implications for artificial propagation. *Aquaculture Research*, 51(4), 1623–1642. <https://doi.org/10.1111/are.14509>.
- Arfah, H., Melati, Setiawati, M. 2013. Suplementasi vitamin E dengan dosis berbeda pada pakan terhadap kinerja reproduksi induk betina ikan komet (*Carassius auratus auratus*). *J. Akuakultur Indonesia*. 12: 14-18.
- Akhtar, M. S., Ciji, A., Sarma, D., Rajesh, M., Kamalam, B. S., Sharma, P., Singh, A. K. 2017. Reproductive dysfunction in females of endangered golden mahseer (*Tor putitora*) in captivity. *Animal Reproduction Science*, 182, 95–103. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.05.004>.
- Bairwa, M.K., Saharan, N., Dube Rawat, K., Kumar Jakhar, J., Bera, A. 2013. Photoperiod, melatonin and its importance in fish reproduction. *Central European Journal of Experimental Biology*, 2(4), 7–15.
- Bertha, P.D., Junior, M.Z., Soelistyowati, D.T. 2016. Spermatogenesis ikan lele *Clarias sp.* jantan yang diberi pakan mengandung ekstrak purwoceng spermatogenesis of male catfish *Clarias sp.* fed diet supplemented with purwoceng extract. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(1), 49–55. <https://doi.org/10.19027/jai.15.49.55>.
- Dewi, C.D., Ekastuti, D.R., Sudrajat, A.O., Manalu, W. 2017. Improved vitellogenesis, gonad development and egg diameter in catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) supplemented with turmeric (*Curcuma longa*) powder. *Aquaculture Research*, 1–8. <https://doi.org/10.1111/are.13494>.
- Ferrando, S., Gallus, L. 2013. Is the olfactory system of cartilaginous fishes a vomeronasal system? *Frontiers in Neuroanatomy*, 7(OCT). <https://doi.org/10.3389/fnana.2013.00037>.
- Kusumah, R.V., Priyadi, A., Yamin, M., Ardi, I., Perikanan, P.R., Biologi, G., Barat, J. 2022. Best Management Practice Produksi Benih Ikan Hias Neon Tetra (*Paracheirodon innesi*) di Indonesia. *Prosiding Semnaskan UGM XIX*, 1–11. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada. [in publish].
- Legendre, M., Darti, S., Siti, S., Laurent, P., Etienne, B., Jacques, S. 2012. Biology and culture of the clown loach *Chromobotia macracanthus* (Cypriniformes, Cobitidae): 1- Hormonal induced breeding, unusual latency response and egg production in two populations from Sumatra and Borneo Islands. 108, 95–108.
- Mananos, E., Duncan, N., Mylonas, C.C. 2009. Reproduction and Control of Ovulation, Spermiation and Spawning in Cultured Fish. In *Methods in Reproductive Aquaculture: Marine and Freshwater Species*. <https://doi.org/10.1201/9780849380549.sec1>.

- Mylonas, C.C., Duncan, N.J., Asturiano, J.F. 2010. Hormonal manipulations for the enhancement of sperm production in cultured fish and evaluation of sperm quality. *Aquaculture*, 472, 21–44.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.04.021>.
- Tarigan, N., Supriatna, I., Setiadi, M.A., Affandi, R. 2010. Pengaruh Vitamin E dalam Pakan terhadap Pematangan Gonad Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*, CV). *Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 19(1), 1–9.
- Tizkar, B., Soudagar, M., Bahmani, M., Hosseini, S.A., Chamani, M., Seidavi, A., ... Ponce-Palafox, J.T. 2016. Effects of dietary astaxanthin and  $\beta$ -carotene on gonadosomatic and hepatosomatic indices, gonad and liver composition in goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758) broodstocks. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 44(2), 363–370.  
<https://doi.org/10.3856/vol44-issue2-fulltext-17>.
- Wootton, R., Smith, C. 2014. Reproductive Biology of Teleost Fishes. *Reproductive Biology of Teleost Fishes*. 1-472. 10.1002/9781118891360.



# PEMIJAHAN BUATAN: SEJARAH, MANFAAT DAN APLIKASINYA PADA IKAN HIAS

Agus Priyadi<sup>12</sup> dan Asep Permana<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat,  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat tinggi, baik yang berasal dari laut, payau maupun perairan tawar. Sebagian di antaranya termasuk dalam kelompok ikan hias dan banyak yang bersifat endemis. Ikan hias mempunyai peluang pasar yang besar, baik untuk lokal maupun ekspor. Dengan tingginya peluang usaha dan pasar ikan hias ini, dampaknya adalah ancaman kepunahan sumber daya ikan hias termasuk ikan hias endemis. Diperlukan upaya domestikasi di lingkungan budidaya untuk melestarikannya. Permasalahannya tidak semua ikan bisa memijah secara alami di lingkungan budidaya, sehingga perlu upaya pemijahan secara buatan dengan rangsangan hormonal. Pemijahan buatan awalnya dimulai di Brazil pada tahun 1931, kemudian berkembang ke berbagai negara sampai sekarang. Perkembangannya tidak terlepas dari banyaknya manfaat dari teknologi ini. Tahapan pemijahannya meliputi: seleksi induk, penyuntikan hormon, pengeluaran sperma dan telur, pembuahan, penetasan dan pemeliharaan larva hingga ukuran benih. Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok sudah mengaplikasikan teknologi ini untuk beberapa jenis ikan hias yang masih sulit pemijahan alaminya. Jenis ikannya yaitu *sinodontis*, *agamisis* dan *botia*. Keberhasilan aplikasi teknologi penyuntikan dapat memberikan manfaat untuk melestarikan jenis ikan tersebut dan juga untuk memenuhi kebutuhan pasar.

**Kata kunci :** Pemijahan buatan, sejarah, manfaat, aplikasi, ikan hias

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keanekaragaman jenis ikan yang sangat tinggi, baik yang berasal dari laut, payau maupun perairan tawar. Total ikan hias Indonesia mencapai 4.552 spesies ([www.Fishbase.org](http://www.Fishbase.org)). Untuk ikan air tawar saja menurut Widjaja *et al.* (2011) menyatakan bahwa Indonesia memiliki 2.184 jenis ikan air tawar. Sebagian di antaranya termasuk dalam kelompok ikan hias dan banyak yang bersifat endemis. Jumlah jenis ikan air tawar endemis Indonesia tercatat sebanyak 440 jenis. Dilihat dari segi potensi usaha, ikan hias mempunyai peluang pasar yang besar, baik untuk

lokal maupun ekspor. Kelebihan ikan hias adalah dapat diusahakan dalam skala besar ataupun skala rumah tangga serta perputaran modal yang relatif cepat.

Dengan tingginya peluang usaha dan pasar ikan hias ini, dampaknya adalah ancaman kepunahan sumber daya ikan hias termasuk ikan hias endemis. Hal ini dikarenakan untuk mensuplai kebutuhan pasar masih banyak mengandalkan hasil tangkapan dari alam tanpa melalui usaha budidaya. Jika penangkapan ini terus dilakukan dikhawatirkan akan terjadi kondisi penangkapan berlebih tanpa melihat status ketersediaan ikan ini di alam. Selain akibat dari penangkapan berlebih, ancaman kepunahan lainnya datang dari permasalahan (pencemaran) lingkungan baik secara fisik (alih fungsi lahan menjadi perkebunan atau perumahan, kebakaran hutan), kimiawi, (aktivitas manusia antara lain pencemaran pertanian, domestik, atau industri) maupun biologis (masuknya jenis-jenis introduksi yang potensial invasif, bersifat predator ataupun bersifat kompetitor bersaing dalam mendapatkan ruangan maupun sumber pakan) yang berlangsung secara terus menerus (Said, 2016). Untuk itu diperlukan upaya domestikasi terhadap ikan hias potensial ini agar produksi dan kelestariannya tetap terjaga baik itu untuk memenuhi kebutuhan pasar atau untuk keperluan konservasi. Dalam kegiatan domestikasi, tahapan yang dilakukan adalah eksplorasi, adaptasi, kemampuan spesies dalam hal ini ikan bertahan hidup, parameter berikutnya adalah mampu untuk tumbuh, dan terakhir adalah mampu untuk bereproduksi atau memijah. Apabila ikan target sudah mampu melakukan reproduksi pada lingkungan pemeliharaan baru maka proses domestikasi tahap awal tergolong berhasil.

Pemijahan pada ikan dapat terjadi secara alami dan dengan bantuan manusia atau secara buatan. Beberapa komoditas ikan dalam hal ini ikan hias yang sudah bisa dibudidayakan secara alami, di antaranya Koi (*Cyprinus carpio*), Koki (*Carassius auratus*) dan masih banyak lagi. Untuk pemijahan secara buatan, mengenai pembahasannya secara lebih mendalam khususnya di ikan hias akan dibahas pada bab selanjutnya pada tulisan ini.

## **PEMIJAHAN BUATAN**

Pemijahan buatan adalah teknik stimulasi atau perangsangan terhadap ikan yang telah matang gonad melalui hormon hipofisa sehingga dapat berkembang biak di penangkaran. Stimulasi mendorong pelepasan telur dan sperma dari gonad yang sudah matang pada waktu yang tepat. Faktor aktif yang berperan yang terdapat di hipofisa yaitu Luteinizing Hormone (LH) dan Follicle Stimulating Hormone (FSH) (Panda, 2016).

Sejarah mengenai teknik pemijahan buatan, menurut laporan teknik ini pertama kali dikembangkan di Argentina. Namun untuk teknik pemijahan buatan dengan ekstrak hipofisa pertama kali dilakukan oleh Housay (1931), dimana dilaporkan bahwa ikan vivipar yang disuntik dengan ekstrak kelenjar pituitari ikan segar hasilnya terjadi kelahiran secara prematur. Pada tahun 1934, peneliti Brasil berhasil menginduksi ovulasi dengan injeksi kelenjar pituitari. Pada tahun 1938, teknik ini juga diikuti di Amerika dan di Rusia laporan Gerebilisky (1938). Pada akhirnya para peneliti menetapkan bahwa Brasil adalah yang pertama menggunakan kelenjar pituitari ikan untuk pembiakan yang diinduksi pada ikan asli mereka Houssay (1931); Iherring (1937); Fontenele (1955).

Kelenjar pituitari ikan adalah bagian organ kecil yang terletak di bagian perut otak dalam cekungan yang disebut sella tursika dan terhubung ke otak melalui tangkai. Seperti vertebrata yang lebih tinggi, kelenjar pituitari ikan juga mengontrol berbagai proses fisiologis dengan mengeluarkan sejumlah hormon. Yang paling penting adalah hormon perangsang gonad (FSH dan LH) yang berperan dalam merangsang perkembangan dan kematangan organ seksual serta menginduksi pemijahan pada ikan (Panda, 2016).

## **PENTINGNYA DILAKUKAN PEMIJAHAN BUATAN DAN MANFAATNYA**

Secara alamiah semua ikan memijah di habitat alamnya secara alami. Hal ini terjadi karena semua faktornya mendukung untuk terjadinya pemijahan alami. Habitat yang mereka tempati sudah sesuai dengan kebutuhan hidupnya seperti faktor

lingkungan, ketersediaan pakan, rasa nyaman dan aman untuk memijah dan melestarikan keturunan serta banyak faktor lainnya. Tetapi ketika ikan ini dipelihara dalam lingkungan budidaya, ternyata tidak semua ikan bisa memijah secara alami seperti di habitat aslinya walaupun ikan tersebut sudah matang gonad. Ternyata masalah ini terjadi karena pada lingkungan budidaya kadang terjadi suatu faktor yang hilang atau belum ditemukan oleh beberapa ikan yang tidak mau memijah seperti yang biasanya ditemukan di habitat alamnya.

Faktor ini biasanya disebut “sinyal” dari lingkungan yang memberi kode bahwa sudah saatnya untuk terjadi pemijahan. Contoh “sinyal” lingkungan yang sudah diketahui secara umum yaitu berupa bau-bauan atau feromon, substrat, ada juga berupa fotoperiode, hujan, suhu dan arus air untuk pemijahan. Sinyal-sinyal tersebut akan mempengaruhi aktivitas hormonal dari hipofisis dan gonad. Gangguan atau hilangnya faktor ini di lingkungan dapat menyebabkan pelepasan hormon yang tidak mencukupi dalam lingkungan budidaya sehingga ikan tidak berkembang biak di lingkungan budidaya (Paul & Chandra, 2014).

Belum ditemukannya “sinyal” lingkungan yang mempengaruhi suatu ikan untuk memijah secara alami, tentunya menjadi hambatan dalam upaya untuk budidayanya. Akibatnya produksi dan kelestarian ikan tersebut dapat mengalami ancaman jika kondisi di alamnya terjadi kerusakan lingkungan. Upaya untuk mengatasi masalah ini salah satunya dapat dilakukan dengan pendekatan pemijahan secara buatan dengan menggunakan rangsangan hormonal. Menurut Efendi (2004), Perangsangan pemijahan ikan secara hormonal dilakukan dengan menyuntikan hormon tertentu ke tubuh ikan. Hormon tersebut masuk ke dalam sistem sirkulasi darah ikan dan ketika mencapai organ target (gonad) langsung bekerja dan mempengaruhi organ tersebut. Dengan demikian, perangsangan pemijahan secara hormonal ini merupakan *by pass* cara kerja hormon dalam sistem reproduksi ikan. Menurut Efendi (2004) dan Panda (2016), perangsangan pemijahan buatan dengan rangsangan secara hormonal ini sangat bermanfaat antara lain;

- 1) Memijahkan ikan yang sistem saraf pusatnya sulit dipengaruhi oleh sinyal lingkungan atau kalaupun bisa pembangkitan sinyal lingkungan tersebut sulit dan mahal serta belum diketahuinya sinyal lingkungan yang bisa mempengaruhi sistem saraf pusat ikan tersebut.
- 2) Memijahkan ikan diluar musim pemijahannya (*out season*), terutama pada ikan yang mengenal musim pemijahan tertentu.
- 3) Benih ikan berkualitas tinggi dari spesies tertentu dapat diproduksi.
- 4) Ikan dengan tingkat pertumbuhan maksimum dapat diproduksi dengan manipulasi genetik.
- 5) Benih dalam jumlah besar dapat diproduksi sekaligus.
- 6) Dalam satu waktu, beberapa pemijahan dapat dilakukan di satu lokasi dengan jenis spesies yang berbeda.
- 7) Hibrida dengan laju pertumbuhan tinggi dapat diproduksi dengan induksi buatan dan dengan menerapkan beberapa teknik genetik seperti ginaegenesis, androgenesis, sex reversal, dan lain-lain.

### **HORMON YANG DIGUNAKAN DALAM PEMIJAHAN BUATAN**

Hormon yang umum digunakan sebagai agen perangsang bagi ikan untuk memijah fungsinya atau tujuannya untuk menstimulasi pelepasan telur pada induk ikan betina dan menambah jumlah sperma pada induk ikan jantan. Pada awal-awal ditemukannya teknik pemijahan buatan, hormon yang digunakan berupa hormon yang berasal dari kelenjar pituitari yang diambil dengan cara ekstraksi dari ikan donor dan diinjeksikan ke ikan target. Contoh-contoh kisah suksesnya pemijahan dengan ekstrak pituitari dilaporkan oleh Chaudhuri & Alikunhii (1957), Alikunhi (1959), Alikunhi & Ibrahim (1960) dan Alikunhi & Vijayalakshmanan (1960) pada ikan Mas di India. Pada penggunaan ekstrak kelenjar pituitari berdasarkan hasil-hasil penelitian akhirnya menunjukkan bahwa ekstrak kelenjar pituitari dari spesies ikan yang sama memberikan hasil terbaik namun ekstrak dari amfibi juga cukup efektif pada ikan (Panda, 2016).

Pada perkembangan selanjutnya, mulai dicobakan obat-obatan tertentu untuk menginduksi pemijahan ikan secara buatan. Hasil dari percobaan berbeda-beda seperti dilaporkan Harvey & Hoar (1979), selain itu dosisnya juga berbeda diantara spesies akibat tingkat aktivitas dopamin yang bervariasi (Billard *et al.*, 1983; Peter *et al.*, 1986). Pada tahun 1985, Human chorionic gonadotropin (HCG) kemudian digunakan sebagai pengganti kelenjar hipofisis tetapi hasilnya tidak sebaik hormon hipofisis (Chonder, 1985). Pada tahun 1990 akhirnya dibuat secara sintetis pengganti untuk ekstrak kelenjar pituitari yang diproduksi oleh laboratorium Syndel inc, Vancouver, British, Columbia, Kanada dan diberi nama merk "Ovaprim". Hormon sintetis ini pada akhirnya banyak digunakan oleh para pembudidaya (Nandeeshsa *et al.*, 1990). Ovaprim merupakan hormon analog yang mengandung 20µg analog salmon gonadotropin releasing hormone (sGnRH) LHRH dan 10µg domperidone sejenis anti dopamin, per milliliter (Nandeeshsa *et al.*, 1990). Kandungan sGnRH akan menstimulus pituitari untuk mensekresikan GtH I dan GtH II. Sedangkan anti dopamin menghambat hipotalamus dalam mensekresi dopamin yang memerintahkan pituitari menghentikan sekresi GtH I dan GtH II (Zairin, 2003).

## **TAHAPAN PEMIJAHAN BUATAN**

### **1. Seleksi induk**

Seleksi induk yang tepat merupakan kunci keberhasilan dalam pemijahan buatan. Ikan yang digunakan harus sehat, matang sepenuhnya dan berukuran sedang. Ikan jantan dan betina yang sudah matang biasanya cukup mudah dibedakan. Ikan jantan biasanya tubuhnya agak ramping dan sudah mempunyai sperma dengan kualitas yang baik biasanya cirinya spermanya kental dan berwarna putih susu. Betina yang matang menunjukkan bentuk bagian perut yang relatif lunak, bulat dan menggelembung, jika di kanulasi akan menghasilkan telur yang sudah matang, biasanya ciri-cirinya telur berwarna agak kekuningan dan sudah terpisah antar telurnya (Panda, 2016; Paul & Chandra, 2014; Permana, 2015).

## 2. Penyuntikan hormon ke induk ikan

### a. Menggunakan ekstrak kelenjar pituitari

Penentuan dosis ekstrak hipofisis yang tepat biasanya tergantung pada ukuran dan tingkat kematangan ikan penerima serta tingkat kematangan ikan donor. Telah ditemukan bahwa potensi ekstrak dipengaruhi oleh ukuran, umur dan jenis kelamin ikan donor. Satu set indukan biasanya terdiri dari satu betina dan dua jantan. Penyuntikan ada 2 cara yaitu secara intramuscular dan intraperitoneal. Penyuntikan intramuskular dengan cara ikan dibaringkan menyamping sambil dipegang dengan tangan dan jarum dimasukkan di pangkal ekor atau di otot punggung sedikit di bawah gurat sisi, sedangkan untuk intraperitoneal suntikan diberikan di pangkal sirip dada. Posisi penyuntikan jarum ditusukkan sejajar dengan tubuh ikan dengan sudut kemiringan  $45^{\circ}$ . Ukuran jarum yang digunakan nomor 24, 22 dan 19 untuk indukan dengan berat badan masing-masing sekitar 1 kg, 1.3 kg dan 3 kg. Dosis hipofisa yang diberikan umumnya, betina diberi dosis awal 2-3 mg hipofisis kering per kg berat badan dan dosis lain 5-8 mg per kg berat badan setelah selang waktu 6 jam. Induk jantan hanya diberikan dosis tunggal 2-3 mg per kg berat badan mereka. Setelah disuntik, indukan langsung dilepas di hapa atau bak penangkaran (Panda, 2016; Paul & Chandra, 2014).

### b. Penggunaan hormon alami dan sintetis

Setelah pengenalan hipofisis, beberapa metode induksi buatan oleh beberapa ekstrak hormon dipraktekkan untuk pemijahan ikan untuk mencari tingkat keberhasilan yang lebih tinggi. Berikut beberapa hormon buatan dan penjelasannya:

- Human Chorionic Gonadotropin (HCG): adalah hormon glikoprotein yang diproduksi oleh plasenta pada wanita hamil. Selama awal kehamilan, hormon muncul dalam urin dalam jumlah banyak. Ketika disuntikkan ke ikan dewasa, hormon tersebut diketahui menyebabkan pematangan dan pelepasan gamet. Tindakan menginduksi pelepasan sperma dan ovulasi adalah tindakan bersama, sinergis dengan hormon hipofisis yang bersirkulasi. Ketika HCG disuntikkan

secara tunggal, itu tidak begitu efektif seperti ketika disuntikkan bersama dengan ekstrak kelenjar pituitari.

- Ovaprim (salmon gonadotropin RH): mengandung salmon gonadotropin RH dan anti Dopamin dalam larutan yang stabil, dibuat dalam gliserin dan alkohol pada proporsi tertentu. Karya rintisan ini pertama kali dilakukan oleh Dr. Richard Peter dari Universitas Alberta, Kanada. Dia menemukan bahwa dopamin, neuromodulator dari hipotalamus bertindak sebagai penghambat sintesis dan pelepasan gonadotropin dari hipofisis pada ikan. Dalam hipotalamus, neuron dopamin memiliki koneksi sinaptik dengan neuron gonadotrophic releasing hormone (GnRH). Dengan demikian, sinyal penghambatan dari neuron dopamin dapat ditransmisikan ke neuron GnRH melalui koneksi sinaptik. Hormon ini tersedia secara komersial dan digunakan secara luas sejak tahun 1988. Penggunaannya untuk ikan dengan dosis 0.3 hingga 0.5 mg/kg berat badan betina dan 0.01 hingga 0.3 mg/kg berat badan jantan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan hormon ini lebih baik daripada ekstrak hipofisis. Produksi telur dari “rohu” yang dicapai dengan penggunaan ekstrak hipofisis adalah 1.15 lakh sedangkan dengan penggunaan ovaprim meningkat menjadi 1.41 lakh. Ovaprim dapat disimpan pada suhu lingkungan bahkan di daerah tropis selama lebih dari setahun (Panda, 2016).

### **3. Pemijahan atau Pengeluaran Telur dan Sperma**

Setelah ikan diberi suntikan hormon perangsang pemijahan, ikan kemudian ditunggu sampai terjadinya pelepasan telur dan sperma ke wadah pemeliharaan. Waktu tunggu atau waktu laten antara penyuntikan terakhir dengan pelepasan telur dan sperma untuk setiap ikan berbeda-beda. Ada dua cara dalam pemijahan atau pelepasan telur dan sperma ini, pertama dengan cara membiarkan sepasang ikan untuk melepas telur dan spermanya secara alami dalam sebuah wadah. Wadah biasanya berupa hapa atau jaring halus berbentuk persegi panjang, ukurannya kisaran 3 m × 1.5 m × 1 m, ketinggian hapa sekitar 20 cm di atas permukaan air (Panda, 2016; Paul & Chandra, 2014). Cara kedua yaitu dengan bantuan tangan manusia



melalui cara penekanan atau striping telur dan sperma. Cara ini menggunakan sistem kering pada saat striping telur dan spermanya. Induk yang akan distriping, dipingsankan/anestesi terlebih dahulu menggunakan phenoxy dengan dosis umumnya sekitar 0.4 ml/L, tergantung jenis ikannya. Striping sperma dilakukan terlebih dahulu dengan cara penekanan atau pengurutan pada bagian perut ke arah genital, sperma yang keluar kemudian di sedot menggunakan spuit tanpa jarum yang sudah diisi larutan fisiologis agar sperma bisa bertahan lama diluar tubuh induk. Sperma kemudian dimasukkan pada tabung ependorf dan disimpan pada coolbox sampai menunggu telur berhasil distriping. Striping telur juga dilakukan dengan pengurutan bagian perut ke arah genital, telur yang keluar ditampung dalam baskom yang sudah dipastikan kering. Setelah telur dan sperma berhasil distriping, kemudian keduanya dicampurkan, diaduk merata menggunakan buku ayam dan diberi air mineral untuk mengaktifkan sperma agar membuahi telur. Wadah campuran sperma dan telur kemudian digoyang-goyang halus sekitar 3-5 menit, setelah itu air dibuang dan diganti air baru untuk pembilasan sampai sekitar tiga kali. Setelah itu telur yang sudah dibuahi ditebar ke wadah penetasan telur dan dibiarkan sampai menetas. Telur yang dibuahi biasanya transparan, seperti mutiara sedangkan telur yang tidak dibuahi buram atau keputihan (Slembrouck *et al.*, 2005; Permana & Priyadi, 2019; Satyani *et al.*, 2007).

### **APLIKASI PEMIJAHAN BUATAN PADA IKAN HIAS**

Pemijahan secara buatan sudah banyak diaplikasikan baik pada ikan konsumsi maupun ikan hias. Beberapa jenis ikan hias yang pemijahannya belum bisa secara alami dan masih secara buatan telah dikerjakan di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. Jenis ikannya yaitu ikan botia, synodontis dan agamisis. Ketiga jenis ikan ini belum bisa memijah secara alami karena belum ditemukan sinyal lingkungan yang bisa merangsang untuk terjadinya pemijahan walaupun ikannya sudah matang gonad di lingkungan budidaya. Berikut adalah induk dari ketiga jenis ikan tersebut yang sudah matang gonad.



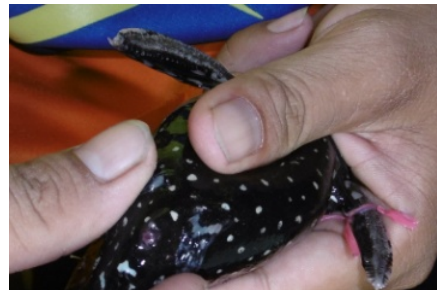
Synodontis jantan



Synodontis betina



Agamisis jantan



Agamisis betina



Botia jantan



Botia betina

Gambar 1. Induk ikan jantan dan betina sinodontis, agamisis dan botia yang sudah matang gonad.

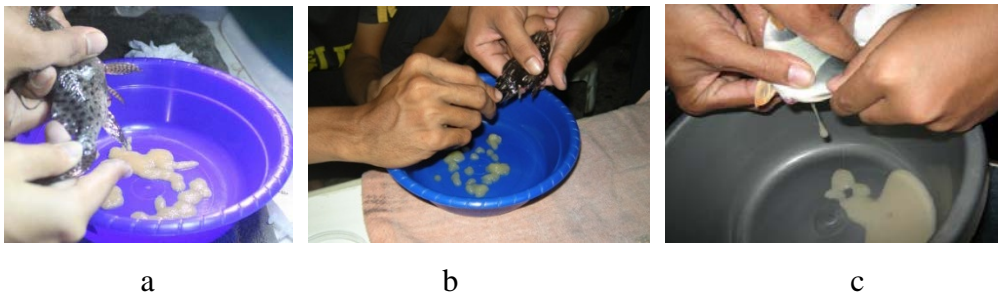
Induk-induk ikan yang sudah matang gonad, diberi rangsangan hormonal agar bisa memijah. Detail teknik pemijahannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis hormon untuk pemijahan secara buatan ikan sinodontis, agamisis dan botia

Jenis ikan	Kisaran bobot ikan jantan (g)	Kisaran bobot ikan betina (g)	Dosis Ovaprim untuk ikan jantan	Dosis HCG untuk ikan betina	Dosis Ovaprim untuk ikan betina
Sinodontis	100-200	80-180	0.6 ml/kg BB	-	0.6 ml/kg BB
Agamisis	50-120	80-150	0.7 ml/kg BB	500 IU/kg BB	0.7 ml/kg BB
Botia	50-200	150-250	0.6 ml/kg BB	500 IU/kg BB	0.6 ml/kg BB

Referensi : Permana (2014); Nur *et al.* (2017); Permana & Priyadi (2019)

Setelah diberi rangsangan hormonal melalui penyuntikan, ikan akan mengalami ovulasi dan pemijahan (Gambar 2).



Gambar 2. Pengeluaran atau stripping telur : a) ikan sinodontis, b) agamisis, c) botia

Jarak waktu antara penyuntikan terakhir dengan pemijahan (waktu laten) berbeda antar satu jenis ikan dengan lainnya. Data pemijahan dari ketiga jenis ikan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pemijahan ikan sinodontis, agamisis dan botia setelah diberi rangsangan hormonal

Jenis ikan	Waktu laten (jam)	Bobot total telur (g)	Derajat Pembuahan (%)	Derajat Penetasan (%)
Sinodontis	12-15	8-20	80-90	80-85
Agamisis	9-18	5-14	10-60	10-50
Botia	9-27	10-40	80-95	80-90

Referensi : Permana (2014); Nur *et al.* (2017); Permana & Priyadi (2019)

Keberhasilan aplikasi dari teknologi pemijahan secara buatan dengan rangsangan hormonal ini memberikan solusi pada ikan-ikan yang belum ditemukan sinyal lingkungan untuk memijah secara alami di lingkungan budidaya. Produksi benih yang didapatkan dapat dimanfaatkan untuk menjaga kelestariannya dan juga untuk memenuhi kebutuhan pasar.

## KESIMPULAN

Pemijahan buatan merupakan teknik pemijahan dengan rangsangan hormonal, pertama kali dilakukan di Brasil pada tahun 1934 menggunakan ekstrak pituitari. Teknik ini banyak memberikan manfaat terutama untuk memijahkan ikan yang

masih sulit dipijahkan secara alami. Aplikasinya pada ikan hias telah dilakukan seperti pada ikan *synodontis*, *agamisis* dan ikan *botia*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alikunhi, K.H., Chaudhuri, H. 1959. Preliminary observations on hybridization of the common carp (*Cyprinus carpio*) with Indian carps” Proc. 46th Indian Sci. Congr, Delhi.
- Alikunhi, K.H., Vijayalakshmanam, M.A., Ibrahim, K.H. 1960. Preliminary observations on the spawning of Indian carps, induced by injection of pituitary hormone. Indian J.Fish, 7: 1-19.
- Billard, R.K., Alagarawami, R.E., Peter, Breton, B.. 1983. Potentialisation per le pimozide des effets du LH-RH-A sur la secretion gonadotrope hypophysaire l’ovulation *et al* spermiation chez la carpe commune (*Cyprinus carpio*). C.R. Acad. Sci. Paris 296: 181-184.
- Chaudhari, H., Alikunhi, K.H. 1957. Observations on the spawning in Indian carps by hormone injection. Curr. Sci, 26: 381-382.
- Chonder, S.L. 1985. HCG a better substitute for pituitary gland for induced breeding of silver carp on commercial scale. In: Proceedings of the second International conference on warm water aquaculture. finfish, Hawaii, G.S.A: 521-534.
- Efendi. I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fontenele, O. 1955. Injecting pituitary (hypophyseal) hormones to fish to induce spawning. Progr. Fish-Cult, 17: 71-75.
- Gerbil’ skii, N.L. 1938. Expedition for the study of the physiology of spawning. Ribnoe Khoziaistvo, (In Russian) 18 : 33-36.
- Harvey, B.J., Hoar, W.S. 1979. The theory and practice of induced breeding in fish. IDRC-TX 21e :48.
- Houssay, B.A. 1931. Action sexuelle de phypophyse sur les poissons et les reptiles. C.R. Soc. Biol, Paris, 106 : 377-378.
- Iherring, R.V. 1937. A method for inducing fish to spawn. Prog. Fish-Cult, 24: 15-16.
- Nandeesh, M.C., Rao, K.G., Jayanna, R., Parker, N.C., Varghese, T.J., Keshavanath, P., Setty, H.P.C.. 1990. Induced spawning of Indian major carps through single application of Ovaprim. In the second asian fisheries forum, (Eds: R. Hirano and M. Hanyu). Asian Fisheries Society, Manila, Philippines: 581-585.
- Nur, B., Permana, A., Priyadi, A., Mustofa, S.Z, Murniasih, S. 2017. Induksi ovulasi dan pemijahan ikan *agamysis* (*Agamyxis albomaculatus*) menggunakan hormon yang berbeda. Jurnal Riset Akuakultur, 12 (2). hal 169-177.
- Panda, S. 2016. A review on induced breeding in fishes. International Journal of Bioassays 5 (5): 4579-4588.

- Paul, M., Chandra, M. 2014. Induced Breeding of Carps. <https://www.researchgate.net/publication/261994048>. Diakses Tanggal 2 Oktober 2022.
- Permana, A., Nur, B. 2014. Budidaya Ikan Hias *Synodontis (Synodontis eupterus, Boulenger 1901)* Di Balai Penelitian Dan Pengembangan Ikan Hias, Depok : Peluang dan tantangannya. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia. STP JAKARTA. hal 60 – 67.
- Permana, A. 2015. Evaluasi kematangan gonad awal ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus*, bleker 1851) keturunan pertama (F1) hasil budidaya di di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias. Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia STP JAKARTA. hal 237-242.
- Permana, A., Priyadi, A. 2019. Efisiensi penggunaan hormon dalam teknologi pemijahan ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus* Bleeker 1852) secara terkontrol. Prosiding Seminar Nasional Perikanan & Penyuluhan. Sekolah Tinggi Perikanan. Bogor. hal 9-17.
- Peter, R.E., Chang, J.P., Nahorniak, C.S., Omeljaniuk, R.J., Sokolowska, M., Shih, S.R., Billard, R. 1986. Interaction of catecholamines and sGnRH in regulation of gonadotropin secretion in teleost fish”. *Recent Prog. Horm.Res.*42: 513-548.
- Said, D.S. 2016. Penekanan laju kepunahan ikan hias endemik/asli melalui upaya domestikasi. Bunga Rampai “Ikan Hias Indonesia”. 152 hal.
- Satyani, D., Murdiyanto, H., Subandiyah, S., Chumaidi, Sudarto, Taufik, Slembrouck, J., Legendre, M., Pouyaud, L. 2007. Teknologi pembenihan ikan hias botia (*Chromobotia macracanthus* Bleeker). Skala Laboratorium. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias., Depok : 29 hlm.
- Slembrouck, J., Komarudin, Maskur, O., Legendre, M. 2005. Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, *Pangasius djambal*. Karya Pratama. Jakarta. 143 hlm.
- Widjaja, E.A., Maryanto, I., Wowor, D., Prijono, S.N. 2011. Status Keanekaragaman Hayati Indonesia. Pusat Penelitian Biologi-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. LIPI Press. E-mail [lipipress@centrin.net.id](mailto:lipipress@centrin.net.id). Jakarta. 48 halaman.
- Zairin Jr., M. 2003. Endokrinologi dan perannya bagi masa depan perikanan Indonesia. Orasi ilmiah. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 40 hal.

# PEMIJAHAN WADER (*Rasbora* sp) UNTUK Mendukung KONSERVASI SUMBERDAYA IKAN PERAIRAN UMUM

Nurhidayat<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset Inovasi Nasional

## ABSTRAK

*Rasbora* sp di Indonesia keberadaannya mulai jarang diperoleh, ditemukan spesies ikan ini sebanyak 55 dengan wilayah penyebaran di perairan India, China Bagian utara, dan wilayah Asia tenggara meliputi Sumatera, Kalimantan dan Jawa banyak ditemukan di daerah rawa gambut dan perairan yang banyak rerumputan. Eksploitasi tanpa memperhatikan kelestarian mengancam keberadaannya di alam. Tujuan penelitian ini adalah upaya memijahkan ikan *Rasbora heteromorpha* sp, *R. harlequin* sp, *R. dorcyocelata* sp dan *R. argyrotaenia* sp secara alami. Masing-masing spesies dilakukan pengulangan sebanyak 6 pasang. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan cacing *Chironomus* sp secara *adlibitum*. Pengamatan terhadap perkembangan gonad dilakukan setiap bulan selama empat bulan. Induk ikan rasbora yang terpilih untuk dilakukan pemijahan berukuran panjang rata-rata 1.5-5.2 cm dan berat 1.38-1.80 gram/ekor. Pemijahan dilakukan secara masal menggunakan media tanaman air. Hasil penelitian menunjukkan selama pengamatan ikan memijah dengan fekunditas 50-200 butir/ekor, fertilisasi sebesar 93.5-95.3%, sedangkan sintasan yang diperoleh di akhir penelitian 47.80- 83.33%. larva ikan yang diperoleh mempunyai karakter bergerak di dasar wadah, setelah dua hari mulai bergerak ke permukaan. Keberhasilan pemijahan ini dapat mendukung budidaya yang merupakan kunci kegiatan penyelamatan sumberdaya ikan sehingga sumberdaya yang ada tetap terjaga dan lestari.

**Kata kunci :** *Rasbora* sp, fekunditas, pembuahan, sintasan dan konservasi

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan daerah tropis dengan kekayaan hayati yang berlimpah. Tingginya kekayaan alam yang ada merupakan satu keuntungan namun disisi lain menjadi suatu masalah yang harus kita sikapi yakni menjaga kelestariannya. Semakin tinggi eksploitasi yang bertujuan ekonomi secara terus-menerus mengakibatkan sumberdaya hayati yang ada semakin sulit ditemui bahkan tidak sedikit diantaranya mengalami kepunahan. Eksploitasi khususnya untuk pemenuhan kebutuhan pasar ikan hias lokal atau ekspor saat ini masih mengandalkan hasil

tangkapan dari alam. Penangkapan di alam tanpa dibarengi dengan kegiatan budidaya sudah pasti akan mengalami penurunan bahkan bisa mengarah kepunahan.

Luas perairan umum di Indonesia sampai saat ini diperkirakan lebih dari 55 juta ha, yang terdiri dari perairan sungai beserta lebaknya seluas 11.95 juta ha, danau alam dan buatan seluas 2.1 juta ha, dan perairan rawa seluas 39.4 juta ha. Dari total luas perairan umum, 60% di Kalimantan, 30% di Sumatera dan sisanya 10% di Sulawesi, Jawa, Bali, NTB dan Irian Jaya. Berdasar hasil kajian yang ada tidak kurang dari 1539 merupakan ikan hias yang diperdagangkan diseluruh dunia (Suhana, 2019), sedangkan ikan yang ada di Indonesia sekitar 600 spesies, termasuk diantaranya jenis ekonomis penting, ikan budidaya atau diperkirakan dapat dibudidayakan (Hariyanto, 2009). Volume produksi budidaya ikan hias nasional terus mengalami peningkatan dari 1.314 milyar ekor pada tahun 2015 menjadi 1.684 milyar ekor pada tahun 2019. Demikian pula dari sisi permintaan, nilai ekspor ikan hias asal Indonesia melonjak dari 21 juta USD pada tahun 2012 menjadi 30.8 juta USD pada tahun 2020 (Laporan Tahunan DJPB, 2021).

Rasbora (*Rasbora* spp) merupakan salah satu ikan hias air tawar yang memiliki ukuran relatif kecil dengan panjang tubuh berkisar  $\pm 4.5$  cm, masuk ke dalam famili *Cyprinidae*. Ikan ini banyak ditemukan di daerah Semenanjung Malaka, Thailand dan Sumatera bagian timur (Simon & Schuster, 2005). Morfologi ikan rasbora berbentuk langsing dan pipih dapat bergerak cepat dan mempunyai warna yang bervariasi sehingga cocok dikelompokkan ke dalam ikan hias karena corak warna, bentuk dan jenisnya (Mills, 2000).

Daerah penyebaran pada umumnya berupa sungai-sungai kecil dan besar, danau, genangan pinggir jalan dan persawahan, namun di air deras ikan ini tidak ditemukan. Habitat ikan ini mempunyai kisaran pH yang rendah, sehingga biasa hidup didaerah dengan pelindung berupa rerumputan dan serasah atau daun yang berguguran sehingga mempunyai pH rendah sekitar 5.5. Beberapa jenis ikan *Rasbora axelrodi* seperti *R. pauciperformata*, *R. hetemorpha*, *R. dorciocellata* dan *R. maculata* hidup di saluran persawahan, kolam kecil dan genangan pinggir jalan

(Britan, 1953). Ikan ini hidup normal pada kisaran suhu 24-25 °C, dengan hidup secara bergerombol untuk mencari makan dan mempertahankan diri dari predator. Termasuk dalam kelompok omnivora, makanannya berupa cacing, serangga dan lumut serta mempunyai kebiasaan menempelkan telurnya di balik dedaunan atau rerumputan selama proses reproduksinya (Simon & Schuster, 2005). Tujuan penelitian memberikan informasi pemijahan beberapa jenis ikan *Rasbora heteromorpha* sp., *R. harlequin* sp. *R. dorcyocelata* sp. dan *R. argyrotaenia* sp.

## **BAHAN DAN METODE**

Ikan *Rasbora* sp. yang digunakan untuk penelitian adalah ikan hasil tangkapan langsung dari alam. Sebelum dilakukan treatment ikan diadaptasikan terlebih dahulu di wadah budidaya selama satu bulan kemudian baru siap untuk dipijahkan. Wadah pemeliharaan berupa akuarium 60x50x40 cm, dikodekan dengan A, B, C, dan D, masing-masing ditebar dengan *Rasbora heteromorpha* sp, *R. harlequin* sp, *R. dorcyocelata* sp dan *R. argyrotaenia* sp, induk tersebut dipijahkan sebanyak 6 pasang. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan cacing *Chironomus* sp secara *adlibitum*. Masing-masing akuarium diisi dengan ikan dengan perbandingan jantan dan betina 2:1.

## **PARAMETER UJI**

Parameter uji yang diamati untuk penelitian ini adalah kematangan gonad, fekunditas dan benih (Efendie, 2002), pengamatan dilakukan setiap sebulan sekali. Untuk kualitas air meliputi : amonia, nitrit, DO, pH, suhu dan alkalinitas sebagai data pendukung diamati satu bulan sekali. Nikolsky dalam effendie (1978) menguraikan tingkat kematangan ovari ikan secara umum :

- Tahap I : Tahap muda (immature), individu-individu muda belum mempunyai keinginan reproduksi dan ukuran ovari sangat kecil.
- Tahap II : Tahap istirahat (resting stage)ovari belum berkembang dan ukuranya sangat kecil



- Tahap III : Proses pemsakan (maturation), penambahan berat gonad sangat cepat, ovari berubah dari transparan ke pucat. Telur dapat dibedakan dengan mata.
- Tahap IV : Masak (maturity), produk seksual sudah mencapai berat maksimum tetapi belum bisa keluar saat perut ditekan perlahan.
- Tahap V : Reproduksi (reproduction) produk seksual akan keluar bila perut ditekan perlahan, berat gonad turun drastis mulai dari awal pemijahan sampai selesai.
- Tahap VI : Kondisi salin (spent condition), produk seksual telah dikeluarkan, lubang genital meredang kemerahan, gonad telah mengempis dan ovari berisi beberapa telur tersisa

Sintasan :

$$S = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

S = persentase kelangsungan hidup ikan (%).

N<sub>t</sub> = jumlah ikan akhir penelitian (ekor).

N<sub>o</sub> = jumlah ikan awal penelitian (ekor).

## **ANALISIS DATA**

Data yang diperoleh yaitu kualitas air, histologi, fekunditas, fertilitas, reproduksi, panjang dan berat dianalisa secara deskriptif dalam bentuk grafik dan tabel.

## **KEMATANGAN GONAD**

Kematangan gonad dipengaruhi oleh kerja *vitelogenin* yang menyebabkan GSI meningkat, dimana proses sintesis vitelogenin terjadi di organ hati, setelah vitelogenin matang akan dilepaskan ke dalam plasma kemudian sistem peredaran darah mengirimnya ke ovari selanjutnya diarahkan ke berbagai lokasi kuning telur di dalam oosit. Perkembangan gonad ikan akan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, pakan, periode cahaya dan musim (Scoot, 1979). Selain faktor tersebut pemijahan ikan juga memerlukan tempat untuk menempelkan telur sehingga aman dari gangguan predator dan bisa menetas hingga menjadi benih. Keberadaan

tanaman air menyebabkan mata dan indera peraba ikan melihat objek kemudian diteruskan ke lobus optikus dan merangsang hipotalamus untuk memerintahkan kelenjar endokrin menghasilkan hormon yang merangsang pemijahan (Aida *et al.*, 1991)

Sinyal lingkungan berpengaruh terhadap sistem syaraf dimana adanya substrat yang terlihat oleh ikan sehingga menyebabkan syaraf mengirim sinyal ke kelenjar hipotalamus. Kelenjar hipotalamus akan mengintruksikan proses vitelogenin berjalan kemudian disebarkan melalui peredaran darah untuk merangsang pembentukan sel telur sampai matang dan ovulasi. Siklus reproduksi menurut Van Oordit *et al.* (1987), dibagi ke dalam tiga periode yaitu periode perkembangbiakan, istirahat dan pembentukan gamet. Pada ikan *Clarias gariepinus* jantan, periode perkembangbiakan terjadi bulan Mei-Agustus ditandai dengan kenaikan dan penurunan gonadosomatik indeks (GSI). Pada tahap sebelum pemijahan, tubulus testis terdiri dari siste-siste yang berisi spermatogonia B dan spermatosit primer. Selama periode istirahat Agustus-Maret, GSI relatif rendah dan terjadi proses perkembangan testikular. Periode pertumbuhan gamet berlangsung di bulan Maret-Mei ditandai dengan aktifitas spermatogenik secara kontinu dan nilai GSI meningkat. Berdasarkan hasil percobaan substrat pada tanaman melati air menunjukkan peningkatan GSI dan kematangan telur yang cukup untuk ovulasi.

## **PEMIJAHAN**

Pemijahan terjadi apabila beberapa faktor pendukung sebagai triger terpenuhi untuk melakukan reproduksi, diantara faktor tersebut adalah kondisi lingkungan yang mendukung. Menurut Efendie (2003), faktor lain yang mendukung ikan bereproduksi adalah tersedianya pakan dan lingkungan yang optimum. Pengaruh pakan terhadap perkembangan gonad dilaporkan oleh Lovell (1988), dimana ikan *Channel catfish* sangat dipengaruhi oleh keseimbangan komposisi nutrisi pakan. Menurut Watanabe *et al.* (1984) kadar protein 45% baik untuk reproduksi red sea bream dan 36% untuk rainbow trout. Pakan yang diberikan selama pematangan

gonad dan pemijahan adalah *Chironomus* sp, selain faktor nutrisi faktor lingkungan seperti substrat juga berpengaruh terhadap pemijahan ikan.

Mekanisme ovulasi selain dipengaruhi faktor dari dalam juga dipengaruhi faktor dari luar antara lain fotoperiode, temperatur, substrat dan visual serta kimiawi. Media substrat penting dalam pemijahan terutama dalam pengaturan ovulasi dan setiap spesies membutuhkan substrat yang berbeda. Sebagai contoh *Lutjanus campechus* dan *Sparus auratus* membutuhkan substrat berbatu. Menurut Tang (2000), rangsangan visual diberikan kepada ikan sepat akan mempercepat ovulasi jika ada pembukaan sarang yang dibuat oleh jantan, sedangkan gurame akan berovulasi setelah sarang selesai dibangun untuk meletakkan telur.

Manipulasi lingkungan yang diberikan selama penelitian adalah pemberian substrat yang berbeda untuk tempat menempelkan telur selama pemijahan. Hasil percobaan substrat melati air menunjukkan GSI meningkat dan kematangan telur cukup untuk ovulasi. Hal ini dikuatkan pada bulan Juli, ikan *Rasbora* yang dipelihara dengan substrat melati air dapat memijah.

Selama percobaan, proses pembenihan terutama saat pembelahan sel tidak teramati, karena larva sudah berenang. Menurut Husnah & Arsyad (2009), telur *Rasbora* sangat kecil dan berwarna bening transparan sehingga untuk mengamati relatif susah. telur rasbora termasuk kelompok telur dengan ukuran kecil dengan diameter telur antara 0.27-0.37 mm dengan jumlah telur 200 butir/gram gonad.

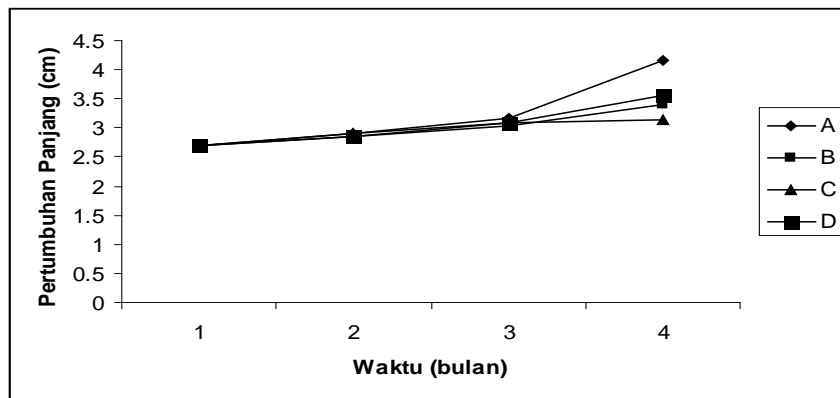
## **PERTUMBUHAN**

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya pakan dan kondisi lingkungannya. Pada lingkungan yang sesuai dan pakan yang cukup, maka pertumbuhan dan reproduksi ikan akan optimal.

## **PANJANG TOTAL**

Menurut Effendie (2003), energi yang berasal dari pakan selain untuk pertumbuhan bobot digunakan juga untuk penambahan panjang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan mengalami penambahan panjang. Selama pemeliharaan

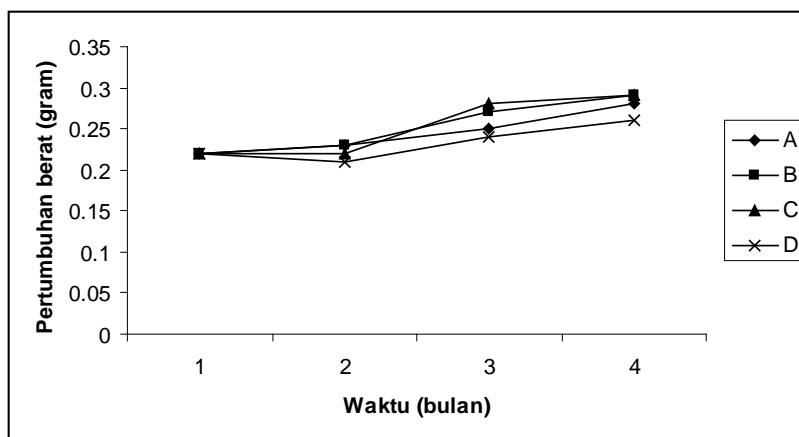
yang dapat dilihat pertumbuhan yang diperoleh pada kisaran 0.44-1.46 cm/ekor. Bila dibandingkan dengan pertumbuhan (pertambahan bobot) maka pada penelitian ini berlaku pertumbuhan ikan lebih cenderung ke pertambahan panjang dari pada pertambahan bobot. Hal ini didukung oleh Effendie (2003) bahwa keadaan ikan akan dikatakan kurus apabila pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan bobot dan akan dikatakan gemuk apabila pertumbuhan bobot lebih cepat dibandingkan pertambahan panjang. Hasil pertumbuhan berat selama pengamatan memberikan hasil berat pada kisaran 0.04-0.07 gram/ekor.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang (cm) *Rasbora* sp selama pemeliharaan

### **BOBOT (GRAM)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan mutlak individu *Rasbora* sp grafiknya cenderung naik selama pemeliharaan. Pertumbuhan bobot tertinggi diperoleh perlakuan B dan C sebesar 0.07 gram/ekor diikuti perlakuan A sebesar 0.06 gram/ekor dan D sebesar 0.04 gram/ekor. Selengkapnya pertumbuhan bobot selama percobaan disajikan Gambar 3.

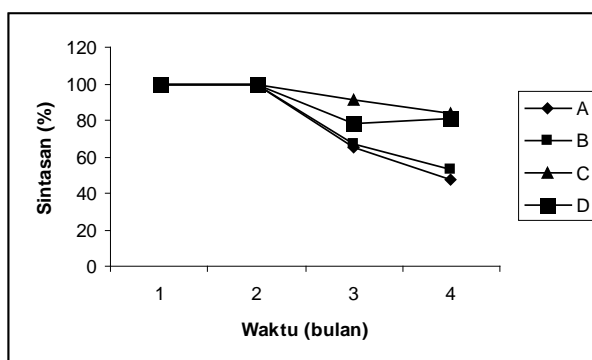


Gambar 3. Grafik Pertumbuhan mutlak individu ikan *Rasbora* sp selama pemeliharaan

Menurut Lovell (1989) bahwa pertumbuhan akan terjadi apabila ada kelebihan energi bebas setelah energi yang tersedia dipakai untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas. Selain itu kondisi lingkungan, kemampuan cerna dan komposisi pakan juga mempengaruhi pertumbuhan sedangkan menurut Mudjiman (2004), tiap jenis ikan memiliki waktu yang berbeda-beda dalam pertumbuhannya.

### SINTASAN

Hasil penelitian mengenai sintasan diperoleh data bahwa ada perbedaan antar perlakuan. Hal ini menunjukkan filter yang digunakan berpengaruh terhadap sintasan benih *Rasbora* sp. Adapun hasil sintasan yang diperoleh di akhir penelitian berada di kisaran 47- 83.33%. Selengkapnya nilai sintasan selama pemeliharaan disajikan di Gambar 4.



Gambar 4. Grafik sintasan ikan *Rasbora* sp. selama pemeliharaan

Menurut Fadhilah (2006) bahwa kelangsungan hidup individu sangat ditentukan oleh ketersediaan pakan dan kemampuan individu tersebut beradaptasi dengan lingkungannya dan Pregiwati (2000), faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup meliputi lingkungan, predator, dan sumber pakan.

### KUALITAS AIR

Kualitas air yang baik sebagai input lanjutan bagi ikan yang dipelihara, sehingga proses metabolisme meningkat dan menghasilkan energi yang diperlukan untuk pemeliharaan dan pertumbuhan. Salah satu penentu keberhasilan proses perbaikan kualitas air ditentukan oleh beberapa parameter penting dengan batas nilai kriteria berdasarkan tujuan penggunaannya.

Analisa kualitas air dilakukan setiap bulan selama pemeliharaan, parameter suhu dapat mempengaruhi aktivitas penting ikan terutama untuk pernapasan, pertumbuhan dan reproduksi. Pengamatan suhu selama penelitian menunjukkan kisaran antara 26-27<sup>0</sup>C yang menunjukkan kisaran suhu berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan *Rasbora* sp (Brittan, 1953). Selengkapnya hasil analisa kualitas air selama percobaan di sajikan di Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa parameter kualitas air dan batas rekomendasi

Parameter	Rekomendasi	Pengukuran				Pustaka
		A	B	C	D	
Suhu ( <sup>0</sup> C)	25-29	26-30	26-30	26-29	25-31	Boyd, 1990
pH	6-9	7.1-8.4	7.0-8.3	7.0-8.2	7.0-8.8	Wedemeyer, 1996 Boyd, 1990
DO (mg/l)	> 4	4.58-5.23	4.60-5.18	5.71-6.12	5.35-6.16	Wedemeyer, 1996 Boyd, 1990
NH <sub>3</sub> (mg/l)	< 0.02	0.008	0.003	0.0042	0.00694	Wedemeyer, 1996 Pescod, 1973
NO <sub>2</sub> (mg/l)	<0.1	0.0005	0.0005	0.007	0.008	Wedemeyer, 1996
NO <sub>3</sub> (mg/l)	<1.0	0.037	0.077	0.064	0.070	Wedemeyer, 1996

Hasil pengukuran pH air selama penelitian berkisar antara 4.5-7.0. Berdasarkan data tersebut dapat dikatakan pH air selama penelitian adalah pH optimal untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup *Rasbora* sp. Kandungan oksigen terlarut selama penelitian berada pada kisaran 6.71-10.59 mg/l. Menurut Zonneveld (1991) jika kadar oksigen terlarut rendah (<3 mg/l) akan mengakibatkan nafsu makan berkurang dan jika nilainya sangat rendah dalam jangka waktu yang lama maka ikan akan berhenti makan dan pertumbuhannya akan terhenti.

Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut selama percobaan adalah 5.64-10.23 mg/l, setiap media filter mempunyai konsentrasi oksigen yang cukup. Konsentrasi oksigen yang tinggi di setiap perlakuan dikarenakan semua filter diberikan aerasi. Hasil pengukuran konsentrasi oksigen selama percobaan masih pada kisaran yang layak untuk kehidupan biota air. Menurut Wedemeyer (1996), batas terendah oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan ikan adalah > 4 mg/l.

### **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan domestikasi ikan *Rasbora* berhasil dan dapat memijah, penambahan panjang selama pengamatan diperoleh kisaran 0.44 - 1.46 cm/ekor, dengan pertumbuhan berat kisaran 0.04-0.07 gram/ekor. Selama pemeliharaan diperoleh fekunditas 50-200 butir, fertilitas telur 93.5 - 95.3% untuk nilai sintasan yang diperoleh di akhir penelitian yaitu 47.80 - 83.33%. Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang baik untuk ikan *Rasbora* sp. Bulan kelima pemeliharaan ikan dengan penggunaan substrat, ikan berhasil memijah. Hasil pengamatan larva rearing muncul permasalahan dimana larva yang ada sangat kecil sehingga pakan yang diberikan berupa naupli artemia kurang maksimal.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Brittan, M.R. 1953. *Rasbora*. A. Revision of the Indo-Malayan Fresh-Water Fish Genus *Rasbora*, with natural color photographs.
- Boyd, C.E., Tucker, C. 1990. *Water Quality and Pond Soil Analysis for Aquaculture*. Departement of Fisheries and Allied Agriculture, Agricultural Station Auburn University. Auburn.

- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2021. Laporan Tahunan 2021. Direktorat Jenderal Perikanan Kelautan Perikanan. Jakarta
- Effendie, M.I. 1979. Biologi Perikanan I. Studi Natural History. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Husnah, M. N. Arsyad. 2009. Keragaman jenis, sebaran, habitat dan karakter biologi ikan seluang (*Rasbora* sp) di perairan umum. Universitas PGRI Palembang. Palembang.
- Kottelat. 1995. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. 293 hal.
- Lesmana, D.S. 2005. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Lovell, R.T. 1989. Nutrition and Feeding on Fish. Van Nostrand Reinhold Publishing. New York: 260 hlm.
- Mills Dick. 2000. The Encyclopedia of Aquarium Fish. Singapore: Periplus Edition (HK) Ltd.
- Mudjiman, A. 2004. Makanan Ikan. Jakarta : Penebar Swadaya
- Pregiwati, L.A. 2000. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Produksi Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab) Secara Intensif dengan Rasio Luas Petak Perlakuan dan Petak Pembesaran yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Tidak dipublikasikan.
- Samuel, Prasetyo, D., Akrini. 1995. Distribusi dan beberapa biologi ikan balashark (*Balashark macracanthus*) di DAS Batanghari, Jambi. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air tawar 1993/1994 Balai Penelitian Perikanan Air tawar, Sukamandi. Hal. 108-116.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1991. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical approach. Seconded. Mc. Graw Hill International Book Company. Sydney.
- Satyani, D., Priyadi, A., Subandiyah, S., Kadarini, T., Subagja, J. Peningkatan keberhasilan kematangan gonad dan ovulasi ikan balashark (*Balashark macracanthus*). Laporan Hasil Riset Perikanan Air Tawar tahun 2002, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar . 6 Hal.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1991. Principles and Procedures of Statistics. A Biometrical approach. Seconded. Mc Graw Hill International Book Company. Sydney.
- Wedemeyer, G.A. 1996. Physiology of fish in intensive culture system. Chapman and Hall. Printed in the united Stated of Amaerika. 232 sp.
- Zonneveld, Huisman, Bond. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya ikan. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.



# KAJIAN MORFOLOGI BUKAAN MULUT, SIFAT DAN KEBIASAAN MAKAN IKAN RASBORA HARLEQUIN

Rina Hirnawati<sup>1</sup>, Nina Meilisza<sup>1</sup>, Sukarman<sup>12</sup>, Siti Murniasih<sup>12</sup>, dan Lili Sholichah<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Ikan Rasbora harlequin adalah spesies ikan hias asli Indonesia yang berasal dari tangkapan alam. Penelitian domestikasi ikan Rasbora harlequin sebelumnya belum pernah dilakukan sehingga belum diketahui data tentang pakan terbaik untuk pemeliharaan ikan hias Rasbora harlequin berikut morfologi bukaan mulut, sifat dan kebiasaan makan ikan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menguji berbagai jenis pakan pada ikan hias Rasbora harlequin terhadap bukaan mulut, dan aspek fisiologi makan lainnya. Penelitian terdiri atas empat perlakuan pakan yaitu pakan buatan, moina, bloodworm, dan tubifex sebanyak tiga ulangan. Parameter yang diamati berupa bobot, panjang, morfologi saluran pencernaan, serta fisiologi makan (aktivitas enzim amilase, lipase, dan tripsin). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan tubifex adalah yang terbaik untuk Rasbora harlequin dibandingkan pakan bloodworm, pakan buatan, dan moina secara berturut-turut. Pakan tubifex secara signifikan lebih tinggi dalam parameter rata-rata bobot akhir (0.62 gram), laju pertumbuhan spesifik (0.43% per hari), aktivitas enzim amilase (28 kali lebih tinggi dari awal) dan aktivitas enzim tripsin (2.7 kali lebih tinggi dari awal).

**Kata kunci:** bukaan mulut, kebiasaan makan, pakan, Rasbora harlequin

## PENDAHULUAN

Indonesia mendapat julukan *home for hundreds of exotic ornamental fish species* karena memiliki lebih dari 300 spesies ikan hias (Brief, 2011). Hal tersebut membuka peluang bagi Indonesia untuk melakukan ekspor berbagai ikan hias. Ikan hias Rasbora harlequin memiliki potensi sebagai komoditas ikan hias ekspor karena coraknya yang unik. Setengah tubuh bagian belakang dilapisi dengan tanda hitam besar berbentuk segitiga, yang meruncing ke arah ujung terminal tangkai ekor dan dimulai kira-kira di bawah titik tengah sirip punggung. Selama ini ikan Rasbora harlequin masih mengandalkan hasil tangkapan alam karena belum adanya usaha budidaya khususnya teknologi pembenihan yang berhasil diterapkan.

Morfologi bukaan mulut, sifat dan kebiasaan makan merupakan hal penting yang perlu diketahui untuk mendukung usaha budidaya ikan ini. Bentuk dan tipe mulut merupakan penyesuaian terhadap makanan yang menjadi kesukaannya. Ukuran dari mulut ikan juga memberikan petunjuk terhadap kebiasaan makanannya. Kebiasaan makanan ikan dapat diprediksi dari perbandingan panjang saluran pencernaannya dengan panjang total tubuhnya (Zuliani *et al.*, 2016)

Salah satu upaya untuk meningkatkan keberhasilan budidaya ikan terutama pada komoditas baru terdomestikasi adalah strategi pemberian pakan yang efektif dan efisien. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman tentang keterkaitan antara nutrisi yang diberikan dengan pengetahuan kapasitas pencernaan ikan. Hal tersebut dapat membantu dalam meningkatkan efisiensi pemberian pakan (Abowei & Ekubo, 2011). Kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan nutrisi pakan sangat tergantung pada kemampuan sistem pencernaan yang tercermin sebagai aktivitas enzim yang ada di sepanjang saluran digesti (Sankar *et al.*, 2014). Oleh karena itu, pengukuran aktivitas enzim pencernaan dapat memberikan informasi tentang daya cerna terhadap pakan (Caruso *et al.*, 2009). Kajian enzim digesti dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan suatu spesies dalam mencerna protein dan karbohidrat (Hidalgo *et al.*, 1999; Klahan *et al.*, 2009).

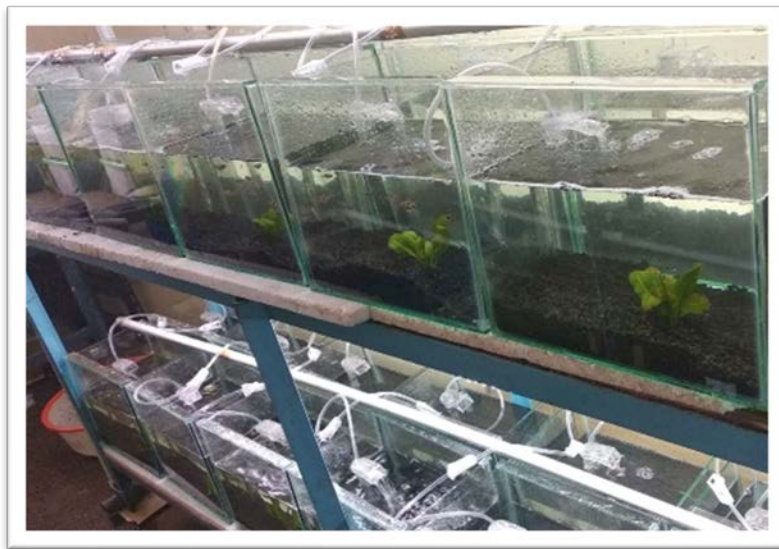
Keterkaitan antara morfologi tubuh ikan dengan bukaan mulut dan jenis pakan yang diberikan juga sangat penting diketahui. Untuk itu kajian tentang morfologi bukaan mulut ikan, serta aktifitas fisiologi dari enzim saluran pencernaan terkait kebiasaan makan dan jenis pakan yang diberikan perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji berbagai jenis pakan pada ikan hias *Rasbora harlequin* terhadap bukaan mulut, dan aspek fisiologi makan lainnya. Hasil dari penelitian diharapkan bermanfaat untuk keberhasilan domestikasi dan budidaya pada ikan *Rasbora harlequin*.

## **BAHAN DAN METODE**

Ikan uji yang digunakan adalah ikan *Rasbora harlequin* berukuran panjang total 3-3.5 cm. Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah akuarium berukuran

30x20x20 cm yang diatur dengan sistem stagnan beraerasi sebanyak 12 buah secara *indoor* (Gambar 1) dengan fotoperiod 10 jam terang : 14 jam gelap. Masing-masing akuarium diisi ikan sebanyak 10 ekor.

Ikan uji yang diperoleh dari tangkapan alam, diadaptasi dan diaklimatisasi dalam lingkungan budidaya selama kurang lebih dua minggu dan diberi pakan berupa cacing darah (*bloodworm*) beku. Perlakuan yang diberikan adalah jenis pakan yang berbeda yaitu pakan buatan (pelet komersil), moina (beku), cacing darah atau *bloodworm* (beku), dan cacing sutera atau *Tubifex* (segar).



Gambar 1. Unit percobaan ikan Rasbora dengan pemberian pakan yang berbeda

Pemberian pakan secara sekenyangnya dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali (pagi, siang dan sore hari) dan masa pemeliharaan selama 56 hari. Sampling dilakukan setiap dua minggu (14 hari) dengan paramater yang diamati meliputi panjang, bobot biomassa dan tingkat kelangsungan hidup. Pada awal dan akhir pemeliharaan ikan, akan diambil sampel ikan dari total populasi ikan uji untuk diukur panjang dan bobot tubuh. Total populasi ikan akan dihitung di awal dan akhir pemeliharaan untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup ikan. Pengukuran panjang menggunakan milimeter blok ketelitian 0.1 cm, bobot biomassa menggunakan timbangan digital ketelitian 0.01 g.

Pengamatan bukaan mulut, panjang usus, analisa enzim pencernaan dilakukan pada ikan awal dan akhir penelitian, sedangkan histologi usus ikan dilakukan pada akhir penelitian. Usus ikan diukur panjang dan bobotnya dan dibandingkan dengan ukuran tubuh ikan. Panjang saluran pencernaan ikan diukur mulai ujung pangkal faring hingga ujung usus, sedangkan panjang total ikan diukur mulai ujung depan mulut hingga ujung sirip ekor paling belakang. Histologi dilakukan untuk mengetahui panjang, diameter usus, dan panjang villi pada usus ikan terhadap pakan yang diberikan. Menurut Hariati (1989), rumus menghitung rasio panjang saluran pencernaan dengan panjang total tubuh ikan adalah sebagai berikut :

$$R = \frac{\text{Panjang saluran pencernaan ikan (cm)}}{\text{Panjang total tubuh ikan (cm)}}$$

Keterangan :

R : Rasio panjang saluran pencernaan dengan total panjang tubuh ikan

Jika R = 0.2-2.5 cm merupakan golongan ikan karnivora; R = 0.6-8.0 cm merupakan golongan ikan omnivora dan R = 0.8-15 cm merupakan golongan ikan herbivora.

### **Analisis Enzim Amilase**

Analisis enzim amilase mengikuti prosedur Worthington (1993). Preparasi sampel dilakukan dengan cara mengambil sampel (usus, isi lambung, ikan segar), ditimbang, kemudian ditambahkan larutan buffer Tris (20 mM Tris HCl, 1 mM EDTA, 10 mM CaCl<sub>2</sub>, pH 7.5) dengan perbandingan 10%. Lalu dimasukkan kedalam tabung effendorf dan disentrifuge selama 10 menit 12.000 rpm suhu 4°C. Kemudian dilakukan pengambilan supernatannya dan analisis enzim terhadap supernatant tersebut.

Analisis terhadap enzim amilase dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan larutan Pati 1% (dalam 20 mM sodium fosfat pH 6.9) yang terkandung 6.0 mM NaCl sebagai substrat. Kemudian dipipet larutan pati diatas sebanyak 0.5 mL, dimasukkan kedalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan 0.5 mL sampel/ccontoh dan diinkubasi selama 3 menit pada suhu 95°C (*waterbath*). Setelahnya, dilakukan penambahan larutan DNS sebanyak 0.5 mL, kemudian

diinkubasikan kembali pada suhu 95°C selama 5 menit. Lalu dibaca absorbansinya pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm.

Perhitungan :

$$\text{Enzim } \alpha \text{ amilase} = \frac{\text{umol maltosa yang dihasilkan}}{\text{mg enzim dlm campuran reaksi} \times 3 \text{ menit}}$$

### **Analisis Enzim Lipase**

Analisis enzim lipase mengikuti metode Borlongan (1990). Masing-masing ditimbang yaitu usus, isi lambung dan ikan segar, kemudian ditambahkan larutan buffer Tris (20 mM Tris HCl, 1 mM EDTA, 10 mM CaCl<sub>2</sub>, pH 7.5) dengan perbandingan 10%. Lalu dimasukkan kedalam tabung effendorf dan disentrifuge selama 10 menit, 12.000 rpm, suhu 4°C. Diambil supernatannya dan dilakukan analisis enzim terhadap supernatant tersebut.

Untuk analisis enzim lipase, dipipet 1.5 mL substrat lipase murni (minyak zaitun murni) dan dimasukkan kedalam erlenmeyer ukuran 100-125 mL. Kemudian ditambahkan 1 mL Tris-HCl 0.1 M pH 8.0 ke dalam erlenmeyer tersebut dan 1 mL contoh. Larutan selanjutnya dihomogenkan lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 6 jam. Selanjutnya ditambahkan 3 mL etil alkohol 95% (untuk menghentikan proses hidrolisis) dan segera dititrasi NaOH 0.01 N (indikator Thymolphthalein 0.9%).

Perhitungan :

$$\text{Lipase (Unit/mg protein)} = \frac{(\text{Volume titrasi contoh} - \text{Blanko}) \times \text{mg Protein}}{(\text{Bradford})}$$

### **Analisis Enzim Tripsin**

Analisis enzim tripsin mengikuti metode Erlanger *et al.* (1961). Preparasi sampel dilakukan dengan menimbang usus, isi lambung dan ikan segar, kemudian ditambahkan larutan buffer Tris (20 mM Tris HCl, 1 mM EDTA, 10 mM CaCl<sub>2</sub>, pH 7.5) dengan perbandingan 10%. Lalu dimasukkan ke dalam tabung effendorf dan disentrifuge selama 10 menit, 12.000 rpm, suhu 4°C. Diambil supernatannya dan dilakukan analisis enzim terhadap supernatant tersebut.

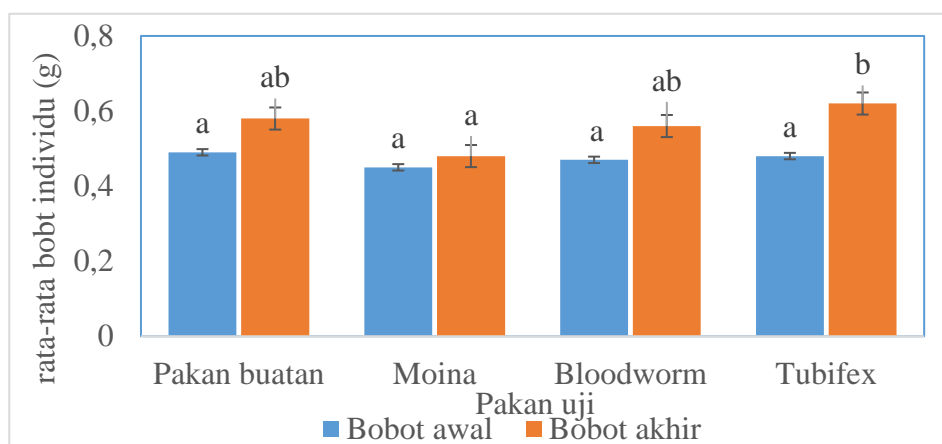
Tahap analisis dilakukan dengan terlebih dahulu membuat larutan BAPNA (Benzoyl-DL-arginin- $\rho$ -nitroanilide). Timbang BAPNA 43.5 mg + 1 mL Dimethyl Sulfoxide (DMSO), kemudian dilarutkan dengan Tris HCl 0.05M yang mengandung  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  0.02M sampai volume 100 mL. Pipet 25 $\mu\text{L}$  contoh kedalam tabung reaksi dan ditambah larutan BAPNA sebanyak 1.25mL. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit. Tambah larutan asam asetat 30% sebanyak 0.5mL, diinkubasi lagi selama 10 menit pada suhu 37°C. Kemudian absorbansi contoh diukur pada spektrofotometer dengan  $\lambda$  410 nm.

### ANALISIS DATA

Data bobot tubuh ikan, laju pertumbuhan spesifik, serta aktivitas enzim amilase, lipase, dan tripsin diuji dengan *analysis of variance* (ANOVA) menggunakan perangkat lunak SPSS versi 17. Perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut dengan uji Tukey pada selang kepercayaan 95%. Parameter lainnya dianalisis secara deskriptif.

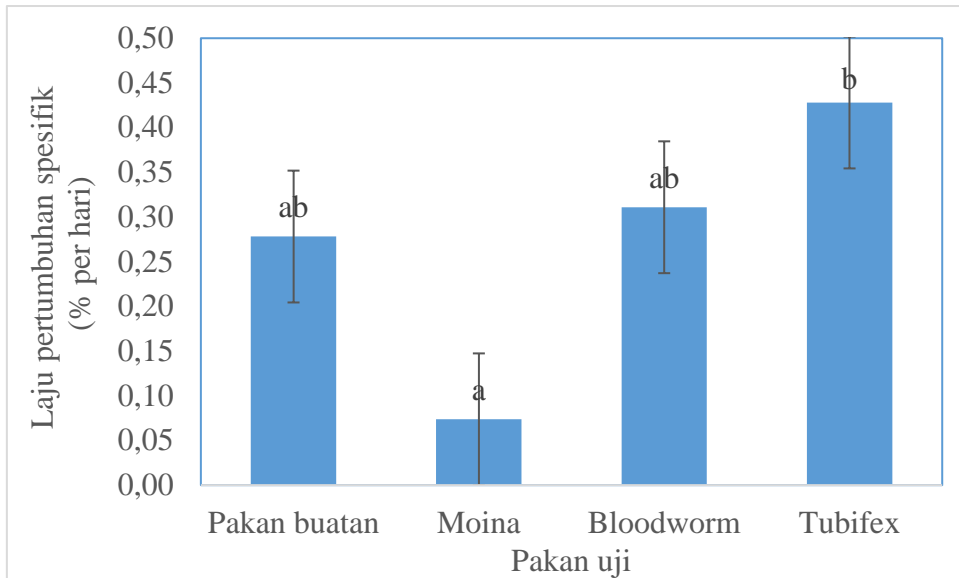
### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan uji berupa tubifex lebih baik secara signifikan dalam memberikan bobot akhir ikan *Rasbora harlequin* dibandingkan pakan bloodworm, pakan buatan, dan moina secara berturut-turut ( $P < 0.05$ ) seperti tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Bobot awal dan akhir rata-rata (g) ikan *Rasbora harlequin* yang diberi pakan yang berbeda selama penelitian.

Pakan *tubifex* juga lebih baik secara signifikan ( $P < 0.05$ ) dalam menghasilkan performa laju pertumbuhan spesifik harian dibandingkan dengan *bloodworm*, pakan buatan, dan *moina* (Gambar 3).



Gambar 3. Laju pertumbuhan spesifik (% per hari) ikan Rasbora harlequin yang diberi pakan yang berbeda selama penelitian.

Dalam hal morfologi dan saluran pencernaan diketahui bahwa perbedaan pakan yang diberikan pada ikan Rasbora harlequin selama penelitian tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Tabel 1). Kebiasaan makan ikan dapat diprediksi dari perbandingan panjang saluran pencernaannya dengan panjang total tubuhnya (Zuliani *et al.*, 2016). Pada Tabel 1 ditunjukkan bahwa rasio panjang usus relatif atau rasio panjang usus terhadap panjang total menunjukkan bahwa ikan Rasbora harlequin adalah jenis ikan karnivora yang cenderung memakan pakan alami hewani sesuai dengan ukuran dan bukaan mulutnya. Hal ini karena Rasbora harlequin memiliki nilai rasio panjang usus relatif kurang dari 1 (Hariati, 1989; Syahputra *et al.*, 2014).

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa panjang dan lebar pada bagian hitam tubuh akan bertambah seiring dengan pertambahan panjang dan bobot ikan. Panjang dan lebar tubuh secara umum baik panjang total, baku, maupun standar bertambah

seiring pertambahan bobot tubuh ikan. Tabel 1 juga menginformasikan bahwa panjang mulut tidak dipengaruhi oleh bobot tubuh ikan. Pada bobot ikan yang lebih berat yaitu ikan yang diberi pakan tubifex, panjang mulutnya lebih rendah dibandingkan bobot tubuh ikan yang diberi pakan lainnya.

Tabel 1. Parameter morfologi dan saluran pencernaan ikan *Rasbora harlequin* yang diberi pakan yang berbeda selama penelitian

Perlakuan	Initial	Pakan Buatan	Moina	Bloodworm	Tubifex
Panjang total (mm)	30.18	34.04	32.03	36.22	35.91
Panjang standar (mm)	26.01	30.34	28.66	32.02	30.85
Panjang baku (mm)	22.09	26.39	24.86	27.78	27.83
Lebar badan (mm)	7.46	11.05	10.32	10.73	11.86
Panjang mulut (mm)	1.84	2.05	2.12	2.11	1.92
Panjang kepala (mm)	4.73	5.54	5.28	5.87	5.51
Lebar kepala (mm)	5.12	5.88	5.82	6.42	6.38
Panjang hitam (mm)	10.2	13.42	12.03	13.52	13.23
Lebar hitam (mm)	4.49	6.95	6.31	6.42	7.1
Bobot (gram)	TD	0.54	0.44	0.56	0.65
Panjang usus (mm)	TD	27.25	28	27	28.33
Rasio panjang usus relatif (mm)	TD	0.80	0.87	0.75	0.79

Keterangan: TD = Tidak diukur

Keterkaitan dengan aktivitas enzim pada saluran pencernaan, jumlah sekresi enzim pencernaan akan mengalami perubahan seiring dengan perubahan kebiasaan makan ikan. Perubahan ini berkaitan dengan jenis pakan (substrat) yang dikonsumsi (Taufik *et al.*, 2017). Jenis pakan yang sesuai (ukuran dan nutrisinya) dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan diprediksi mempunyai korelasi positif terhadap pertumbuhan (Aslianti & Afifah, 2012).

Pada ikan yang memiliki aktivitas tripsin yang tinggi diduga terkait dengan kandungan protein dalam pakan yang dikonsumsi. Hal ini karena protein pakan akan digunakan sebagai sumber energi untuk metabolisme, selain itu protein merupakan



nutrisi utama untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. Protein dalam jumlah yang optimum akan bersinergi dengan pertumbuhan ikan apabila kebutuhan untuk pemeliharaan tubuh telah terpenuhi (Yandes *et al.*, 2003; Marzuqi & Anjusary, 2013).

Adanya aktivitas tripsin yang tinggi pada ikan yang diberi Tubifex berkaitan dengan peran pankreas dalam sekresi enzim. Pankreas yang mensekresi enzim dalam jumlah sedikit menyebabkan aktivitas enzim di saluran pencernaan akan rendah, sebaliknya apabila sekresinya banyak maka aktivitasnya akan meningkat (Chakrabarti *et al.*, 2006).

Tabel 2. Aktivitas enzim pencernaan pada ikan Rasbora harlequin yang diberi pakan yang berbeda.

Aktivitas enzim ( $\mu\text{mol}/\text{menit.ml}$ ) atau IU/mL	Perlakuan				
	Initial	Pakan buatan	Moina	Bloodworm	Tubifex
Enzim amilase	0.108	2.316 <sup>a</sup>	2.614 <sup>b</sup>	2.804 <sup>c</sup>	3.084 <sup>d</sup>
Enzim lipase	0.207	0.120 <sup>a</sup>	0.130 <sup>b</sup>	0.137 <sup>c</sup>	0.144 <sup>d</sup>
Enzim tripsin	0.009	0.015 <sup>a</sup>	0.020 <sup>b</sup>	0.026 <sup>c</sup>	0.033 <sup>d</sup>

Keterangan: Huruf super skrip a, b, c dan d pada baris yang sama menandakan hasil beda nyata selang kepercayaan 95% ( $P < 0.05$ ).

Aktivitas enzim pencernaan ikan Rasbora harlequin menunjukkan bahwa perbedaan pakan yang diberikan memberikan pengaruh yang sangat signifikan ( $P < 0.05$ ). Aktivitas enzim amilase pada ikan Rasbora harlequin yang diberi pakan tubifex menghasilkan nilai 28 kali lebih tinggi dibandingkan awal. Kenaikan signifikan juga terjadi pada aktivitas enzim tripsin yang meningkat 2.7 kali lebih tinggi dari awal. Lain halnya dengan aktivitas enzim lipase yang cenderung menurun pada semua perlakuan pakan dibandingkan nilai awal sebelum diberi perlakuan (Tabel 2).

## KESIMPULAN

Morfologi bukaan mulut ikan tidak terkait dengan kenaikan bobot dan panjang tubuh ikan. Bobot tubuh dan laju pertumbuhan ikan dipengaruhi secara signifikan oleh perbedaan jenis pakan. Pakan tubifex memberikan performa yang terbaik untuk pertumbuhan dan aktivitas enzim saluran pencernaan ikan *Rasbora harlequin*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abowei, J.F.N., Ekubo, A.T. 2011. Some principles and requirements in fish nutrition. *British Journal of Pharmacology and Toxicology*. 2(4):163178.
- Aslianti, T., Afifah. 2012. Studi Aktivitas Enzim Pencernaan Larva Ikan Kuwe, *Gnathanodon speciosus* Yang Dipelihara Dengan Jenis Pakan Awal Berbeda. *J. Ris. Akuakultur* 7(1): 49-59.
- Borlongan, T.G. 1990. Studies on the lipases of milkfish (*Chanos chanos*). *Aquaculture* 89:315-325.
- Brief, M. 2011. Ikan Hias. Indonesian Trade Promotion Center, Osaka, Japan.
- Caruso, G., Denaro, M.G., Genovese, L. 2009. Digestive enzymes in some teleost species of interest for mediterranean aquaculture. *The Open Fish Science Journal*. 2(1):7486.
- Chakrabarti, R., Rathore, R.M., Mittal, P., Kumar, S. 2006. Functional changes in digestive enzymes and characterization of proteases of silver carp (É) and bighead carp (Ç) hybrid, during early ontogeny. *Aquaculture*. 253:694702.
- Erlanger, B.F., Kokowsky, N., Cohen, W.1961. The preparation and properties of two new chromogenic substrates of trypsin. [Archives of Biochemistry and Biophysics](#) 95(2): 271-278.
- Hariati, A.M. 1989. Makanan Ikan. Universitas Brawijaya Press Malang.
- Hidalgo, M.C., Urea, E., Sanz, A. 1999. Comparative study of digestive enzymes in fish with different nutritional habits: proteolytic and amylase activities. *Aquaculture*. 170:267283.
- Klahan, R., Areechon, N., Yoonpundh, R., Engkagul, A. 2009. Characterization and activity of digestive enzymes in different sizes of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* L.). *Kasetsart Journal (Nat. Sci.)*. 43:143153.
- Marzuqi, M., Anjusary, D.N. 2013. Kecernaan nutrisi pakan dengan kadar protein dan lemak berbeda pada juvenil ikan kerapu pasir (*Epinephelus corallicola*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 5(2):311323.
- Syahputra, H.D., Bakti, M.R., Kurnia. 2014. Studi komposisi makanan ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus* Pallas) di Rawa Tergenang Desa Marundal Kecamatan Patumbak. *Aquacoastmarine*. 5(4):60-71.
- Taufik, M., Hana, Susilo, U. 2017. Aktivitas Protease Dan Amilase Pada Ikan Sidat, *Anguilla Bicolor* McClelland. *Scripta Biologica* 4(3): 183-188.

- Worthington, V. 1993. *Worthington Enzyme Manual. Enzymes and Related Biochemicals*. Worthington Chemical Corp., New Jersey, US. 399 p.
- Yandes, Z., Affandi, R., Mokoginta, I. 2003. Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis benih ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 3(1):2733.
- Zuliani, Z., Nurfadillah, A.M. 2016. Kebiasaan makanan dan hubungan panjang berat ikan Julung-Julung (*Dermogenys* sp.) di Sungai Alur Hitam kecamatan Bendahara kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(1):12-24.

# PENGARUH SUBSTITUSI BLOODWORM DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)

Sukarman<sup>12</sup>, Fika Nur Saliha<sup>3</sup>, dan Ratna Komala<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Pusat Riset Zoologi Terapan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

<sup>3</sup> Program Studi Biologi, Universitas Negeri Jakarta

## ABSTRAK

Salah satu jenis ikan hias yang memiliki nilai estetika tinggi, menarik, populer dan bernilai ekonomis adalah ikan koi *Cyprinus carpio*. Komoditas ini mulai dijual pada ukuran 10cm, namun pemberian pakan buatan komersil pada saat ikan belum mencapai ukuran tersebut diyakini menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal. Oleh karena itu diperlukan pakan buatan yang disubstitusi bahan bakunya dengan pakan alami yang umum digunakan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh substitusi bloodworm dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan koi. Penelitian terdiri atas 4 perlakuan 3 ulangan, dengan masing-masing ulangan menggunakan 20 ekor benih ikan koi strain kohaku dengan bobot 0.3-0.5 gram. Perlakuan yang diujikan adalah substitusi bloodworm dalam pakan buatan: 0% bloodworm (A), 5% bloodworm (B), 10% bloodworm (C) dan 15% bloodworm (D). Parameter yang diukur adalah pertambahan bobot badan, pertambahan panjang tubuh, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan SPSS, dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji BNT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertambahan bobot badan dari tinggi ke rendah diperoleh dari perlakuan 15%, 10%, 5%, dan 0% bloodworm dalam pakan dengan nilai berturut-turut sebesar 1.04 g, 0.94 g, 0.85 g dan 0.72 g; yang mana hasil perlakuan D berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan kontrol. Laju pertumbuhan spesifik, pertambahan panjang dan efisiensi pakan terbaik juga diperoleh dari perlakuan 15% substitusi bloodworm dalam pakan yaitu berturut-turut sebesar 3.01%, 1.24 cm, dan 58.57%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa substitusi bloodworm pada pakan buatan berpengaruh positif terhadap pertambahan bobot badan dan panjang benih ikan koi (*Cyprinus carpio*). Level bloodworm sebesar 15% dalam formulasi pakan memberikan hasil pertambahan bobot badan, pertambahan panjang, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan terbaik pada benih ikan koi.

**Kata kunci :** koi, pakan, bloodworm

## PENDAHULUAN

Ikan hias air tawar merupakan salah satu alternatif usaha yang dapat dilakukan masyarakat untuk mendapatkan penghasilan dan juga meningkatkan devisa negara.

Salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati masyarakat adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*), komoditas tersebut bernilai ekonomis tinggi karena memiliki estetika yang menarik (Suseno, 1994). Terkait hal tersebut, maka perlu dilakukan upaya budidaya yang baik agar bibit ikan koi dapat tumbuh dengan optimal dan mencapai ukuran yang diterima pasar. Salah satu faktor penting yang berpengaruh dalam proses tersebut adalah pakan. Pakan yang baik dapat berpengaruh positif terhadap pertumbuhan panjang, bobot dan kelangsungan hidup ikan.

Jenis pakan yang diberikan untuk ikan koi tergantung pada stadiannya, pada stadia larva umumnya ikan mengkonsumsi pakan alami berupa artemia, moina, maupun daphnia hingga ukuran kurang lebih 1 cm. Selanjutnya ikan sudah dapat diberi pakan alami cacing sutera, cacing darah atau pellet yang berukuran kecil, hingga ikan koi berukuran sekitar 2 cm. Pada kenyataannya pembudidaya lebih sering memberikan pakan buatan karena praktis dan biaya pakannya lebih murah, padahal perlu masa peralihan kemampuan daya cerna sesuai dengan perkembangan sistem enzimatis dalam saluran pencernaannya. Disisi lain pemberian pakan komersil yang umumnya menggunakan bahan baku konvensional diyakini menghasilkan pertumbuhan kurang baik dibandingkan dengan ikan koi yang diberi pakan alami meskipun belum dibuktikan secara ilmiah. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian pemberian pakan buatan yang bahan bakunya sebagian berasal dari pakan alami untuk ikan koi.

Salah satu jenis pakan alami yang baik jika diberikan pada ikan koi stadia peralihan larva menjadi benih adalah cacing darah atau bloodworm. Bloodworm merupakan larva *Chironomus* yang memiliki kandungan nutrisi tinggi berupa protein 56-60 %, lemak 2.80% dan karbohidrat 15.4%, sudah banyak digunakan untuk larva dan benih ikan air tawar, serta mudah dicerna oleh ikan (Sulistiyarto *et al.*, 2014; Mailana, 2001). Bloodworm juga mengandung pigmen karotenoid berupa astaxanthin (Priyambodo & Wahyuningsih, 2003), yang baik digunakan untuk ikan hias. Herman *et al.* (2018) juga melaporkan bahwa pemberian pakan buatan dengan penambahan *bloodworm* berpengaruh nyata memperbaiki

pertambahan berat pada ikan mas koki (*Carrassius auratus*). Hal ini dapat dijadikan dasar hipotesis bahwa penambahan cacing darah dalam pakan buatan dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan koi.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan benih ikan koi yang diberi pakan yang disubstitusi *bloodworm* dengan konsentrasi berbeda, mengetahui konsentrasi *bloodworm* dalam pakan benih ikan koi, dan mengetahui efisiensi pakan yang mengandung *bloodworm* dengan konsentrasi berbeda

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Balai Riset Budidaya Ikan Hias pada Oktober – November 2021. Hewan percobaan yang digunakan berupa 240 ekor benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) strain kohaku, berumur 2 bulan yang diperoleh dari pembudidaya ikan koi di Ciseeng, Bogor. Benih ikan diseleksi berdasarkan ukuran panjang atau bobot tubuh yaitu berkisar antara 2-3 cm serta bobot badan 0.3-0.5 gram.

Tabel 1. Formulasi dan Komposisi Nutrisi Pakan yang digunakan dalam penelitian

Bahan Baku (%)	A (0% Bloodworm )	B (5% Bloodworm )	C (10% Bloodworm )	D (15% Bloodworm )
Bungkil Kedelai	38.04	35.25	31.01	36.0
Pollard	30.00	30.00	25.05	22.74
Tepung Ikan	18.70	18.20	19.20	7.33
Tepung Terigu	7.26	5.55	8.74	12.00
Minyak Ikan	3.00	3.00	3.00	3.00
Premix	3.00	3.00	3.00	3.00
Bloodworm	-	5.00	10.00	15.00
Total	100	100	100	100
<b>Komposisi Nutrisi</b>				
Bahan Kering	90.03	89.89	89.72	89.31
Protein	37.01	37.12	37.04	37.06
Serat Kasar	3.32	4.06	4.02	4.31
Lemak Kasar	4.51	7.54	7.86	7.74
Abu	9.34	9.89	10.49	7.02
Kalsium	1.79	1.75	1.84	1.95
Fosfor	0.72	0.65	0.80	0.82

Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), 4 perlakuan level bloodworm dalam formulasi pakan terhadap pertumbuhan benih ikan koi. Perlakuan yang diujikan adalah level cacing darah dalam formulasi pakan (berdasar bahan kering) yaitu 0 (A), 5 (B), 10 (C) dan 15 % (D). Masing-masing perlakuan terdiri atas 6 ulangan (akuarium), setiap akuarium (60 x 30 x 30 cm) diisi 20 ekor benih ikan koi. Pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu setiap pagi dan sore hari sebanyak 3% biomasa, penelitian dilakukan selama 42 hari. Formulasi pakan yang diujikan dalam penelitian ini disajikan dalam Tabel 1.

Parameter yang diujikan berupa pertambahan bobot badan (gram), pertambahan panjang (cm), laju pertumbuhan spesifik (%) dan efisiensi pakan, dan setiap minggu (7 hari) dilakukan sampling untuk pengambilan data masing-masing parameter. Metode pengukuran parameter dalam penelitian ini dilakukan sebagai berikut :

1. Pertambahan bobot badan ikan (Bobot Mutlak)

A. Pengukuran bobot tubuh dilakukan setiap tujuh hari menggunakan timbangan digital, dan dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan :

$W_m$  : Pertambahan berat rata - rata (gram)

$W_t$  : Berat rerata ikan akhir penelitian (gram)

$W_o$  : Berat rerata ikan awal penelitian (gram)

2. Pertambahan Panjang Badan Ikan (Panjang Mutlak)

B. Pengukuran berat tubuh dilakukan setiap tujuh hari menggunakan penggaris dan milimeterblok, dan dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997):

$$P_m = P_t - P_o$$

Keterangan :

$P_m$  : Pertmbahan panjang rata - rata (cm)

$P_t$  : Panjang rerata ikan akhir penelitian (cm)

$P_o$  : Panjang rerata ikan awal penelitian (cm)

### 3. Efisiensi Pakan (%)

Efisiensi pakan (EPP) dapat dihitung menggunakan rumus (Tacon, 1987):

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EPP : Efisiensi pakan (%)

W<sub>t</sub> : Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (gram)

F : Jumlah total pakan yang dikonsumsi (gram)

### 4. Laju Pertumbuhan Spesifik (%)

Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dapat dihitung menggunakan rumus :

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

Keterangan:

LPS : Laju pertumbuhan spesifik (%)

W<sub>t</sub> : Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (gram)

W<sub>o</sub> : Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (gram)

T : Lamanya penelitian (hari)

## ANALISIS DATA

Analisis data dilakukan secara statistik menggunakan analysis of variance (ANOVA) satu arah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pemberian *bloodworm* terhadap pertumbuhan ikan koi. Apabila terdapat beda nyata ( $P < 0.05$ ) antara perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjut yaitu uji BNT (*Fisher's LSD test*) menggunakan aplikasi SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *bloodworm* dalam pakan buatan meningkatkan pertambahan bobot ikan secara signifikan (Tabel 2). Pertumbuhan mutlak ikan koi terbesar diperoleh dari perlakuan pakan dengan



penambahan *bloodworm* 15% yaitu dengan rata-rata sebesar 1.04 g, diikuti dengan perlakuan 10% *bloodworm* sebesar 0.94 g, dan pakan dengan kandungan *bloodworm* 5% sebesar 0.85 g berbeda nyata dengan pakan kontrol (tanpa *bloodworm*) yaitu sebesar 0.72 g. Begitu pula dengan laju pertumbuhan spesifik ikan, penambahan *bloodworm* dalam pakan sebanyak 15% menghasilkan SGR tertinggi yaitu sebesar 3%. Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa SGR ikan koi berkisar antara 0.22-1.32% (Maiti *et al.*, 2017; Sun *et al.*, 2012). Perbedaan hasil penelitian dengan laporan sebelumnya diduga karena banyak faktor diantaranya genetik ikan, kondisi lingkungan. Sebagaimana dilaporkan Emaliana *et al.* (2019) bahwa pertumbuhan ikan koi tergantung pada beberapa faktor diantaranya jenis ikan, sifat genetik, kemampuan memanfaatkan makanan, ketahanan terhadap penyakit serta didukung oleh faktor lingkungan seperti kualitas air, ruang gerak atau padat penebaran dan komposisi pakan. Salah satu komponen dalam pakan yang sangat berpengaruh adalah kandungan protein dan lemaknya.

Tabel 2. Rata-rata bobot awal, bobot akhir, bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik ikan koi pada akhir penelitian.

Perlakuan	Bobot Awal (gram)	Bobot Akhir (gram)	Bobot Mutlak (gram)	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
A (0% <i>bloodworm</i> )	0.45 ± 0.01	1.17 ± 0.02	0.72 ± 0.07 <sup>a</sup>	2.27% ± 0.31 <sup>a</sup>
B (5% <i>bloodworm</i> )	0.37 ± 0.01	1.22 ± 0.01	0.85 ± 0.16 <sup>ab</sup>	2.84% ± 0.24 <sup>ab</sup>
C (10% <i>bloodworm</i> )	0.53 ± 0.01	1.47 ± 0.01	0.94 ± 0.10 <sup>ab</sup>	2.42% ± 0.18 <sup>ab</sup>
D (15% <i>bloodworm</i> )	0.41 ± 0.01	1.45 ± 0.02	1.04 ± 0.09 <sup>b</sup>	3.01% ± 0.07 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf super skrip a dan b pada kolom yang sama menandakan hasil beda nyata selang kepercayaan 95% (P<0.05).

Protein yang terkandung dalam pakan dari perlakuan A hingga D relatif sama yaitu sebesar 37% sebagaimana disajikan dalam Tabel 1, jumlah tersebut sangat mencukupi untuk memenuhi kebutuhan pakan ikan mas *Cyprinus carpio* (NRC, 2011), sedangkan kandungan lemaknya meningkat dengan penambahan *bloodworm* dalam formulasi pakan. Kandungan lemak pakan kontrol sebesar 4.5%, sedangkan pakan yang menggunakan *bloodworm* dalam formulasinya mengandung lemak lebih dari 7%. Peningkatan kadar lemak pakan akan meningkatkan kadar energi dalam

setiap asupan protein ke dalam tubuh dan juga meningkatkan energi dalam daging ikan mas *Cyprinus carpio* (Zeilter *et al.*, 1984), yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Selain itu perbedaan pertumbuhan akibat penambahan *bloodworm* dalam pakan juga diduga dipengaruhi oleh peningkatan kadar kalsium dan fosfor didalamnya. Level kalsium meningkat dari 1.79% pada pakan kontrol dan 1.95% pada perlakuan 15% *bloodworm*, sedangkan fosfor dalam pakan juga meningkat persentasinya dari 0.72 menjadi 0.82% dengan penambahan *bloodworm* 15%.

Kalsium memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan, karena kalsium merupakan mineral yang berperan dalam proses metabolisme tubuh dalam hal mengatur permeabilitas membran sel dan mengatur masukan zat-zat nutrisi oleh sel (Davis *et al.*, 2005; Piliang, 2000). Apabila jumlah kalsium dalam pakan terpenuhi, maka proses metabolisme dalam tubuh tidak akan terganggu. Namun jika ada kekurangan atau kelebihan kadar mineral dalam pakan, maka akan menyebabkan lambatnya pertumbuhan (Shiau & Hsieh, 2001; Cheng *et al.*, 2005). Kandungan mineral semua pakan uji diduga cukup dan seimbang untuk mendukung pembentukan dan mineralisasi tulang, terutama pertumbuhan tulang punggung yang menyebabkan konsistennya pertambahan panjang ikan koi. Sukarman & Sholichah (2011) menyatakan mineral merupakan substitusi organik yang mempunyai beberapa fungsi dalam tubuh ikan seperti menjaga proses metabolisme dan sebagai pembentuk tulang. Umumnya defisiensi mineral dapat berakibat terhambatnya pertumbuhan ikan. Begitu juga dengan fosfor, merupakan 29% dari total mineral yang terdapat dalam tubuh hewan pada umumnya dan sangat penting dalam proses metabolisme nutrient lainnya. Keduanya (kalsium dan fosfor) selain berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot juga berpengaruh pada pertumbuhan tulang yang dapat meningkatkan pertumbuhan panjang ikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang (panjang mutlak) ikan yang diberi pakan dengan kandungan *bloodworm* sebanyak 15% lebih tinggi ( $P < 0.05$ ) dibandingkan dengan kontrol (Tabel 3). Pertumbuhan panjang mutlak

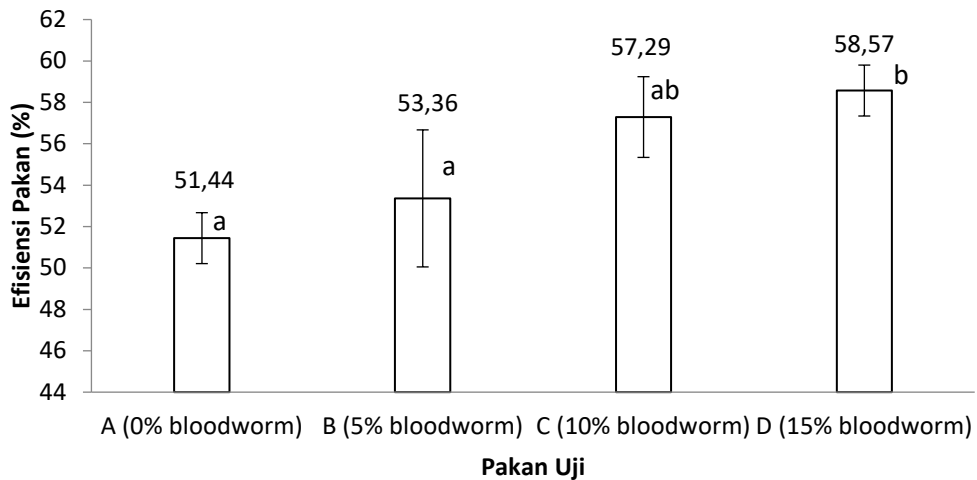
tertinggi terdapat pada pakan dengan penambahan *bloodworm* 15%, yaitu sebesar 1.24 cm. Selanjutnya diikuti oleh pakan dengan penambahan *bloodworm* 10% dan 5 %, yaitu masing-masing sebesar 1.03 dan 0.89 cm. Pakan kontrol menunjukkan hasil terendah dengan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0.55 cm. Hasil penelitian ini sama halnya dengan penelitian Suherdri *et al.* (2018) tentang pengaruh kombinasi pakan komersil dengan cacing darah terhadap pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan mas koki yang menunjukkan semakin besar kandungan cacing darah yang diberikan maka semakin besar juga pertumbuhan panjang ikan.

Tabel 3. Rata-rata panjang awal, panjang akhir dan panjang mutlak ikan koi yang diberi perlakuan berbagai level *bloodworm* dalam pakan buatan selama 42 hari.

Perlakuan	Panjang Awal (cm)	Panjang Akhir (cm)	Panjang Mutlak (cm)
A (0% <i>bloodworm</i> )	2.84 ± 0.01	3.39 ± 0.01	0.55 ± 0.17 <sup>a</sup>
B (5% <i>bloodworm</i> )	3.02 ± 0.03	3.91 ± 0.02	0.89 ± 0.16 <sup>ab</sup>
C (10% <i>bloodworm</i> )	2.98 ± 0.02	4.01 ± 0.01	1.03 ± 0.10 <sup>ab</sup>
D (15% <i>bloodworm</i> )	2.60 ± 0.03	3.96 ± 0.03	1.24 ± 0.16 <sup>b</sup>

Keterangan: Huruf super skrip a dan b pada kolom yang sama menandakan hasil beda nyata selang kepercayaan 95% ( $P < 0.05$ ).

Selain parameter pertumbuhan ikan, perlu juga dilihat efisiensi pakan yang disubstitusi dengan *bloodworm*. Efisiensi pakan merupakan nilai (presentase) makanan yang dapat dimanfaatkan oleh tubuh ikan, sehingga semakin tinggi nilainya berarti semakin mudah ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan (Mulyadi, 2011). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa efisiensi pakan seluruh perlakuan dalam penelitian ini lebih dari 50% (Gambar 1), artinya pakan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Puspasari *et al.* (2015) bahwa efisiensi pakan yang baik nilainya lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Nilai efisiensi pakan terbaik diperoleh dari perlakuan 15% *bloodworm* dalam pakan yaitu sebesar 58.57%, berturut-turut diikuti perlakuan 10%, 5% dan 0% *bloodworm* dalam pakan buatan.



Gambar 1. Efisiensi pakan ikan koi yang diberi pakan dengan berbagai level *bloodworm* selama 42 hari.

Tingginya efisiensi pakan yang menggunakan *bloodworm* dibandingkan dengan kontrol diduga karena *bloodworm* mudah dicerna oleh ikan. Tingkat pencernaan *bloodworm* pada ikan salmon sebesar 83.6% (Noue & Coubert, 1985), diduga meningkatkan nilai pencernaan pakan karena mengurangi jumlah bahan lain yang kecernaannya rendah seperti bungkil kedele dan pollard. Kedua bahan tersebut merupakan bahan baku yang berasal dari tanaman dan umumnya banyak mengandung anti nutrisi untuk ikan, misalnya serat kasar, akan mengakibatkan daya cerna menurun, penyerapan menurun, meningkatnya sisa metabolisme, penurunan kualitas air kultur (Watanabe, 1996) dan pada akhirnya menurunkan nilai efisiensi pakan.

## KESIMPULAN

Substitusi *bloodworm* pada pakan buatan berpengaruh positif terhadap penambahan bobot dan panjang benih ikan koi (*Cyprinus carpio*). Level *bloodworm* sebesar 15% dalam formulasi pakan memberikan hasil penambahan bobot, penambahan panjang, laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan terbaik pada benih ikan koi yaitu berturut turut sebesar 1.04 gram, 1.24 cm, 3.01 % dan 58.57%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, K.M, Hu, C.Q., Liu, Y.N., Zheng, S.X. 2005. Dietary magnesium requirement and physiological responses of marine shrimp *Litopenaeus vannamei* reared in low salinity water. *Aquaculture Nutrition*, 11(5):385-393.
- Davis, D.A., Boyd, C.E., Saoud, I.P. 2005. Effect of potassium and age of growth and survival of *Litopenaeus vannamei* post larvae reared in inland low salinity well waters in Alabama. *Journal of the World Aquaculture Society*, 36(3): 416-419.
- Effendi, M.I. 1997. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri, Bogor
- Emaliana., Usman, S., Lesmana, I. 2019. Pengaruh perbedaan suhu terhadap pertumbuhan benih ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Herman S., Helmu H., Rih Laksmi, U. 2018. Kombinasi pakan komersil dengan cacing darah (*Chironomus* sp.) terhadap pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan mas koki (*Carrassius auratus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*.
- Mailana, D. 2001. Pengaruh media yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan penambahan larva *Chironomus* sp. Skripsi Program Studi Budidaya Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Maiti, M.K., Bora, D., TI, N., Sahoo, S., Bk, A. 2017. Effect of dietary natural carotenoid sources on colour enhancement of Koi carp , *Cyprinus carpio* L . *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 5(4), 340–345.
- Mulyadi, A.E. 2011. Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersil terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan ilmu Kelautan. Unpad: Jatinangor. 107 hlm.
- NRC. 2011. *Nutrient requirements of fish and shrimp*. National Academy Press, Washington DC.
- Noe J.D.L., Choubert, G. 1985. Apparent digestibility of invertebrate biomasses by rainbow trout. *Aquaculture*, 50: 103-112.
- Piliang, W.G. 2000. *Nutrisi Mineral*. Institut Pertanian Bogor. Edisi ke-3. p. 13-38.
- Priyambodo, Wahyuningsih, T. 2002. *Budidaya pakan alami untuk ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Puspasari, T., Andriani, Y., Hamdani, H. 2015. Pemanfaatan bungkil kacang tanah dalam pakan ikan terhadap laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan*, 06(02): 91-100 hlm.
- Shiau, S.Y., Hsieh, J.F. 2001. Quantifying the dietary potassium requirement of juvenile hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus*, *O. aureus*). *British Journal of Nutrition*, 85(2), 213-218.
- Suhendri, H., Harris, H., Utpalasari, R.L. 2018. Kombinasi pakan Komersil dengan Cacing Darah (*Chironomus* sp) terhadap pertumbuhan, dan kelangsungan hidup ikan mas koki. (*Carrassius auratus*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan* Volume 13, Nomor 1, Juni 2018.

- Sulistiyarto, B., Christiana, I., Yulintine. 2014. Developing production technique of bloodworm (*Chironomus larvae*) in floodplain waters for fish feed. Int. J. Of Fisheries and Aquaculture, 6(4)39-45. DOI: 10.5897/IJFA2013.0402.
- Sukarman, Sholichah, L. 2011. Status mineral dalam pakan ikan dan udang. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2011.
- Sun, X., Chang Y., Ye, Y., Ma, Z., Liang, Y., Li. T., Jiang, N., Xing, W. Lou, L. 2012. The effect of dietary pigments on the coloration of Japanese ornamental carp (koi, *Cyprinus carpio* L.). Aquaculture, 342-343 (2012) 62–68.
- Suseno, D. 1994. Pengelolaan usaha pembenihan ikan mas. Penebar Swadaya, Bogor.
- Tacon, A.G. 1987. The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp- A Training Manual FAO United Nations, Brazil. 105-109p.
- Watanabe, T, Takeuchi, T, Satoh, S. Kiron V. 1996. Digestability crude protein contents in various feedstuffs determine with four fresh water fish species. Fisheries science, 62(2) : 2780282.
- Zeitler, M.H., Kirchgessner, M., Schwarz, F.J. 1984. Effects of different protein and energy supplies on carcass composition of carp (*Cyprinus carpio* L.). Aquaculture, Vol. 36, Issues 1–2. Pages 37-48.

# PENKAYAAN DALAM KULTUR PAKAN ALAMI MOINA UNTUK MENGHASILKAN PAKAN INDUK BERKUALITAS

Siti Murniasih<sup>12</sup>, Lili Sholichah<sup>12</sup>, Nina Meilisza<sup>1</sup>, Rina Hirnawati<sup>1</sup>,  
dan Sukarman<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *Moina* sp. yang diperkaya dengan asam lemak dan karotenoid terhadap kinerja pertumbuhan dan reproduksi ikan rasbora harlequin. Penelitian terdiri dari empat perlakuan yaitu pemberian *Moina* sp tanpa diperkaya (MO), pemberian *Moina* sp. diperkaya asam lemak (KO), pemberian *Moina* sp. diperkaya asam lemak dan karotenoid (KO+AS) dan pemberian *Moina* sp. diperkaya karotenoid (AS). Sumber asam lemak yang digunakan adalah krill oil dosis 100 ppm dan sumber karotenoid menggunakan astaxanthin 100 ppm. Ikan dipelihara dalam akuarium sebanyak 12 unit dengan sistem undergravel dan dilengkapi dengan tanaman air. Setiap akuarium ditebar ikan dengan ukuran panjang total 24 mm dan bobot rata-rata 0.36 g sebanyak 15 ekor. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan sebanyak empat kali dengan pakan perlakuan dua kali, cacing sutera sekali dan *Moina* sp. beku sekali. Parameter yang diamati antara lain status nutrisi, tingkat kematangan gonad dan kinerja pertumbuhan. Total karotenoid paling tinggi terdapat pada AS (54.05 ppm), diikuti KO (4.52 ppm), sedangkan MO memiliki karotenoid paling rendah (2.98 ppm). Tingkat kematangan gonad paling tinggi berada pada tahap II (TKG II) yang ditemukan pada perlakuan KO+AS dan AS. Kinerja pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup tidak dipengaruhi oleh semua perlakuan.

**Kata kunci** : asam lemak, astaxanthin, karotenoid, moina, reproduksi

## PENDAHULUAN

Keberhasilan domestikasi dapat dilihat dari parameter reproduksi. Ketika ikan sudah berhasil memijah, menandakan ikan sudah adaptif dengan lingkungan budidaya dan berhasil terdomestikasi. Upaya domestikasi salah satunya melalui pendekatan nutrisi. Salah satu faktor nutrisi utama yang secara signifikan memengaruhi kinerja reproduksi pada ikan adalah kandungan asam lemak esensial dalam pakan. Peran asam lemak yang penting adalah sebagai komponen penting fosfolipid yang merupakan unsur utama membran sel dan transport lipoprotein.

Asam lemak esensial juga berperan dalam mengatur produksi eikosanoat (prostaglandin). Prostaglandin berperan dalam produksi hormon steroid, mempercepat ovulasi dan mengatur sinkronisasi tingkah laku pemijahan (Izquierdo *et al.*, 2001). Kebutuhan asam lemak berbeda tiap jenis ikan berbeda sesuai dengan spesies dan habitat. Ikan air tawar membutuhkan asam lemak n-6 lebih tinggi dibandingkan asam lemak n-3. Menurut Utomo *et al.* (2005) pemberian asam lemak n-3 antara 0.81%-0.90% dan n-6 2% dalam pakan mampu memberikan fekunditas, derajat pembuahan telur dan derajat tetas telur tertinggi pada ikan zebra (*Danio rerio*).

Karotenoid, terutama astaxanthin diketahui terlibat dalam proses reproduksi banyak organisme karena akumulasinya dalam organ reproduksi. Astaxanthin telah diklaim dapat memacu percepatan maturasi oosit pada ikan *trout* pelangi *Oncorhynchus mykiss* (Lim *et al.*, 2017). Penambahan *astaxanthin* pada pakan induk ikan lele mutiara sebesar 100 ppm yang dikombinasikan dengan oodev terbukti meningkatkan kinerja reproduksi ikan tersebut (Jufri, 2018). Berdasarkan informasi tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Moina* sp. yang diperkaya dengan asam lemak dan karotenoid terhadap kinerja pertumbuhan dan reproduksi ikan *Rasbora harlequin*.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian terdiri dari empat perlakuan dengan tiga ulangan, sebagai berikut:

1. MO : Pemberian *Moina sp.* tanpa diperkaya asam lemak dan karotenoid
2. KO : Pemberian *Moina sp.* diperkaya asam lemak (100 ppm)
3. KO+AS : Pemberian *Moina sp.* diperkaya asam lemak dan karotenoid (100 ppm)
4. AS : Pemberian *Moina sp.* diperkaya karotenoid (100 ppm)

Sumber asam lemak dari kelompok *Highly unsaturated fatty acid* (HUFA) yang digunakan adalah krill oil, sedangkan sumber karotenoid yang digunakan adalah astaxanthin sintesis (*carophyll pink* 10% dari DSM Nutrition). Tahapan penelitian terdiri dari pengkayaan *Moina* sp. dan pemberiannya pada calon induk ikan *Rasbora harlequin*.



## Pengkayaan *Moina* sp

Penelitian menggunakan *Moina* sp. yang berasal dari kultur massal dengan menggunakan pupuk kandang (kotoran ayam). Teknik pengkayaan dilakukan berdasarkan metode hasil penelitian Mokoginta *et al.* (2003). Setelah dipanen, *Moina* sp dimasukkan dalam wadah pengkayaan berupa toples plastik volume 10 L yang diisi air sebanyak 4.9 L dengan kepadatan 25 ekor per mL dan diaerasi (Gambar 1). Bahan pengkaya berupa emulsi dari 0.04 mL kuning telur ayam, 0.4 g ragi roti, 500 mg krill oil (sumber asam lemak) dan/atau astaxanthin (sumber karotenoid) dan 100 mL akuades. Bahan emulsi tersebut dihomogenkan dengan *mixer* selama 3 menit, kemudian dimasukkan ke dalam wadah pengkayaan. Pengkayaan dilakukan selama 3 jam pada suhu 27 °C. Setelah itu, *Moina* sp. dipanen dan lalu disimpan dalam refrigerator sebelum diberikan pada ikan.



Gambar 1. Pengkayaan *Moina* sp (Keterangan: KO=*Moina* sp diperkaya asam lemak (krill oil); AS=*Moina* sp diperkaya karotenoid (astaxanthin); MO=*Moina* sp tanpa diperkaya asam lemak/karotenoid)

Tabel 1. Kandungan total karotenoid *Moina* sp setelah pengkayaan

Perlakuan	MO	KO	AS
Total karotenoid (ppm)	2.98	4.52	54.05

## Pemeliharaan ikan dan pemberian pakan



Gambar 2. Pemeliharaan ikan uji

Ikan uji dipelihara dalam akuarium berukuran  $40 \times 30 \times 30 \text{ cm}^3$  sebanyak 12 unit dengan volume air 20 L dengan sistem *undergravel*. Dasar akuarium diberi pasir silika dan pasir malang dan diberi tanaman air (Gambar 2). Tiap akuarium ditebar ikan sebanyak 15 ekor. Pemeliharaan ikan selama 30 hari dengan adaptasi pakan 15 hari. Selama pemeliharaan, ikan diberikan pakan empat kali dengan pemberian pakan perlakuan dua kali dan pakan selingan *Moina* sp. beku dan cacing sutra masing-masing satu kali secara *ad libitum*. Penggantian air pemeliharaan dilakukan seminggu sekali sebanyak 30% volume.

### Paramater pengamatan

Parameter yang diamati meliputi status nutrisi pakan, pertumbuhan, sintasan serta kinerja reproduksi. Status nutrisi pakan diamati dengan melakukan analisa proksimat dan profil asam lemak serta total karotenoid. Pertumbuhan ikan diamati dengan pengambilan sampel untuk ditimbang bobot dan panjang ikan pada awal dan akhir penelitian. Tingkat kematangan gonad diamati langsung dengan pembedahan ikan dan histologi.

## ANALISIS DATA

Status nutrisi pakan, tingkat kematangan gonad dianalisis secara deskriptif, sedangkan data pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup diuji dengan analysis of variance (ANOVA) menggunakan perangkat lunak Minitab versi 16. Perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut dengan uji Tukey pada selang kepercayaan 95%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian *Moina* sp. dengan pengkayaan asam lemak dan karotenoid selama 15 hari menghasilkan laju pertumbuhan spesifik yang tidak berbeda nyata antar perlakuan (Tabel 2).

Tabel 2. Kinerja pertumbuhan ikan *Rasbora harlequin* dengan pemberian *Moina* sp

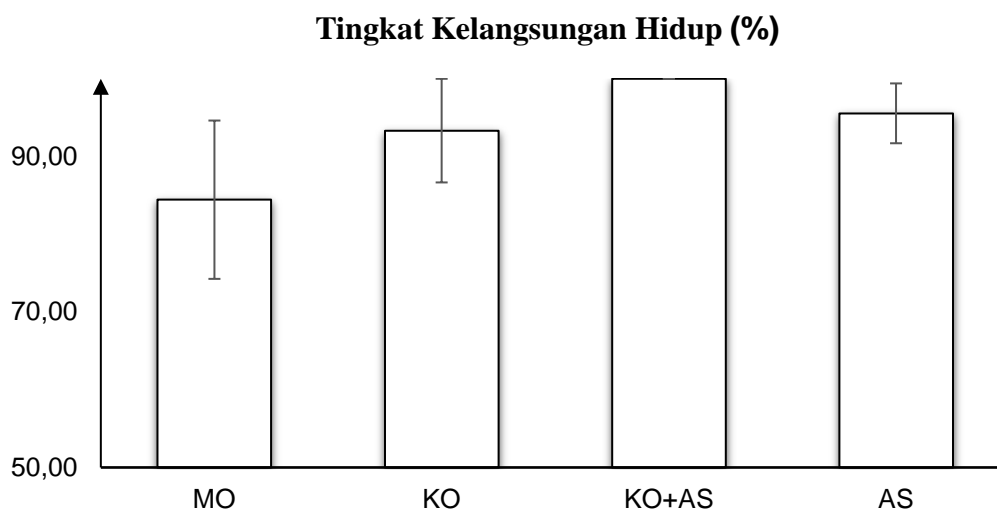
Parameter	Perlakuan			
	MO	KO	KO+AS	AS
Panjang rata-rata (mm)	32.59±1.23	32.30±0.20	33.15±2.07	32.53±0.36
Bobot rata-rata (g)	0.44±0.08	0.43±0.05	0.45±0.09	0.41±0.02
Pertumbuhan panjang mutlak (mm)	1.02±0.13	1.02±1.05	0.95±0.71	1.60±0.84
Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)	1.26±0.17	1.00±0.68	0.85±0.20	1.01±0.40

Keterangan: KO = *Moina* sp diperkaya asam lemak (krill oil); AS = *Moina* sp diperkaya karotenoid (astaxanthin); MO = *Moina* sp tanpa diperkaya asam lemak/karotenoid

Pengkayaan *Moina* sp. dengan asam lemak dan karotenoid tidak mengubah kandungan protein pada *Moina* sp. sehingga memberikan energi untuk pertumbuhan yang sama pada semua perlakuan. Selain itu, diduga stadia ikan sudah memasuki fase calon induk sehingga tingkat pertumbuhan sudah menurun. Alokasi energi dari protein lebih ditujukan untuk pembentukan dan perkembangan organ reproduksi. Pada ikan platy pedang, pemberian astaxanthin 100 ppm yang ditambahkan dalam pelet komersial juga tidak memengaruhi pertumbuhannya (Putra *et al.*, 2020). Hal serupa juga terjadi pada benih ikan *rainbow trout* yang diberi pakan dengan

penambahan astaxanthin pada berbagai level dosis menghasilkan pertumbuhan yang sama (Rahman *et al.*, 2016).

Sebagaimana pada kinerja pertumbuhan, pengkayaan *Moina* sp. dengan asam lemak (krill oil) maupun karotenoid (astaxanthin) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup ikan *Rasbora harlequin* (Gambar 3). Meskipun pada perlakuan KO+AS menunjukkan nilai yang paling tinggi (100%), namun tidak berbeda signifikan dengan perlakuan yang lain. Hasil penelitian Putra *et al.* (2020) pada ikan platy pedang juga menunjukkan hal yang sama. Pada benih ikan rainbow trout juga menunjukkan hasil yang sama, meskipun terjadi peningkatan aktifitas antioksidan yang dihasilkan sebagai efek langsung astaxanthin (Rahman *et al.*, 2016).



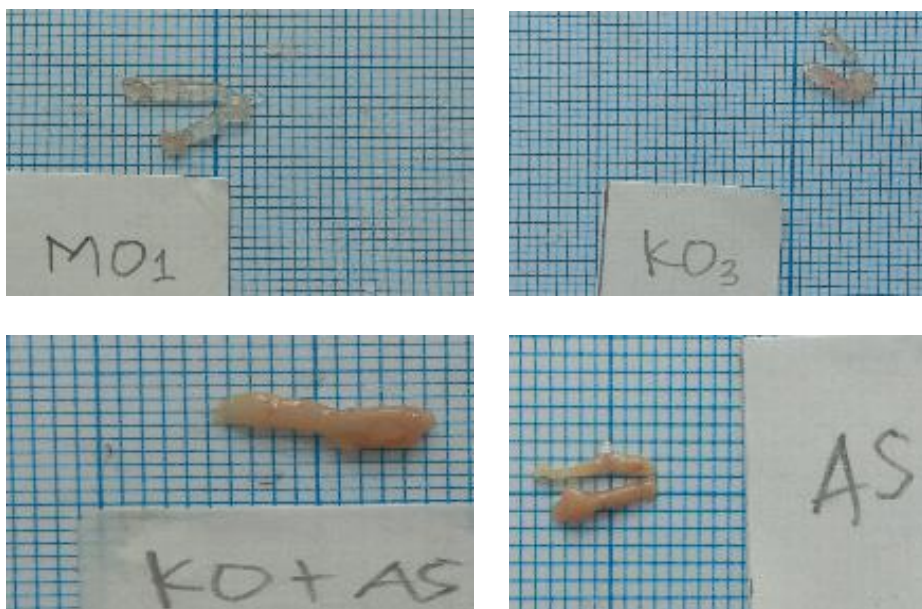
Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan *Rasbora harlequin* (Keterangan: KO=*Moina* sp diperkaya asam lemak (krill oil); AS= *Moina* sp diperkaya karotenoid (astaxanthin); MO= *Moina* sp tanpa diperkaya asam lemak/karotenoid)

Hasil pengamatan terhadap gonad ikan *Rasbora harlequin* menunjukkan tahap perkembangan gonad pada tahap I (TKG I) pada semua perlakuan (Tabel 3). TKG II hanya terdapat pada perlakuan KO+AS dan AS. Hal ini menunjukkan pengkayaan dengan asam lemak (krill oil) dan karotenoid (astaxanthin) maupun dengan karotenoid tunggal memberikan efek positif terhadap perkembangan gonad.

Tabel 3. Tingkat kematangan gonad ikan Rasbora harlequin dengan pengkayaan *Moina* sp.

Perlakuan	Ulangan	PT (mm)	PS (mm)	LP (mm)	W (bobot)	TKG
MO	1	36	28	26	0.69	I
	2	34	27	24	0.53	I
	3	33	26	23	0.42	I
	<b>rata-rata</b>	<b>34.33</b>	<b>27.00</b>	<b>24.33</b>	<b>0.55</b>	
KO	1	33	26	24	0.48	I
	2	37	29	27	0.68	I
	3	35	27	26	0.52	I
	<b>rata-rata</b>	<b>35.00</b>	<b>27.33</b>	<b>25.67</b>	<b>0.56</b>	I
KO+AS	1	32	25	25	0.46	II
	2	33	25	22	0.38	I
	3	38	29	26	0.63	I
	<b>rata-rata</b>	<b>34.33</b>	<b>26.33</b>	<b>24.33</b>	<b>0.49</b>	
AS	1	32	26	24	0.39	II
	2	33	25	23	0.43	I
	3	34	26	24	0.46	I
	<b>rata-rata</b>	<b>33.00</b>	<b>25.67</b>	<b>23.67</b>	<b>0.43</b>	

Keterangan: KO=*Moina* sp diperkaya asam lemak (krill oil); AS= *Moina* sp diperkaya karotenoid (astaxanthin); MO= *Moina* sp tanpa diperkaya asam lemak/karotenoid. PT=panjang total; PS=panjang baku; LP=Lingkar perut; W=bobot tubuh; TKG=tingkat kematangan gonad



Gambar 4. Kematangan gonad ikan Rasbora harlequin (Keterangan: KO=*Moina* sp diperkaya asam lemak (krill oil); AS= *Moina* sp diperkaya karotenoid (astaxanthin); MO= *Moina* sp tanpa diperkaya asam lemak/karotenoid)

Gonad ikan pada TKG I terlihat berwarna bening transparan dengan butiran-butiran telur didalamnya. Pada TKG II gonad ikan agak berwarna dan butiran telur lebih jelas (Gambar 4). Pada penelitian ini, dari sampel ikan yang diamati, belum terdapat ikan yang siap memijah dilihat dari tingkat kematangan gonadnya, sehingga diperlukan waktu pengamatan lebih lanjut.

## KESIMPULAN

Pemberian *Moina* sp. yang diperkaya maupun tidak pada ikan rasbora harlequin menghasilkan kinerja pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang sama. Tingkat kematangan gonad lebih baik pada pemberian *Moina* sp. yang diperkaya dengan karotenoid tunggal dan yang dikombinasikan dengan asam lemak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Izquierdo, M.S., Fernandez, H.P., Tacon, A.G.J. 2001. Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Aquaculture* 197:25–42.
- Jufri, F.M. 2019. Induksi maturasi induk betina ikan lele mutiara, *Clarias gariepinus* menggunakan oodev dan astaxanthin secara oral. Tesis. Institut Pertanian Bogor. 43 hal.
- Lim, K.C., Yusoff, F.M., Shariff, M., Kamarudin, M.S. 2017. Astaxanthin as feed supplement in aquatic animals. *Reviews in Aquaculture* 10(3): 738–773
- Mokoginta, I., Jusadi, D., Pelawi, T.L. 2003. Pengaruh pemberian *Daphnia* sp. yang diperkaya dengan sumber lemak berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 2(1): 7-11.
- Putra, D.F., Qadri, A., El-Rahimi, S.A., Othman, N. 2020. Effects of Astaxanthin on The Skin Color of Green Swordtail, *Xyphophorus helleri*. *E3S Web of Conferences* 151, 01065.
- Rahman, M.M., Khosravi, S., Chang, K.H., Lee, S.M. 2016. Effects of Dietary Inclusion of Astaxanthin on Growth, Muscle Pigmentation and Antioxidant Capacity of Juvenile Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Prev Nutr Food Sci* 21(3): 281–288.
- Utomo, N.B.P., Nurmalia, L., Mokoginta, I. 2005. Pengaruh pemberian kadar asam lemak n-3 yang berbeda pada kadar asam lemak n-6 tetap (2%) dalam pakan terhadap penampilan reproduksi ikan zebra, *Danio rerio*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4 (2): 171–180.

# ***Bucephalandra* sp, SI CANTIK NAN EKSOTIS ASAL BORNEO: STUDI BIOEKOLOGI DAN DOMESTIKASINYA**

**Rendy Ginanjar<sup>12</sup>, M. Zamroni<sup>12</sup>, M. Yamin<sup>12</sup>, dan Siti Zuhriyyah Musthofa<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Badan Riset dan Inovasi Nasional

## **ABSTRAK**

*Bucephalandra* sp merupakan salah satu tanaman air eksotik endemik Borneo yang disukai para penikmat *underwater gardening* atau *aquascape*. Selain terkenal karena eksotismenya, tanaman ini juga memiliki harga yang cukup mahal di pasaran. Studi ini dilakukan untuk mengetahui kondisi bioekologi dari tanaman *Bucephalandra* sp. serta proses domestikasinya dalam lingkungan budidaya. Penelitian ini dilaksanakan di Desa Nanga Yen dan Desa Batu Buin Kecamatan Hulu Gurung, Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat pada bulan Agustus 2016. Pengambilan sampling dilakukan dengan metode *purposive sampling*, dimana setiap satu stasiun dibagi ke dalam tiga titik, sehingga total diperoleh tiga sampel dari satu stasiun pengamatan. Sampel yang hidup kemudian dibawa ke laboratorium tanaman hias air di Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH), Depok, Jawa Barat untuk kemudian dilakukan proses identifikasi, adaptasi dan domestikasi. Berdasarkan hasil studi bioekologi, ditemukan beberapa jenis *Bucephalandra* sp, diantaranya *Bucephalandra* sp. sungai Naga 1 dan sungai Naga 2, kemudian *Bucephalandra* sp. sungai Batu Buin dan *Bucephalandra* sp. sungai Batu Nadau. Kerapatan jenis *Bucephalandra* tertinggi diperoleh pada Sungai Naga yang diikuti oleh sungai Batu Buin serta sungai Batu Nadau. Hasil domestikasi menunjukkan bahwa tanaman *Bucephalandra* sp yang dibawa mampu beradaptasi dan tumbuh pada media budidaya. Dimana sintasan tertinggi diperoleh pada tanaman *Bucephalandra* sp. yang berasal dari Sungai Naga.

**Kata kunci:** *Bucephalandra* sp, Kabupaten Kapuas Hulu, studi bioekologi, domestikasi

## **PENDAHULUAN**

Domestikasi merupakan proses mengadaptasikan hewan maupun tanaman untuk keperluan dan kepentingan manusia. Menurut NG education (2014), tanaman pertama kali didomestikasikan sekitar 10.000 tahun yang lalu, didaerah antara sungai Eufrat dan sungai Tigris di wilayah Mesopotamia (sekarang masuk ke dalam wilayah Irak, Iran, Turki dan Suriah). Proses mendomestikasi tanaman merupakan langkah awal dalam membangun sebuah sistem ekonomi yang berbasis pertanian (Hirst,

2015). Sebuah tanaman dikatakan telah terdomestikasi ketika karakteristik aslinya telah berubah, misalnya tanaman tersebut tidak dapat tumbuh dan berkembang biak tanpa campur tangan manusia. Oleh karena itu, menjadi penting untuk melakukan sebuah proses adaptasi terhadap tanaman air yang baru dikoleksi dari alam agar dapat dilakukan proses budidaya diluar habitatnya, dalam hal ini tanaman air tersebut adalah *Bucephalandra* sp.

*Bucephalandra* sp. merupakan tanaman tropis yang berasal dari keluarga Araceae, tanaman ini merupakan endemik dari pulau Kalimantan (Boyce *et al.*, 1995). Menurut Yeng *et al.* (2018), tanaman ini pertama kali di deskripsikan oleh Schoot pada tahun 1858 berdasarkan hasil koleksi dari James Motley di Kalimantan. Sampai dengan saat ini, sebanyak tiga puluh satu spesies dari genus *Bucephalandra* Schoot 1858 telah teridentifikasi. *Bucephalandra* sp. mulai dikenal hobiis aquascaping pada tahun 2005-2006, pada saat itu harganya sangat mahal, sehingga menjadi salah satu koleksi yang cukup bergengsi bagi pemiliknya. Menurut Araki (2018), tanaman *Bucephalandra* sp. merupakan salah satu tanaman dari keluarga Araceae yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman akuarium.

Dihabitatnya, *Bucephalandra* sp. dapat ditemukan pada cakupan habitat yang luas, seperti tepian sungai dengan arus yang cukup deras, menempel pada bebatuan ataupun batang dan akar pohon yang tergenang air sungai di Kalimantan (Bogner & Hay, 2000; Vasteq, 2013). Memiliki anatomi yang mirip dengan tanaman hias air jenis *Cryptocorine* sp. Dan *Anubias* sp., penampakan alami dari tanaman ini sangat menarik dengan warna daun yang berkilauan, membuat tanaman ini menjadi incaran para hobiis tanaman air.

Saat ini, hanya tiga spesies dari *Bucephalandra* sp. yang terdeskripsikan dalam buku tentang tanaman yaitu : *Bucephalandra gigantea*, *Bucephalandra magnifolia*, *Bucephalandra motleyana*. Meskipun demikian, satu spesies tersebut dapat memiliki 200 variasi nama dagang dan mungkin diantara sekian banyak nama tersebut, terdapat spesies baru yang belum dideskripsikan. Akibat banyak nama spesies dari tanaman tersebut yang belum diketahui secara ilmiah, maka perdagangan tanaman



tersebut lebih didasarkan pada wilayah, sungai atau bahkan nama desa dimana tanaman tersebut ditemukan seperti Kedagang, Kualakuyan, Tapah, Sabah, Kalimantan, Sintang dst. Penamaan juga didasarkan pada pola pewarnaan dan bentuk dari daun *Bucephalandra* sp. tersebut seperti *Brownie brown*, *Red Gaia*, *Super Blue* dan lainnya. Hasil studi terkini dari Nugraha *et al.* (2022) mengenai studi keragaman genetik dan hubungan kekerabatan pada tanaman *Bucephalandra* sp. yang diperdagangkan di wilayah Jabodetabek dengan menggunakan *rbcl ribosomal chloroplast DNA markers*. Diketahui bahwa terdapat tiga kelompok *Bucephalandra* sp yang diperdagangkan di wilayah Jakarta dan sekitarnya. Sedangkan pada studi Nugraha *et al.* (2020) disebutkan bahwa dari sekitar 195 spesimen tanaman *Bucephalandra* sp yang beredar di pasar tanaman hias air wilayah Jabodetabek, diketahui bahwa sebanyak 110 spesimen merupakan bagian dari species *Bucephalandra motleyana* Schott 1858 dan sebanyak 85 spesimen merupakan bagian dari genus *Bucephalandra* yang lain.

Proses domestikasi dari hewan atau tanaman, dapat dilakukan dengan baik apabila kita mengenali karakteristik dan syarat tumbuh dari tanaman atau hewan tersebut. Pengetahuan dan pengenalan bioekologi dari spesies tanaman *Bucephalandra* sp tersebut sangat diperlukan dalam proses domestikasi dan adaptasi dari tanaman tersebut dalam lingkungan budidaya.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Waktu pelaksanaan bulan Agustus tahun 2016. Penelitian mengenai studi bioekologi tanaman hias *Bucephalandra* sp. dilaksanakan di Desa Nanga Yen dan Desa Batu Buin Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu, Provinsi Kalimantan Barat. Sedangkan penelitian mengenai adaptasi tanaman hias *Bucephalandra* hasil koleksi dilaksanakan pada unit percobaan tanaman hias air Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok, Jawa Barat.

## **Studi Bioekologi dan Adaptasi Tanaman Hias *Bucephalandra***

Kegiatan studi bioekologi dilakukan pada wilayah perbukitan dengan tutupan tanaman yang cukup rimbun. Kegiatan pengamatan dilakukan pada wilayah lembab dan basah yang merupakan anak sungai kecil, maupun jalur mata air. Metode yang digunakan pada studi ini adalah metode *purposive random sampling*. Dimana lokasi pengamatan dan pengambilan sampel telah ditentukan sebelumnya setelah melakukan observasi dan wawancara dengan penduduk setempat mengenai keberadaan tanaman *Bucephalandra*.

Setiap lokasi pengamatan ditentukan sebagai stasiun, dimana terdapat beberapa titik pada stasiun tersebut untuk dilakukan pengambilan data. Pengambilan data analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan metode sampling kuadrat, dimana pada setiap titik diambil dengan metode transek yang ditentukan secara acak. Pada kegiatan ini diambil sebanyak tiga titik transek.

Tanaman *Bucephalandra* yang terdapat pada transek kemudian diobservasi, diambil fotonya kemudian diambil spesimennya sebagai sampel untuk dibawa ke Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok. Untuk menunjang keberhasilan proses domestikasi maka dilakukan kajian secara fisika, kimia dan biologi terhadap kondisi lingkungan untuk mengetahui kondisi optimal di alam sebagai habitat alami *Bucephalandra* tumbuh dan berkembang. Parameter yang diamati antara lain kelembaban udara relatif, suhu air, intensitas cahaya, TDS (*Total Dissolved Solid*), *Electrolite conductivity* (EC), pH air dan pH tanah.

### **Domestikasi tanaman**

Kegiatan adaptasi dan domestikasi tanaman *Bucephalandra* sp. dilaksanakan di unit percobaan tanaman air BRBIH. Kegiatan ini dilakukan dalam beberapa tahap antara lain tahap adaptasi dimana pemeliharaan dilakukan secara terkontrol yaitu dengan melakukan manipulasi lingkungan seperti pengaturan kelembaban, suhu dan cahaya matahari. Wadah pemeliharaan berupa kontainer plastik dan ember plastik. Parameter yang diamati pada domestikasi tanaman hias *Bucephalandra* sp. ini antara lain, pertumbuhan dan daya adaptasi tanaman diluar habitatnya.

## ANALISIS DATA

Data hasil studi bioekologi, adaptasi maupun domestikasi dianalisis secara deskriptif. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik menggunakan program Microsoft excel.

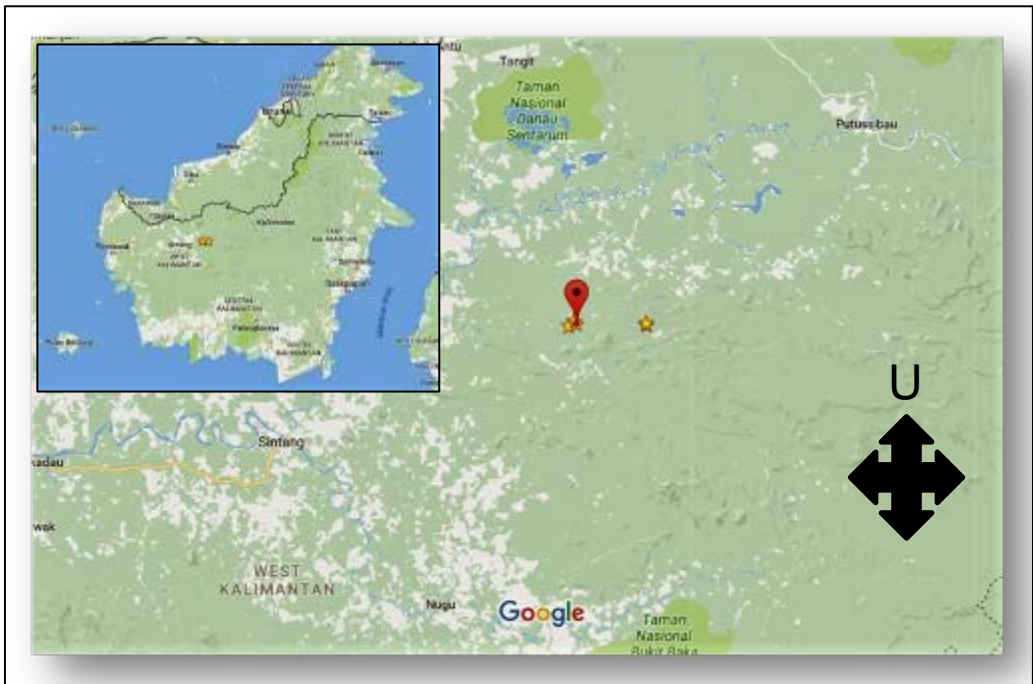
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Gambaran Lokasi Penelitian

Secara umum Kabupaten Kapuas Hulu merupakan daerah dataran rendah serta daerah danau dan rawa yang berair. Wilayah Kabupaten Kapuas Hulu memiliki kontur alam dan topografi yang bervariasi dari sistem dataran *alluvial*, perbukitan sampai pegunungan (BPS Kapuas Hulu, 2013). Penelitian mengenai studi ekologi tanaman hias *Bucephalandra* sp. dilaksanakan di dua desa yaitu Desa Nanga Yen dan Desa Batu Buin yang termasuk ke dalam bagian administratif dari Kecamatan Hulu Gurung, Kabupaten Kapuas Hulu Provinsi Kalimantan Barat. Kondisi topografi secara umum dari kedua desa tersebut adalah perbukitan yang dialiri oleh beberapa sungai kecil. Pada aliran anak-anak sungai tersebut terdapat bebatuan yang ditumbuhi oleh tanaman yang belakangan diketahui sebagai tanaman *Bucephalandra*.

Secara umum mata pencaharian masyarakat adalah bertani dan berdagang. Akan tetapi, sejak tanaman hias *Bucephalandra* mulai diperkenalkan sebagai salah satu tanaman hias untuk *Aquascape*, banyak dari masyarakat yang beralih mata pencaharian menjadi pemburu tanaman tersebut dikarenakan memiliki harga jual yang cukup tinggi. Tanaman yang pada awalnya hanya dianggap sebagai tanaman rumput biasa, beralih menjadi tanaman yang mempunyai nilai ekonomis.

Penentuan lokasi untuk pengamatan dan sampling tanaman *Bucephalandra* ini ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa aspek seperti lokasi yang tidak terlalu jauh dari perkampungan, area yang tidak terlalu sulit untuk dilalui serta tingkat kelimpahan vegetasi yang cukup tinggi. Adapun peta dan data stasiun pengambilan sampel tanaman *Bucephalandra* disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1,



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel di Desa Nanga Yen dan Desa Batu Buin Kecamatan Hulu Gurung, Kabupaten Kapuas Hulu, Prov. Kalimantan Barat

Pada lokasi penelitian, terdapat tiga anak sungai berukuran kecil yang menjadi lokasi pengamatan *Bucephalandra* di Kecamatan Hulu Gurung ini, tiga anak sungai tersebut antara lain : Sungai Naga, Sungai Batu Buin dan Sungai Batu Nadau. Pada setiap lokasi pengamatan diambil tiga titik sampling kecuali di sungai Batu Nadau (hanya satu titik) untuk melakukan analisis vegetasi dan koleksi data parameter lingkungan. Pengamatan di sungai Batu Nadau tidak memungkinkan dikarenakan lokasi yang cukup sulit untuk dilakukan sampling dan letak tanaman *Bucephalandra* yang sebagian besar berada di dalam air.

Tabel 1. Lokasi pengambilan sampel dan koleksi data, terdapat beberapa stasiun untuk setiap lokasi yang diamati

No	Nama Stasiun	Koordinat	Ketinggian (mdpl)
1	Sungai Naga 1	0°21'17.6"N 112°23'10.3"E	171
2	Sungai Naga 2	0°21'30.6"N 112°23'16.9"E	173
3	Sungai Naga 3	0°21'29.8"N 112°23'17.1"E	190

4	Sungai Batu Buin 1	0°21'47.7"N 112°12'31.1"E	187
5	Sungai Batu Buin 2	0°21'08.1"N 112°11'42.0"E	195
6	Sungai Batu Buin 3	0°21'47.8"N 112°12'32.3"E	210
7	Sungai Batu Nadau 1	0°21'27.6"N 112°12'53.1"E	172

### **Studi Biekologi Tanaman *Bucephalandra***

Koleksi data mengenai informasi keberadaan tanaman *Bucephalandra*, data lingkungan, dan sampel tanaman dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu wawancara dengan pengumpul tanaman *Bucephalandra* dan observasi langsung di lapangan. Wawancara dilakukan untuk mengetahui lokasi dimana para pengumpul tersebut mengambil tanaman *Bucephalandra* sp. serta untuk mengetahui lalu lintas perdagangan tanaman hias air *Bucephalandra* sp. di Kalimantan Barat khususnya Kabupaten Kapuas Hulu. Hasil wawancara menunjukkan bahwa perambahan terhadap tanaman hias *Bucephalandra* telah dilakukan sejak tahun 2014, dimana tanaman tersebut dihargai cukup tinggi untuk setiap batang tanaman yang terjual. Belakangan telah terjadi pergeseran dalam penaksiran harga tanaman tersebut, dimana tanaman *Bucephalandra* sp saat ini dihargai berdasarkan kuantitasnya yaitu dihitung per kilogram. Untuk setiap satu kilogram *Bucephalandra*, pengumpul langsung menjualnya kepada pedagang besar dengan kisaran harga Rp. 350.000 hingga Rp. 400.000.

Tahap kedua dari penelitian ini yaitu observasi langsung dilapangan. Informasi mengenai lokasi terdapatnya tanaman *Bucephalandra* ditindaklanjuti dengan mendatangi langsung ke lapangan dimana *Bucephalandra* berada. Lokasi pertama adalah sungai Naga yang terletak di Desa Nanga Yen, pada lokasi ini ditentukan 3 titik pengambilan sampel. Lokasi kedua terletak di sungai Batu Buin Desa Batu Buin, seperti lokasi pertama, pada lokasi ini juga ditentukan tiga titik pengambilan sampel. Sedangkan lokasi terakhir terletak di Sungai Batu Nadau yang masih berada dalam Desa Batu Buin.

## **Analisis vegetasi (Struktur dan Komposisi Jenis)**

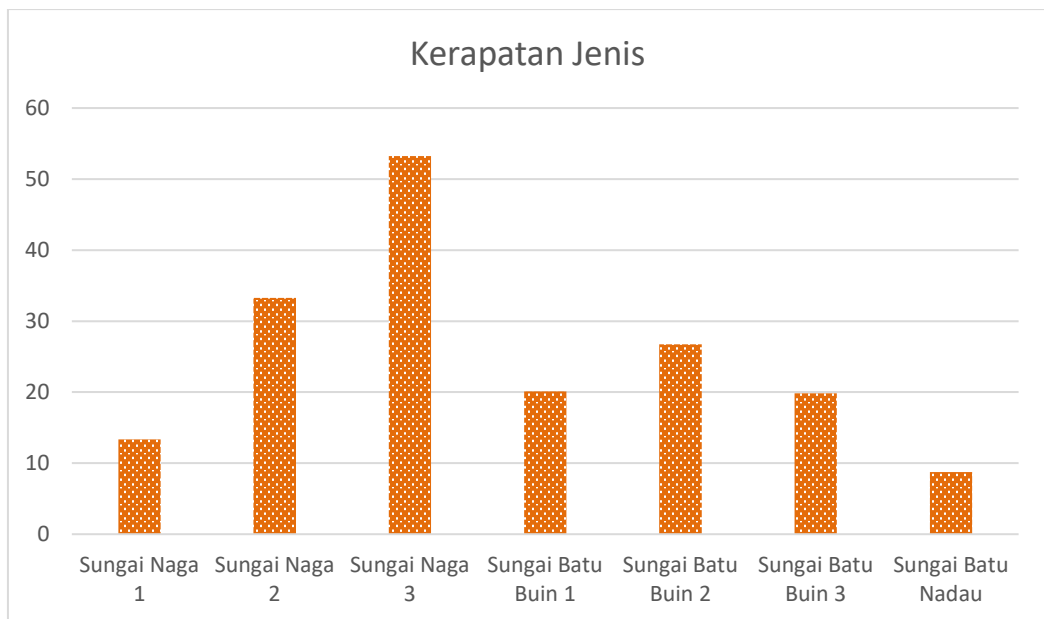
Hasil inventarisasi flora menunjukkan bahwa pada lokasi anak sungai Naga, sungai Batu Buin dan sungai Batu Nadau terdapat empat jenis tanaman *Bucephalandra* yang mendominasi dari setiap stasiun yang diamati. Jenis *Bucephalandra* tersebut antara lain : *Bucephalandra* sp. asal Nanga Yen, *Bucephalandra* sp. asal Sungai Naga, *Bucephalandra* sp. asal sungai Batu Buin dan *Bucephalandra* sp. asal Batu Nadau berdasarkan pengelompokkan flora *Bucephalandra* sp. oleh Schott (Bogner, 1980). Penamaan *Bucephalandra* yang banyak beredar di masyarakat Indonesia sendiri masih menggunakan nama dagang berdasarkan karakteristik warna ataupun nama lokasi ditemukannya *Bucephalandra* tersebut. Diduga banyak jenis *Bucephalandra* yang belum teridentifikasi dan belum memiliki nama ilmiah. Berdasarkan hasil penelitian dari Nugraha *et al.* (2022) diketahui bahwa terdapat tiga kelompok jenis *Bucephalandra* yang saat ini banyak beredar di pasar tanaman hias air Jabodetabek. Kelompok tersebut dibagi berdasarkan keragaman genetik, kekerabatan dan jarak genetik antar tanaman yang ditentukan dengan menggunakan rbcL atau marka genetik ribosomal kloroplas.

Tanaman *Bucephalandra* dilokasi penelitian ditemukan sebagai tanaman yang menempel pada substrat berupa bebatuan sungai, pada ranting ataupun akar pepohonan yang berdekatan dengan air serta di dalam air. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Boyce (1995) dan Bogner & Hay (2000) yang menyatakan bahwa tanaman *Bucephalandra* ditemukan menempel pada tanah, bebatuan, akar pohon dan di dalam air. Pada umumnya, setiap tanaman *Bucephalandra* yang ditemukan bersimbiosis dengan tanaman perintis seperti jenis lumut dan paku-pakuan (Gambar 2).



Gambar 2. Habitat tanaman *Bucephalandra* sp yang secara umum berupa bebatuan dan bersimbiosis dengan tanaman perintis lainnya

Nilai kerapatan dari jenis *Bucephalandra* yang ditemukan di lokasi penelitian dapat diketahui pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai kerapatan jenis tanaman *Bucephalandra* pada setiap stasiun pengamatan



Nilai diatas menunjukkan tingkat kerapatan jenis tanaman dalam hitungan prosentase. Dimana tingkat kerapatan tertinggi terdapat di stasiun sungai Naga 3 dengan nilai sebesar 53.25%, sedangkan nilai kerapatan jenis terendah terdapat pada stasiun sungai Batu Nadau sebesar 8.75%. Tingginya nilai kerapatan pada stasiun sungai Naga 3, diduga berkaitan dengan kondisi topografi dan iklim yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman *Bucephalandra*. Habitat yang berada pada ketinggian 190 meter diatas permukaan laut serta memiliki tingkat kelembaban yang cukup tinggi yaitu sebesar 80%, sangat mendukung pertumbuhan tanaman *Bucephalandra* tersebut. Menurut Zhang *et al.* (2021) tingkat kelembaban yang tinggi akan mempengaruhi kerapatan dan keragaman dari tanaman, bakteri tanah serta fungi (jamur). Selain itu, faktor lokasi yang cukup sulit untuk dijangkau oleh manusia, menjadi salah satu faktor mengapa tingkat kerapatan jenis tanaman di lokasi tersebut masih cukup tinggi. Dengan kata lain, tanaman di lokasi tersebut belum banyak terganggu oleh aktivitas manusia, baik karena perburuan (pengambilan tanaman) maupun karena aktivitas lainnya.



Sebaliknya, tingkat kerapatan terendah pada stasiun Batu Nadau diperoleh karena beberapa faktor antara lain kondisi topografi yang cukup rendah dan berada dekat dengan pemukiman warga. Stasiun pengamatan Batu Nadau berada di sebuah sungai yang dekat dengan pemukiman dan menjadi salah satu tempat mandi, cuci dan kakus warga. Tingkat pencemaran yang berasal dari limbah rumah tangga tersebut, dapat menjadi salah satu faktor mengapa tanaman *Bucephalandra* di lokasi tersebut tidak terlalu banyak. Berdasarkan hasil kajian dari Ansari *et al.* (2017), keberagaman serta menghilangnya beberapa spesies tanaman air sangat berkaitan erat dengan adanya pencemaran pada sebuah perairan. Pada sebuah ekosistem perairan yang tercemar, tanaman air merupakan salah satu indikator yang menjadi acuan sehat atau tidaknya perairan tersebut. Selain akibat pencemaran, berdasarkan informasi yang diperoleh dari warga setempat, tanaman *Bucephalandra* dilokasi tersebut termasuk yang paling sering diambil oleh warga untuk kemudian dijual kepada pengumpul. Karakteristik tanaman *Bucephalandra* yang terdapat di sungai



Batu Nadau memang cukup unik, dengan warna coklat keunguan dan bentuk daun yang lebar, menjadi salah satu daya tarik mengapa tanaman dilokasi ini menjadi buruan para kolektor tanaman *Bucephalandra*. Karakteristik *Bucephalandra* yang ditemukan pada setiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan karakteristik tanaman *Bucephalandra* dari setiap stasiun pengamatan

No	Stasiun pengamatan	Jenis <i>Bucephalandra</i> sp	Karakteristik tanaman
1	Sungai Naga 1	 <p><i>Bucephalandra</i> sp asal Nanga Yen</p>	Memiliki daun yang sedikit kecil dengan akar yang menempel kuat pada substrat. Berwarna hijau pekat. Setiap batang rizoma terdiri dari 5- 7 daun.
2.	Sungai Naga 2	 <p><i>Bucephalandra</i> sp asal Sungai Naga</p>	Memiliki daun yang berwarna hijau kecoklatan. Daun pendek dengan ujung membulat. Akar menempel kuat pada substrat bebatuan. Setiap batang rizoma terdiri dari 4-5 helai daun.

3.	Sungai Batu Buin	 <p data-bbox="463 465 924 542"><i>Bucephalandra</i> sp asal Sungai Batu Buin</p>	<p data-bbox="952 156 1232 397">Memiliki daun yang lebih kecil apabila dibandingkan dengan jenis <i>Bucephalandra</i> yang ditemukan di sungai Naga.</p> <p data-bbox="952 407 1240 857">Berwarna hijau kebiruan apabila berada pada kondisi yang optimum. Menempel kuat pada substrat bebatuan. Setiap batang rizoma terdiri dari 6-7 helai daun. Berada di aliran anak sungai yang berarus deras</p>
4.	Sungai Batu Nadau	 <p data-bbox="463 1263 924 1340"><i>Bucephalandra</i> sp asal Sungai Batu Nadau</p>	<p data-bbox="952 896 1249 1559">Memiliki daun yang cantik berwarna coklat keunguan. Berada pada sungai yang cukup dalam, dimana tanaman kebanyakan terendam dalam air. Menempel kuat pada substrat. Termasuk jenis yang paling banyak dicari oleh pengumpul. Daun berukuran kecil, dimana setiap batang rizoma terdiri dari 5-6 daun</p>

Setiap jenis *Bucephalandra* sp. yang ditemukan dari beberapa sungai tersebut, memiliki karakteristik yang berbeda satu sama lain. Hal tersebut diduga berkaitan

dengan kandungan nutrisi yang terdapat pada substrat tempat tanaman tersebut hidup, selain itu diperkirakan juga berkaitan dengan parameter air yang berada pada habitat tersebut.

Dari keempat jenis *Bucephalandra* sp. yang ditemukan, jenis *Bucephalandra* sp. yang berasal dari sungai Batu Nadau memiliki karakteristik yang paling unik. Dimana warnanya tidak hijau seperti *Bucephalandra* sp. pada umumnya, akan tetapi berwarna coklat keunguan. Tidak seperti jenis lain yang menempel kuat pada substrat di darat, tanaman *Bucephalandra* sp. dari sungai Batu Nadau ini berada dibawah permukaan air dan pada kedalaman 40-90 cm. Kondisi yang berada didalam air tersebut cukup menyulitkan ketika akan dilakukan sampling untuk pengambilan data. Tanaman *Bucephalandra* sp. yang berada di dalam kondisi terendam air (*Submerged*) cenderung memiliki warna yang gelap dan daun yang lebih lebar apabila dibandingkan dengan tanaman *Bucephalandra* sp. terestrial. Hal tersebut diduga karena tanaman beradaptasi dengan kondisi pencahayaan dan kandungan karbondioksida yang minim di perairan. Menurut Sultana *et al.* (2010), tanaman air yang terpapar sedikit cahaya dan kandungan CO<sub>2</sub> yang rendah cenderung mengalami perpanjangan pada tunasnya serta memiliki daun yang lebih lebar. Itu merupakan upaya adaptasi dari tanaman untuk bisa memanfaatkan CO<sub>2</sub> dan cahaya pada kondisi yang terbatas.

Selain karakteristik flora, karakteristik lingkungan terutama parameter udara, tanah, air menjadi faktor yang penting untuk dicatat sebagai bahan pertimbangan untuk proses adaptasi tanaman *Bucephalandra* sp. pada lingkungan terkontrol. Parameter lingkungan pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter lingkungan pada setiap stasiun pengamatan

<b>PARAMETER</b>	<b>Titik Pengamatan</b>	<b>Nilai</b>
Suhu Udara	Sungai Naga	27.5 – 29.8°C
	Sungai Batu Buin	28 – 32.1°C
	Sungai Batu Nadau	28 – 30.7°C
Kelembaban Relatif	Sungai Naga	83 - 99%

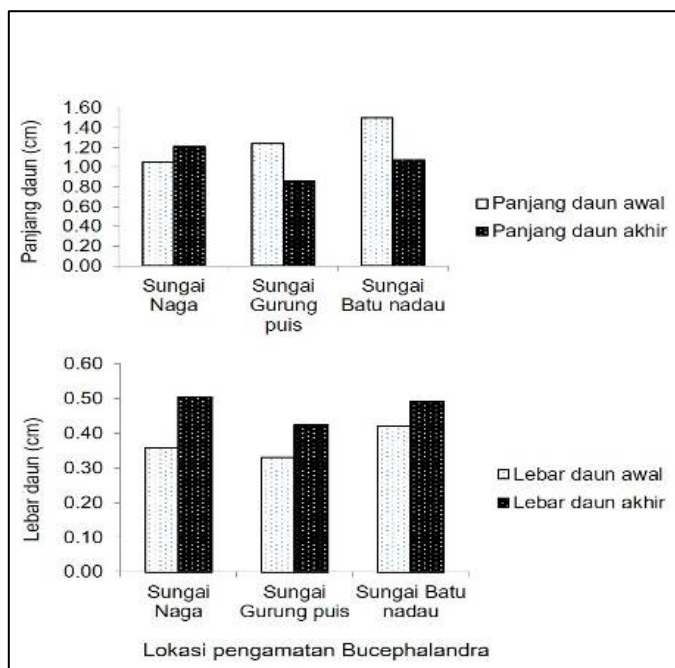
	Sungai Batu Buin	81 - 99%
	Sungai Batu Nadau	67 - 99%
Suhu Air	Sungai Naga	26.8 – 27.7°C
	Sungai Batu buin	28.4 – 29.3°C
	Sungai Batu Nadau	28.5°C
TDS ( <i>Total Dissolved Solid</i> )	Sungai Naga	26-29 $\mu$ s
	Sungai Batu Buin	6-7 $\mu$ s
	Sungai Batu Nadau	29 $\mu$ s
<i>Electrolyte Conductivity</i> (EC)	Sungai Naga	51-56 $\mu$ s
	Sungai Batu Buin	15 $\mu$ s
	Sungai Batu Nadau	59 $\mu$ s
pH Air	Sungai Naga	7
	Sungai Batu Buin	7
	Sungai Batu Nadau	7
pH Tanah	Sungai Naga	7.8
	Sungai Batu Buin	7.7
	Sungai Batu Nadau	8

Berdasarkan tabel parameter lingkungan tersebut, ada beberapa parameter utama yang harus diperhatikan dan disesuaikan agar proses adaptasi tanaman pada lingkungan terkontrol dapat berjalan dengan baik. Parameter tersebut adalah kelembaban relatif dan suhu udara. Suhu udara pada lokasi pengamatan berkisar antara 27.5-32.1°C dengan kelembaban relatif berkisar antara 67-99%. Kondisi alam berupa dataran tinggi dengan topografi yang tinggi mengarah ke perbukitan, menjadikan suhu lingkungan cukup rendah dengan kelembaban yang cukup tinggi. Kondisi tersebut sangat menunjang terhadap pertumbuhan tanaman *Bucephalandra* sp. Keadaan seperti itu tidak ditemukan pada unit percobaan tanaman hias air yang terdapat di Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH) Depok. Suhu di Depok berkisar antara 29-35°C dengan kelembaban berkisar antara 60-80%. Kondisi tersebut belum

cukup ideal untuk mengadaptasikan tanaman *Bucephalandra* sp. dalam kondisi yang terbuka (*outdoor*) tanpa naungan. Oleh sebab itu diperlukan sebuah manipulasi lingkungan iklim mikro agar tanaman *Bucephalandra* sp. dapat beradaptasi pada lingkungan barunya.

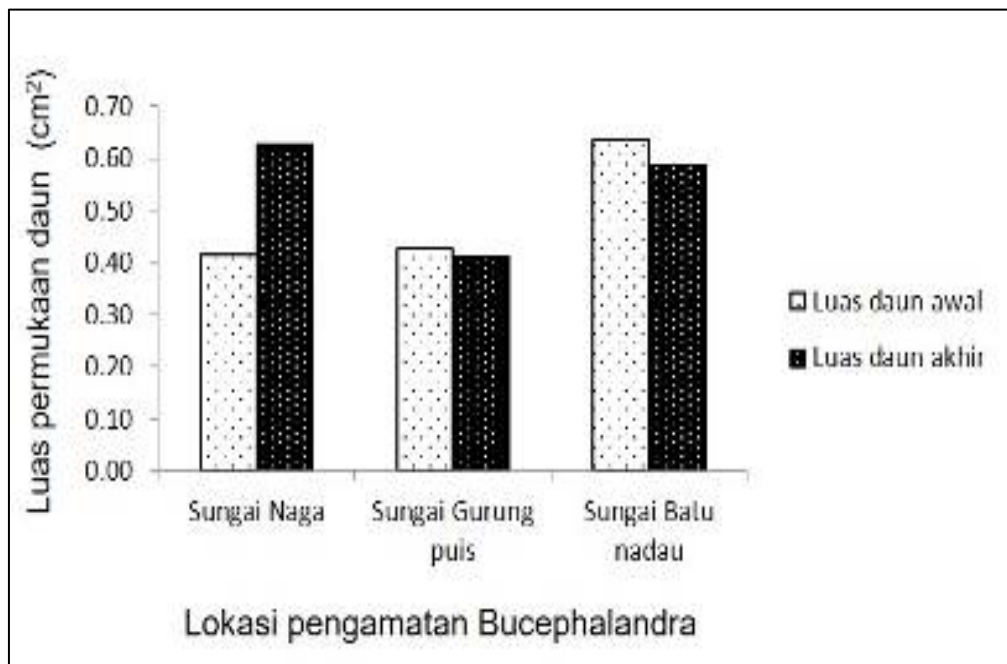
### Adaptasi tanaman *Bucephalandra* sp pada lingkungan terkontrol

Tanaman *Bucephalandra* sp. hasil koleksi alam kemudian dibawa ke BRBIH untuk selanjutnya dilakukan proses adaptasi dan diamati perkembangannya. Percobaan adaptasi yang dilakukan antara lain dengan menanam tanaman *Bucephalandra* sp pada substrat berupa pasir malang untuk mengetahui sejauh mana tanaman dapat hidup pada substrat baru. Sebagaimana diketahui sebelumnya, tanaman *Bucephalandra* sp. merupakan tanaman yang menempel kuat pada substrat berupa bebatuan. Tanaman diuji cobakan pada substrat berupa pasir malang yang ditempatkan pada sebuah wadah yang ditutupi oleh plastik. Hasil uji coba adaptasi terhadap dinamika pertumbuhan panjang dan lebar daun, serta luas permukaan daun terdapat pada Gambar 4 dan 5.



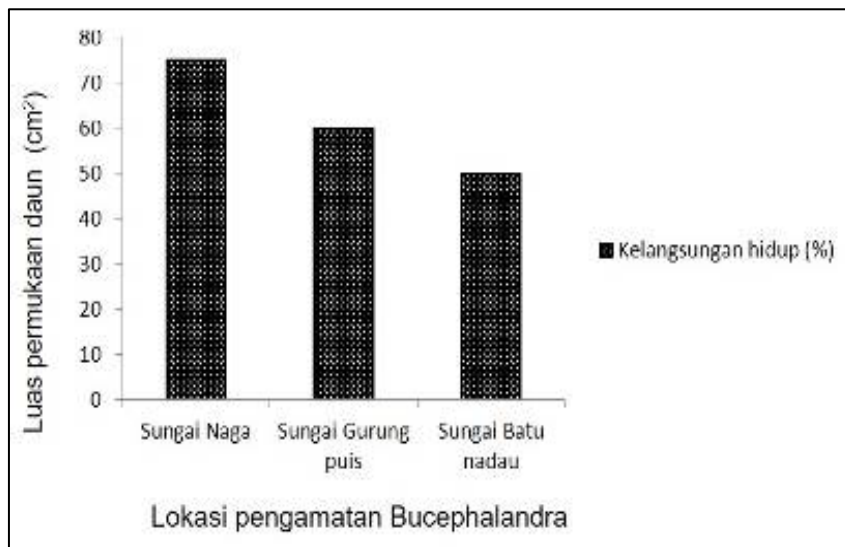
Gambar 4. Dinamika pertumbuhan panjang dan lebar daun tanaman *Bucephalandra* sp pada akhir penelitian yang berasal dari tiga sungai yang berbeda

Tanaman *Bucephalandra* sp yang berasal dari lokasi berbeda, menunjukkan respon yang berbeda pula ketika diadaptasikan dalam lingkungan yang sama. Substrat pemeliharaan berupa pasir malang yang telah diberi pupuk, kelembaban relatif berkisar antara 95-99% dengan suhu berkisar antara 29-30°C. Suhu yang cukup tinggi diduga menjadi salah satu penyebab dimana tanaman tidak dapat beradaptasi cukup baik. Hal ini dapat terlihat dari lebar daun yang cenderung lebih besar pada akhir penelitian untuk semua lokasi pengamatan. Demikian juga dengan luas daun pada akhir penelitian Gambar 5, dapat dilihat bahwa tanaman cenderung untuk memperluas luas permukaan daun untuk mengurangi laju transpirasi dan evaporasi. Peningkatan luas permukaan daun tersebut menurut merupakan salah satu mekanisme toleransi tanaman terhadap naungan, guna memperoleh jumlah cahaya yang lebih banyak (Haris, 1999; Sirait, 2014). Menurut TNAU (2016), pemanjangan dan pelebaran daun terjadi akibat proses turgor pada sel. Tekanan turgor sangat tinggi pada tanaman yang mengalami sedikit transpirasi akibat tingginya kelembaban relatif.



Gambar 5. Luas permukaan daun *Bucephalandra* sp dari setiap lokasi pengamatan

Dinamika yang terdapat pada daun tersebut, diduga berkaitan erat dengan kelangsungan hidup tanaman *Bucephalandra* sp. (Gambar 6). Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa tanaman *Bucephalandra* sp. yang berasal dari Sungai Batu Nadau mengalami tingkat kematian yang cukup tinggi, dimana kelangsungan hidupnya merupakan yang paling rendah apabila dibandingkan dengan dua lokasi lainnya. Kemampuan adaptasi tanaman *Bucephalandra* sp. sungai Batu Nadau yang rendah diduga berkaitan erat dengan siklus hidup tanaman tersebut yang lebih banyak berada dibawah permukaan air (*submersed*). Tanaman yang siklus hidupnya sebagian besar berada di air, pada umumnya memiliki kecenderungan sulit beradaptasi apabila dipelihara dalam kondisi semi akuatik (*emersed*). Hal tersebut diduga dengan kemampuan adaptasi tanaman yang rendah berkaitan dengan tingkat kelembaban. Tanaman *Bucephalandra* sp. merupakan jenis tanaman air yang hidup pada tingkat kelembaban yang cukup tinggi. Sama halnya dengan tanaman rhizoid lainnya yaitu *Anubias* sp., dimana tanaman tersebut cenderung gagal adaptasi apabila dipelihara pada tingkat kelembaban yang rendah. Itu sesuai dengan pernyataan Yamin *et al.* (2014) dimana kelembaban yang rendah akan mengakibatkan tanaman *Anubias* sp. gagal beradaptasi dan berkembang, yang pada akhirnya akan mengakibatkan kematian.



Gambar 6. Kelangsungan hidup tanaman *Bucephalandra* sp pada masa adaptasi yang berasal dari tiga sungai berbeda

## KESIMPULAN

Ditemukan sebanyak 4 jenis tanaman *Bucephalandra* sp. yang ditemukan pada tiga lokasi yang berbeda yaitu : Sungai Naga (Nanga Yen), Sungai Batu Buin, dan Sungai Batu Nadau. Tanaman *Bucephalandra* sp. asal Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat merupakan jenis tanaman yang memerlukan suhu yang sejuk berkisar antara 28-32°C dengan kelembaban relatif berkisar antara 85-99% agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Data yang diperoleh berdasarkan hasil observasi di alam menunjukkan bahwa kedua faktor yang disebutkan sebelumnya, memegang peranan cukup penting terhadap kelimpahan tanaman tersebut di alam. Agar proses adaptasi dan pengembangan budidaya tanaman *Bucephalandra* sp di luar habitatnya dapat dilakukan dengan baik, maka faktor suhu dan kelembaban menjadi salah satu bahan pertimbangan yang cukup penting. Hasil adaptasi yang telah di lakukan di BRBIH Depok menunjukkan hasil yang cukup baik, meskipun tanaman tidak mampu mengeluarkan seluruh potensi yang dimilikinya untuk tumbuh dan berkembang dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, A.A., Shalini, S., Al-Ghanim, S., Abbas, Z., Gill, S.S., Khan, F.A., Dar, M.I., Naikoo, M.I., Khan, A.A. 2017. Aquatic plant biodiversity: a biological indicator for the monitoring and assessment of water quality.
- Araki, D. 2018. Nature in the Glass. *Aqua Journal*. 268:1-13.
- Bogner, J. 1980. The genus *Bucephalandra* Schott. *Aroideana* 3(4):134-143.
- Bogner, J., Hay, A. 2000. Schismatoglottideae (Araceae) in Malesia II: Aridarum, *Bucephalandra*, *Phymatarum* and *Piptospatha*. *Telopea* (Syd.) 9 (1), 179–222. <https://doi.org/10.7751/telopea20002009>.
- Boyce, P.C., Bogner, J., Mayo, S. 1995. *Bucephalandra catherineae*, a new species from Kalimantan. *Curtis's Bot. Mag.* 12 (3), 150–153 <https://doi.org/10.1111/j.1467-8748.1995.tb00508.x>.
- BPS Kapuas Hulu. 2013. Gambaran Umum Wilayah. Buku Putih Sanitasi Kabupaten Kapuas Hulu. Percepatan Pembangunan Sanitasi Pemukiman. 50 hal.
- Haris, A. 1999. Karakteristik iklim mikro dan respon tanaman padi gogo pada pola tanam sela dengan tanaman karet. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.



- Hirst, K.K. 2014. Plant domestication-table of dates and places.  
[http://archaeology.about.com/od/domestications/a/plant\\_domestic.htm](http://archaeology.about.com/od/domestications/a/plant_domestic.htm).  
 Diakses tanggal 10 mei 2015.
- NG, Education., 2014. Domestication.  
[http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/domestication/?ar\\_a=1](http://education.nationalgeographic.com/education/encyclopedia/domestication/?ar_a=1). Diakses tanggal 10 Mei 2015.
- Nugraha, M.F.I., Erlinawati, I., Sahroni, D., Enggarini, W., Yunita, R., Yamin, M. 2020. Tracking the morphological diversity of *Bucephalandra motleyana* Schott 1858 (Araceae) using its commercial name in the proximities of Jakarta, Indonesia.
- Nugraha, M.F.I., Putra, T.A., Yunita, R., Enggarini, W., Erlinawati, I., Sahroni, D., Subamia, I.W., Ardi, I., Cahyadi, A. 2022. The genetic diversity of genus *Bucephalandra* traded in the aquatic biota markets in Jakarta and the surrounding area based on RbCl markers. *Acta Hort.* 1334, 389-396.  
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1334.48>.
- Sirait, J. 2014. Luas Daun, Kandungan Klorofil dan Laju Pertumbuhan Rumput pada Naungan dan Pemupukan yang Berbeda. *JITV*, 19(3).
- Sultana, M., Asaeda, T., Ekram Azim, M. 2010. Morphological responses of a submerged macrophyte to epiphyton. *Aquat Ecol* 44, 73–81.  
<https://doi.org/10.1007/s10452-009-9291-2>.
- TNAU. 2016. Agrometeorology :Relative Humidity and Plant Growth.  
[http://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri\\_agrometeorology\\_relativehumidity.html](http://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_agrometeorology_relativehumidity.html). Diakses tanggal 4 Maret 2016.
- Vasteq. 2013. *Bucephalandra*-all in one.  
<http://www.aquaticplantcentral.com/forumapc/plant-physiology-emersed-culture/87637-bucephalandra-all-one.html>. Diakses pada tanggal 11 Mei 2015, 31-146.
- Yamin, M., Sholichah, L., Nurhidayat. 2014. Pengaruh pemberian hormon tumbuh terhadap pertumbuhan tanaman hias air *Anubias* sp. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. Tidak dipublikasikan.
- Yeng, W.S., Boyce, P.C., Saibeh, K. 2018. Studies on Schismatoglottideae (Araceae) of Borneo LXVII: *Bucephalandra danumensis*, a new species from Sabah, Malaysian Borneo. *Webbia J. Plant Taxonomy Geography* 73 (2), 225–231. <https://doi.org/10.1080/00837792.2018.1522840>.
- Zhang Yi, Yingzhong Xie, Hongbin Ma, Juan Zhang, Le Jing, Yutao Wang, Jianping Li. 2021. "The Influence of Climate Warming and Humidity on Plant Diversity and Soil Bacteria and Fungi Diversity in Desert Grassland" *Plants* 10, no. 12: 2580. <https://doi.org/10.3390/plants10122580>.

# SELEKSI DAN PENGUJIAN BAHAN AKTIF TANAMAN UNTUK PENINGKATAN KUALITAS WARNA IKAN HIAS KOI

Nina Meilisza<sup>1</sup>, Rina Hirnawati<sup>1</sup>, Siti Murniasih<sup>12</sup>, Sukarman<sup>13</sup>, dan  
Lili Sholichah<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

<sup>3</sup> Pusat Riset Zooter, Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Salah satu bahan aktif pada tanaman yang sering dimanfaatkan adalah karotenoid dan flavonoid. Pada penelitian ini, inventarisasi bahan aditif karotenoid dan flavonoid akan dilakukan terhadap 12 jenis tanaman potensial diantaranya 3 jenis bunga-bunga, 3 jenis daun-daunan, 3 jenis kulit maupun buah-buahan, serta 3 jenis tanaman tingkat rendah atau alga. Analisis dilakukan terhadap 12 jenis sampel tersebut diantaranya berupa proksimat bahan, kandungan karotenoid, kandungan flavonoid, antioksidan dan kandungan zat antinutrisi. Sampel yang paling potensial selanjutnya dilakukan pengujian pada ikan. Selanjutnya sampel terseleksi akan ditambahkan sebagai bahan aditif pada pakan dan diujikan pada ikan koi. Pengujian berupa pengamatan kualitas warna ikan koi dengan parameter kecerahan, kepekatan, corak warna, dan karotenoid total pada organ (otot, kulit, sirip). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 kandidat tanaman terseleksi diketahui bahwa daun kelor memiliki potensi terbaik. Pengujian terhadap ikan yang diberi tepung dan ekstrak daun kelor dalam pakan dengan dosis 100 dan 200 mg/kg menunjukkan bahwa performa sintasan, pertumbuhan dan warna ikan tidak berbeda nyata dengan kontrol atau pakan basal ( $P>0.05$ ).

**Kata kunci:** Bahan aktif, ikan koi, kualitas warna, tanaman.

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara dengan biodiversitas tertinggi nomor dua di dunia. Biodiversitas tanaman di Indonesia memiliki potensi yang tinggi bagi manusia dan hewan termasuk ikan. Pada ikan hias, tanaman berpotensi untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan, bahan aditif, maupun bahan obat yang berguna untuk kualitas warna maupun pemacu sistem imunitas. Pemanfaatan tanaman pada ikan hias terkait dengan bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Salah satu bahan aktif pada tanaman yang sering dimanfaatkan adalah karotenoid

dan flavonoid. Beberapa jenis tanaman memiliki kandungan kedua bahan aktif tersebut. Inventarisasi dan seleksi tanaman yang tepat harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Pada perdagangan ikan hias global, ikan koi merupakan primadona yang menempati posisi pertama dibandingkan ikan hias lainnya. Ada puluhan strain ikan hias koi yang beredar di pasaran, salah satunya adalah strain ogon. Ikan koi strain ogon adalah salah satu strain yang memiliki satu jenis warna sehingga mudah dikenali oleh peminat ikan hias. Warna yang umum muncul pada strain ogon adalah kuning atau jingga. Jenis warna ini muncul karena adanya pigmen yang dikenal dengan karotenoid.

Pengendapan karotenoid dalam jaringan ikan akan memunculkan tampilan warna (Simpson *et al.*, 1981). Namun, ikan tidak mampu mensintesis karotenoid sendiri (Simpson, 1981; Guillaume *et al.*, 2001; Gouveia *et al.*, 2003; Gouviea & Rema, 2005; Ahilan *et al.*, 2008; Yuangsoi *et al.*, 2010; Sujath *et al.*, 2011; Jintataporn & Yuangsoi, 2012), padahal karotenoid merupakan sumber warna yang utama pada kulit ikan (Sinha & Asimi, 2007). Oleh karena itu, ikan koi harus mendapatkan pigmen tersebut dalam pakan.

Pada kondisi di alam, ikan dapat memperoleh asupan makanan serta kebutuhan gizinya secara langsung, hal ini akan mengurangi dampak kemungkinan ikan kekurangan gizi namun masalah dapat terjadi pada ikan yang berada dalam kondisi budidaya (Lovell, 2000). Pada ikan budidaya termasuk ikan hias koi, gizi dan suplementasi bahan lain harus disuplai melalui pakan. Pemberian pakan buatan sendiri memiliki keunggulan karena dapat diatur kandungan nutrisi sesuai kebutuhan gizinya serta dapat ditambah dengan bahan lain seperti sumber karotenoid untuk meningkatkan kualitas warna khususnya pada ikan hias.

Inovasi-inovasi tentang bahan peningkat kualitas warna ikan hias sudah banyak dilakukan, sebagian besar pabrik pakan dan pembudidaya ikan hias menggunakan astaxantin untuk ikan hias dan cantaxantin pada pakan udang. Pada tahun 2018 harga astaxantin komersil dengan kemurnian zat aktif 10% (100000

mg/kg) sebesar 3 hingga 5 juta per kilogram, rekomendasi zat aktif dalam pakan sebesar 80-120 mg/kg pakan (Hertrampf & Piedad-Pascual, 2000). Untuk mendapatkan kandungan 80 mg astaxantin dalam pakan, diperlukan pemakaian astaxantin komersil sebesar 0.08%-0.12% atau setara dengan Rp. 2400 - Rp. 5000 per kilogram pakan. Beberapa produk dan spesies lainnya menggunakan dosis lebih tinggi hingga kisaran 300 mg/kg zat aktif astaxantin dalam pakan. Hal tersebut menjadi permasalahan tersendiri, karena meningkatkan biaya raw material lebih dari 40% pada harga pakan saat ini di Indonesia. Guillaume *et al.* (2001) juga telah menjelaskan bahwa penggunaan astaxantin sintetis meningkatkan biaya pakan sebesar 30%.

Sebagai solusinya diperlukan inovasi produk alternatif dari bahan-bahan yang tidak bersaing dengan manusia, untuk mensubstitusi atau menggantikannya jika memungkinkan. Beberapa penelitian menginformasikan beberapa tanaman memiliki potensi zat aktif berupa antioksidan, karotenoid, dan flavonoid yang berperan penting untuk meningkatkan status imunitas spesifik pada ikan hias. Sehingga dapat menjaga ikan tetap dalam kondisi sehat, optimal dalam penyerapan nutrisi pakan dan pada akhirnya secara tidak langsung menjaga kualitas warna ikan.

Beberapa studi sebelumnya melaporkan bahwa antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat dan mencegah terjadinya proses oksidasi lipid oleh proses reaksi radikal bebas (Sofian *et al.*, 2016). Menurut Anwar dan Triyasmono (2016), sumber antioksidan dapat ditemukan pada tumbuhan yang mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang tersebar di seluruh bagian tumbuhan. Kandungan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang mampu menahan laju absorpsi glukosa darah dari saluran cerna menuju pembuluh darah sehingga mampu menahan laju peningkatan kadar glukosa darah. Peningkatan kadar glukosa darah dicegah untuk menghambat peningkatan radikal bebas.

Beberapa penelitian telah mengungkapkan beberapa keunggulan-keunggulan bahan aktif pada beberapa tanaman. Meskipun penelitian potensi bahan aktif tanaman untuk diaplikasikan pada ikan terutama pada ikan hias masih sangat

terbatas, namun informasi yang ada dapat dijadikan acuan untuk diujicobakan pada ikan hias koi yang akan dilakukan dalam penelitian ini. Penelitian potensi tanaman dari bunga-bunga pada ikan telah dilakukan dengan menggunakan kembang sepatu pada ikan maskoki (Sinha & Asimi, 2007). Bagian tanaman seperti daun bayam merah dan daun kelor juga dapat dimanfaatkan baik dalam bentuk ekstrak maupun bahan baku pakan ikan (Yuliza, 2012; Basir & Nursyahrhan, 2018). Pada kulit buah, pemberian ekstrak kulit buah naga untuk kesehatan ikan telah dilakukan pada ikan nila (Masfiah *et al.*, 2018). Sedangkan pada tanaman tingkat rendah pemanfaatan Lemna minor telah digunakan sebagai pakan ikan dalam sistem polikultur (Talukdar *et al.*, 2012).

Penelitian inventarisasi, seleksi dan pengujian karotenoid dan flavonoid dari tanaman sebagai bahan aditif dalam pakan ikan hias sangat penting dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi untuk efektifitas pemanfaatan dan kinerja ikan yang optimal. Bahan aditif yang dihasilkan sangat dibutuhkan sebagai kebutuhan spesifik pada ikan hias untuk menghasilkan warna dan imunitas yang berkualitas.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tahap I – Analisis Nutrisi dan Anti Nutrisi**

Kegiatan ini dilakukan Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok, Jawa Barat. Bahan utama yang digunakan sebagai obyek dalam penelitian ini adalah 3 jenis bunga- bunga, 3 jenis daun-daunan, 3 jenis buah-buahan, dan 3 jenis tanaman tingkat rendah (Tabel 1). Bahan- bahan tersebut diawal penelitian akan dikeringkan pada suhu 40°C selama 3 hari hingga kadar air dibawah 12%, kemudian dijadikan tepung. Tepung dari ketiga bahan tersebut kemudian di analisis kandungan nutrisi dan anti nutrisinya sebagaimana tertera pada Tabel 2.

Tabel 1. Jenis-jenis sampel

Sampel bunga-bunga	Sampel kulit buah-Buahan	Sampel daun-daunan	Sampel tanaman air
Rosela ( <i>Hibiscus sabdarifa</i> )	Kulit wortel ( <i>Daucus carota</i> )	Daun bayam merah ( <i>Amaranthus tricolor L.</i> )	Chlorella ( <i>Chlorella</i> sp)
Kembang sepatu ( <i>Hibiscus rosa-sinensis</i> )	Kulit ubi ungu ( <i>Ipomoea batatas</i> )	Daun turi ( <i>Sesbania grandiflora</i> )	Mata lele ( <i>Lemna perpusilla</i> )
Bunga matahari ( <i>Helianthus annuus</i> )	Kulit buah naga ( <i>Hylocereus undatus</i> )	Daun kelor ( <i>Moringa oleifera</i> )	Lumut mincing ( <i>Bryophyta</i> sp)

Tabel 2. Parameter analisis sampel tanaman

Kandungan nutrisi	Bahan aktif (suplemen warna)	Bahan aktif (stimulant/obat)
Proksimat Anti nutrisi	Karotenoid total Astaksantin, cantaksantin, lutein	Flavonoid Vitamin A, vitamin C Antioksidan, anti bakteri, anti jamur

### Analisis Proksimat

Bahan baku dan pakan dianalisa proksimat yang meliputi kadar air, protein, lemak, serat kasar, kadar abu dan BETN (Bahan ekstrak tanpa nitrogen). Analisa proksimat akan dilakukan sesuai dengan prosedur AOAC (1990). Analisis kadar air dilakukan dengan metode Gravimetric, protein dengan metode Kjeldhal, lemak dengan metode Soxhlet, kadar abu dengan metode Gravimetric dan serat kasar dengan metode Vansus.

### Analisis Total Karotenoid bahan

Analisis total karotenoid menggunakan metode yang dikembangkan oleh Teimouri *et al.* (2013) sebagai berikut, sebanyak 1 gram bahan diekstraksi dengan 10 ml aseton 98% yang mengandung natrium sulfat anhidrat yang sudah dihomogenkan. Kemudian disimpan pada suhu 4°C selama satu hari, lalu di

ekstraksi kembali sebanyak dua hingga tiga kali dengan aseton 98% hingga tidak ada lagi warna yang bisa diperoleh. Selanjutnya disentrifuse pada 3500 rpm selama 10 menit, kemudian supernatan akan digunakan untuk pengukuran total karotenoid menggunakan spektrofotometer dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 450 nm, dengan koefisien kepunahan ( $E_{1\%, 1\text{cm}}$ ) 2500 dalam aseton.

### **Analisis Anti Nutrisi**

Zat anti nutrisi yang akan dianalisis antara lain asam fitat, senyawa oksalat, tanin dan fenol. Kadar asam fitat akan ditentukan dengan metoda Davies dan Reid (1979). Ekstrak untuk analisis diperoleh dari 5 g sampel disuspensikan dalam 50 ml larutan  $\text{HNO}_3$  0.5 M. Suspensi tersebut diaduk menggunakan magnetic stirer selama 2 jam pada suhu ruang kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh digunakan untuk menetapkan kadar asam fitat. Penentuan kadar asam fitat dilakukan dengan cara 0.5 ml filtrat ditambahkan 0.9 ml  $\text{HNO}_3$  0.5 ml dan 1 ml  $\text{FeCl}$ . Kemudian tabung reaksi ditutup dan direndam dalam air mendidih selama 20 menit. Setelah didinginkan, ditambah 5 ml amil alkohol dan 1 ml larutan amonium tiosianat. Selanjutnya disentrifus pada kecepatan 1500 rpm selama 10 menit. Setelah terbentuk dua lapisan, lapisan amil alkohol diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 465 nm dengan blangko amil alkohol, 15 menit setelah penambahan amonium tiosianat. Hasil yang diperoleh dibandingkan pada kurva standar Na-fitat yang diperoleh dengan cara seperti di atas. Untuk pembuatan kurva standar Na-fitat, konsentrasi larutan Na-fitat yang digunakan adalah 0.025 mM, 0.05 mM, 0.075 mM, 0.1 mM, 0.125 mM, 0.15 mM, 0.175mM dan 0.2 mM. Kadar asam fitat dalam sampel dinyatakan dalam mg/g bahan kering.

Analisis senyawa oksalat akan dilakukan secara spektrofotometri. Sampel sebanyak 0.5 g ditambahkan air 75 mL,  $\text{HCl}$  6N sebanyak 13.75 mL dan caprylic alkohol 1 tetes. Campuran tersebut dipanaskan selama 25 menit, lalu didinginkan dan kemudian ditambahkan air hingga volume campuran 100 mL. Larutan dievaporasi dalam waterbath pada suhu 40-45°C pada kondisi vakum. Hasil yang

diperoleh dilarutkan kembali dalam asam sulfat 0.01 M dan disaring dengan kertas whatman nomor 1. Larutan yang diperoleh diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 210 nm (Popoola *et al.*, 2014).

Ekstraksi dan kuantifikasi tanin akan dilakukan dengan metode Makkar (2003). Larutan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah berisi setengah gram sampel sebanyak 10 ml, kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia yang sudah diisi air dan diletakan dalam water bath ultrasonic yang sudah diberi *ice box* dan diultrasonik selama 20 menit pada suhu ruang. Setiap sampel perlakuan disentrifugasi selama 10 menit pada 3000 gravitasi dan suhu 4°C. Supernatan yang dihasilkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi lain. Sisa substrat yang ada kemudian ditambahkan sebanyak 5 ml larutan sesuai perlakuan dan diproses sesuai prosedur sebelumnya. Analisa tanin menggunakan metode Makkar (2003) dan dikalibrasi dengan menggunakan larutan standart 0.1 mg ml<sup>-1</sup> tanin acid (Merck). Total fenol dan total tanin diukur dengan metode Makkar (2003) yang sudah dimodifikasi Folin-Ciocalteu menggunakan poly vinyl poly pyrrolidone (PVPP) untuk memisahkan phenol tanin dari NTP kemudian dibaca menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 724 nm.

### **Analisis Antioksidan pada Bahan**

Uji antioksidan secara kuantitatif bertujuan mengetahui nilai aktivitas antioksidan. Penentuan IC50 dibuat persamaan regresi persentasi aktivitas penangkal radikal bebas DPPH. Uji aktivitas antioksidan mengacu pada Batubara *et al.* (2009). Sampel dilarutkan metanol dan dibuat variasi konsentrasi. Sebanyak 100 µL larutan sampel dan 100 µL larutan DPPH 125 µM dimasukkan ke dalam pelat 96 sumur. Sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 517 nm menggunakan microplate reader.



## Analisis Anti bakterial

Larutan uji dengan konsentrasi 100 %; aquades sebagai kontrol negatif, dan larutan ciprofloxacin 50 µg/50 µl sebagai kontrol positif, masing-masing ditetaskan pada sumur yang berbeda sebanyak 50 µl. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 1 x 24 jam masa inkubasi. Zona bening merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap antibiotik atau bahan antibakteri lainnya yang digunakan sebagai bahan uji yang dinyatakan sebagai diameter zona hambat (Vandepitte *et al.*, 2005). Diameter zona hambat diukur dalam satuan milimeter (mm) menggunakan mistar berskala. Kemudian diameter zona hambat tersebut dikategorikan kekuatan daya antibakterinya berdasarkan penggolongan Davis & Stout (1971).

## Seleksi Bahan Aktif

Setelah semua sampel dalam bentuk tepung dilakukan pengujian atau analisis, selanjutnya sampel diseleksi dengan mengukur dan mengamati kandungan bahan aktif yang terkandung didalamnya. Sampel terseleksi kemudian dikoleksi kembali untuk kuantitas yang diinginkan. Koleksi sampel selanjutnya dikeringkan untuk mendapatkan produk dalam bentuk tepung. Sebagian produk tepung kemudian diekstraksi menggunakan labu ekstrak dalam evaporator. Rendemen ekstrak dan hasil ekstrak diamati dan diukur, selanjutnya hasil dalam bentuk ekstrak tersebut dianalisis untuk mendapatkan nilai konsentrasi. Hasil nilai konsentasi ini akan digunakan untuk menentukan dosis formulasi untuk pembuatan pakan. Adapun kriteria seleksi seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter seleksi bahan dari tanaman

<b>Bahan Aktif</b>	<b>Bahan Baku</b>
Kandungan bahan aktif	Ketersediaan dan kelimpahan bahan baku
Konsentrasi bahan aktif	Kandungan nutrien bahan baku
Rendemen bahan aktif	Kandungan faktor anti nutrisi
Kuantitas ekstrak	Harga bahan baku
	Kemudahan budidaya dan teknologi
	Tekstur, rasa, dan bentuk bahan baku

## **Tahap II – Pengujian terhadap Ikan**

Ikan yang dijadikan model dalam penelitian ini adalah ikan Koi ukuran >10 cm. Sebanyak 2 perlakuan (tepung, ekstrak) bahan sampel terseleksi dibandingkan dengan pakan komersial diujikan pada 10 ekor ikan koi dalam masing-masing akuarium. Eksperimen dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan. Perlakuan yang direncanakan adalah dosis dari tepung dan ekstrak dalam pakan yaitu kontrol (pakan basal atau tanpa bahan aktif), T100 (tepung 100 mg/kg), E100 (ekstrak 100 mg/kg), T200 (tepung 200 mg/kg), dan E200 (ekstrak 200 mg/kg).

Pakan yang dibuat menggunakan bahan baku berupa tepung ikan, tepung kedelai, tepung polar, terigu, minyak ikan, dan vitamin mineral premiks. Formulasi pakan memiliki kandungan isoprotein 35% dan isolipid 10%. Pakan dibuat dengan menggunakan mesin pencetak pakan dengan ukuran pelet sekitar 2-3 mm. Pakan yang telah tercetak selanjutnya dikering anginkan. Pakan yang telah kering kemudian disimpan dalam freezer untuk menghindari kerusakan sebelum diberikan pada ikan.

Pemeliharaan ikan dilakukan dalam akuarium selama 56 hari dalam media akuarium beraerasi dengan sistem stagnan. Ikan dipelihara secara indoor (dalam ruangan). Air disifon satu kali setiap hari sebanyak 30%. Pemberian pakan pada ikan diberikan satiasi sebanyak dua kali sehari dan dicatat untuk mengetahui asupan pakan harian. Pengamatan dilakukan setiap 14 hari dengan mengamati ikan yang telah dianestesi. Paramater yang akan diamati meliputi panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, sintasan, kualitas warna, total karotenoid jaringan, kandungan astaksantin, cantaksantin, lutein, aktivitas antioksidan, dan gambaran darah ikan.

### **Kualitas warna**

Pengukuran kualitas warna dilakukan pada permukaan tubuh ikan, pengamatan dilakukan setiap 14 hari sekali menggunakan Minolta Croma CR-400 dengan parameter L (kecerahan warna) dengan kisaran nilai 0 gelap-100% untuk

terang,  $a^*$  (kualitas warna merah /hijau),  $b^*$  (kualitas warna kuning/biru), C (Chroma) merupakan kepekatan warna dengan kisaran nilai 0-100%, dan H (Hue) merupakan nama warna (contoh: biru, merah, kuning) dengan nilai 0-360 derajat.  $a^*$  bernilai positif bermakna merah dan negatif bermakna hijau, sedangkan  $b^*$  bernilai positif bermakna kuning dan negatif bermakna biru. Standar yang digunakan mengacu pada sistem warna CIE (1976) yaitu International Commission on Illumination (Komisi Standar Warna Internasional).

### **Total karotenoid pada Jaringan Tubuh Ikan**

Kandungan total karotenoid (TC) pada jaringan ikan diekstraksi menggunakan metode Teimouri *et al.* (2013) dengan beberapa modifikasi. Sampel kulit/sirip/ekor masing-masing diambil sebanyak 0.03-0.2 g. Sampel kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan aseton (98%, Merk, Germany) yang mengandung sodium sulfat anhydrous sebanyak 5 ml kemudian dihomogenkan menggunakan Ultra Turrax T25. Sampel yang sudah homogen disimpan pada suhu 4°C selama satu malam dan kemudian diekstrak kembali 2-3 kali hingga tidak berwarna. Larutan hasil ekstraksi disentrifuse dengan kecepatan 3500 rpm selama 10 menit kemudian dibaca dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 380, 450, 475, dan 500 nm. Kandungan karotenoid dikalkulasi menggunakan nilai absorbansi tertinggi, dengan koefisien extinction yang spesifik ( $E_{1\%, 1\text{cm}}$ ) 2500.

### **Analisis Gambaran Darah**

Setelah masa pemeliharaan selesai (hari ke-56), ikan diambil sebanyak 10 ekor setiap perlakuan dan ulangan yang digunakan untuk pengukuran gambaran darah. Ikan yang diambil darahnya terlebih dahulu dianastesi dengan phenoxy ethanol. Sampel darah diambil dari caudalis dengan menggunakan syringe ukuran 26G×0.5 inch yang telah diberi antikoagulan. Sampel darah tersebut disimpan di dalam tabung eppendorf untuk dilakukan pengamatan di laboratorium. Pengamatan gambaran darah terdiri atas parameter sel darah merah, sel darah putih, limfosit, hematokrit, neutrofil, monosit, dan hemoglobin.

## ANALISIS DATA

Analisa data dilakukan dengan analisis varian (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Data dianalisa menggunakan perangkat SPP versi Tukey dan diuji lanjut dengan Tukey.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Evaluasi terhadap Kandidat Bahan Aktif pada Tanaman

Hasil penelitian seleksi dan pengujian bahan aktif terhadap sampel tanaman yang dijadikan kandidat bahan aditif pakan tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Evaluasi terhadap beberapa parameter kondisi sosial ekonomi komoditas sampel

<b>Sampel</b>	<b>Ketersediaan Dan Kelimpahan</b>	<b>Kandungan Nutrien</b>	<b>Faktor Anti Nutrisi</b>	<b>Harga</b>	<b>Kemudahan Budidaya</b>	<b>Tekstur, Rasa dan Bentuk</b>
Bunga Matahari	Terbatas	Kurang	Ada	Mahal	Mudah	Kurang
Bunga Cristata Merah	Terbatas	Kurang	Ada	Mahal	Sulit	Kurang
Bunga Celosia Merah	Terbatas	Kurang	Ada	Mahal	Sulit	Kurang
Kulit Ubi Orange/Jingga	Banyak, Namun Tidak Dipasarkan	Cukup	Tidak Signifikan	Murah	Mudah	Memenuhi Syarat
Kulit Wortel	Banyak, Namun Tidak Dipasarkan	Cukup	Tidak Signifikan	Murah	Mudah	Memenuhi Syarat
Kulit Buah Naga	Banyak, Namun Tidak Dipasarkan	Cukup	Tidak Signifikan	Murah	Sulit	Memenuhi Syarat
Lemna	Banyak, Dipasarkan Terbatas	Baik	Tidak Signifikan	Sedang	Mudah	Memenuhi Syarat
Lumut Mincing	Cukup	Baik	Tidak Signifikan	Mahal	Mudah	Memenuhi Syarat
Chlorella	Cukup	Baik	Tidak Signifikan	Mahal	Agak Sulit	Memenuhi Syarat
Daun Kelor	Banyak	Baik	Tidak Signifikan	Murah	Mudah	Memenuhi Syarat
Daun Turi	Banyak	Baik	Tidak Signifikan	Murah	Mudah	Memenuhi Syarat
Daun Bayam Merah	Banyak	Baik	Tidak Signifikan	Mahal	Agak Sulit	Memenuhi Syarat

Dari evaluasi pada tabel 4 di atas menunjukkan bahwa 12 kandidat bahan aktif dalam tanaman memiliki kelebihan dan kekurangan. Evaluasi terhadap ketersediaan dan kelimpahan, kandungan nutrient, faktor antinutrisi, harga, kemudahan budidaya, tekstur dan rasa menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi yang lebih baik dibandingkan kandidat lainnya.

Tabel 5. Karotenoid total sampel tanaman (mg/kg)

<b>Sampel</b>	<b>Karotenoid total (mg/kg)</b>
Kulit ubi orange/jingga	450
Kulit Wortel	1075
Lemna	174
Lumut mincing	3390
Chlorella	118
Daun kelor	5644
Ekstrak daun kelor	46210
Daun turi	728
Daun bayam merah	1677

Tabel 5 menunjukkan bahwa daun kelor dalam bentuk tepung maupun ekstrak memiliki kandungan karotenoid total yang cukup tinggi. Karotenoid total merupakan jumlah karotenoid dari berbagai jenis karotenoid baik dalam bentuk karoten maupun santofil. Meskipun data ini merupakan data awal untuk menentukan kandungan karotenoid, hal ini dapat dijadikan estimasi dalam memilih kandidat sumber bahan aktif untuk warna dan kesehatan ikan.

Tabel 6. Fitokimia sampel ekstrak bahan tanaman

<b>Sampel ekstrak</b>	<b>Alkaloid</b>	<b>Flavonoid</b>	<b>Tanin</b>	<b>Saponin</b>	<b>Steroid</b>	<b>Triterpenoid</b>	<b>Hidro Kuinon</b>
Daun Kelor	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif	Positif (+)	Negatif (-)
Bayam Merah	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif (-)	Negatif	Negatif (-)	Negatif (-)
Ubi putih (bagian daging)	Negatif (-)	Negatif (-)	Positif (+)	Negatif (-)	Positif (+)	Negatif (-)	Positif (+)

Hasil analisis fitokimia pada tabel 6 menunjukkan bahwa daun kelor terdeteksi memiliki bahan aktif triterpenoid. Kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan hidro kuinon tidak terdeteksi pada daun kelor.

Tabel 7. Kandungan vitamin A dan C pada tepung daun kelor

<b>Bahan</b>	<b>Vitamin</b>	<b>satuan</b>	<b>Hasil</b>
Tepung daun kelor	Vitamin A	mcg/100 g	2874.98
	Vitamin C	mg/100 g	<i>not detected</i>

Tabel 7 menunjukkan bahwa kandungan vitamin A terdapat pada daun kelor dengan jumlah 2874.98 mcg/100 g dan tidak terdeteksi memiliki vitamin C. Kandungan vitamin A sangat bermanfaat dalam kesehatan ikan dan meningkatkan sistem imunitas.

## **B. Pengujian Bahan Aktif dalam Pakan pada Ikan Koi Ogon**

Tabel 8. Kandungan proksimat pakan uji

<b>Pakan</b>	<b>Kadar Air</b>	<b>Kadar Abu</b>	<b>Kadar Lemak</b>	<b>Serat Kasar</b>
A (basal/ kontrol)	4.6	11.7	3.6	2.5
B (basal+tepung kelor 100 mg/kg)	6.7	10.3	3.1	2.8
C (basal+tepung kelor 200 mg/kg)	6.5	10.3	3.1	2.9
D (basal+ekstrak kelor 100 mg/kg)	5.9	9.5	4.8	0.9
E (basal+ekstrak kelor 200 mg/kg)	5.5	9.4	4.9	1

Hasil analisis proksimat pada tabel 8 terhadap pakan uji menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pakan kelimanya tidak berbeda dan berada dalam kondisi setara.

Tabel 9. Konsumsi pakan harian ikan koi ogon yang diberi pakan uji

<b>Perlakuan</b>	<b>Konsumsi pakan harian (g/hari)</b>
A (basal/ kontrol)	2.28 <sup>a</sup>
B (basal+tepung kelor 100 mg/kg)	2
C (basal+tepung kelor 200 mg/kg)	2
D (basal+ekstrak kelor 100 mg/kg)	2
E (basal+ekstrak kelor 200 mg/kg)	2.85 <sup>b</sup>

Keterangan:

A (pakan basal/kontrol), B (basal + tepung kelor 100 mg/kg), C (basal + tepung kelor 200 mg/kg), D (basal + ekstrak kelor 100 mg/kg), E (basal + ekstrak kelor 200 mg/kg)

Pemberian pakan pada ikan koi ogon setiap harinya menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan konsumsi pakan harian pada perlakuan. Pada tabel 9 terlihat bahwa ikan yang diberi pakan dengan tambahan ekstrak daun kelor 200 mg/kg lebih banyak dikonsumsi ikan dibanding pakan lainnya.

Data pada tabel 10 menunjukkan bahwa pertumbuhan, warna dan sintasan ikan koi ogon yang diberi pakan tepung dan ekstrak daun kelor tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P > 0.05$ ). Hasil yang tidak signifikan diduga karena jenis karotenoid yang terdapat pada daun kelor bukan merupakan jenis karotenoid yang dapat dimanfaatkan untuk proses pigmentasi.

Tabel 10. Pertumbuhan, warna, dan sintasan ikan koi ogon yang diberi pakan tepung dan ekstrak daun kelor

	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Panjang awal (cm)	10.58	10.38	10.30	10.49	10.26
Panjang akhir (cm)	11.58	11.33	11.21	11.54	11.37
Bobot awal (g)	14.89	14.04	13.13	13.87	13.17
Bobot akhir (g)	22.14	19.28	18.76	21.71	20.41
L ( <i>lightness</i> ) awal (%)	72.37	75.25	73.28	74.48	73.65
L ( <i>lightness</i> ) akhir (%)	64.90	66.27	65.30	68.11	66.25
C ( <i>chroma</i> ) awal (%)	48.14	42.53	42.86	42.05	44.91
C ( <i>chroma</i> ) akhir (%)	40.57	43.28	46.45	40.64	40.33
H ( <i>hue</i> ) awal ( $^{\circ}$ )	73.89	74.14	73.74	74.43	73.94
H ( <i>hue</i> ) akhir ( $^{\circ}$ )	74.54	78.46	78.11	77.19	75.52
a awal	13.35	10.00	11.97	11.25	12.58
a akhir	12.54	8.76	9.	9.	9.09
b awal	46.05	39.49	40.77	42.33	44.83
b akhir	41.82	42.24	45.32	39.47	39.17
Panjang mutlak (cm)	1.	0.95	0.	1.	1.10
Bobot mutlak (g)	7.	5.23	5.	7.	7.25
Laju pertumbuhan individu harian (%/hari)	0.	0.56	0.	0.	0.77
Sintasan (%)	71		64	80	
	100	100	1	95.33	100

Tabel 11. Gambaran darah awal ikan koi yang diberi pakan uji tepung dan ekstrak daun kelor

Parameter	Ikan initial
Total eritrosit (106 sel/mm <sup>3</sup> )	1.985
Total leukosit (104 sel/mm <sup>3</sup> )	9.095
Hemoglobin (gram %)	4.85
Hematokrit (%)	23.48
Limfosit (%)	73.5
Neutrofil (%)	17
Monosit (%)	9.5
Aktivitas fagositosis (%)	49.5

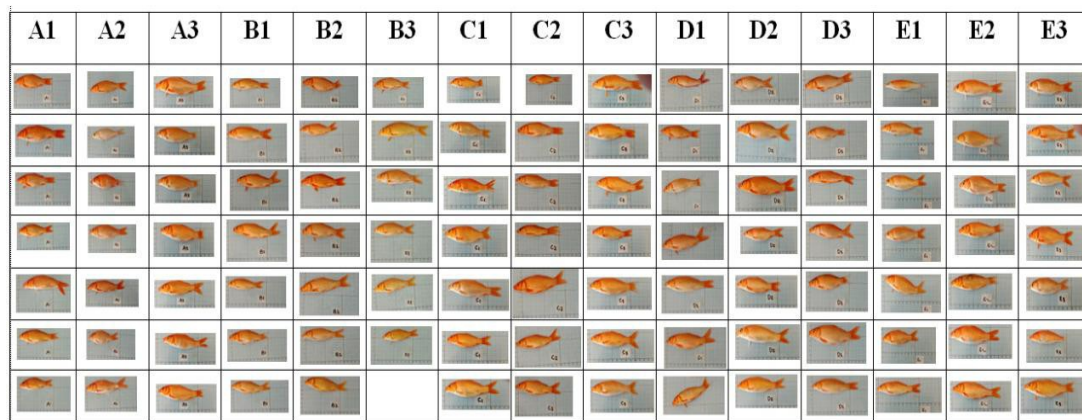


Tabel 11 menunjukkan bahwa ikan awal yang digunakan dalam masa pemeliharaan atau pengujian berada pada kondisi sehat dengan gambaran darah yang berada dalam ambang toleransi kesehatan ikan.

Tabel 12. Karotenoid total ikan koi yang diberi pakan uji tepung dan ekstrak daun kelor selama masa penelitian

Perlakuan	Karotenoid total (mg/kg)		
	Sirip	Kulit	Otot
Initial	126.75	53.59	1.33
A (basal/ kontrol)	113.57	45.24	0.02
B (basal+tepung kelor 100 mg/kg)	181.99	48.19	1.29
C (basal+tepung kelor 200 mg/kg)	172.6	58.7	3.35
D (basal+ekstrak kelor 100 mg/kg)	137.54	38.35	1.52
E (basal+ekstrak kelor 200 mg/kg)	163.02	33.22	2.16

Pada tabel 12 diketahui bahwa karotenoid total yang terdapat pada organ sirip, kulit, dan otot ikan koi ogon tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ). Pigmentasi yang tidak berbeda disebabkan jenis karotenoid pada daun kelor diduga adalah beta karoten yang secara umum sulit dimanfaatkan sebagai bahan pigmen untuk ikan.



Gambar 1. Tampilan warna ikan koi yang diberi tepung dan ekstrak daun kelor dalam pakan

Keterangan gambar:

A= Pakan basal (kontrol)

B= Ikan yang diberi pakan tepung daun kelor 100 mg/kg pakan

C= Ikan yang diberi pakan tepung daun kelor 200 mg/kg pakan

D= Ikan yang diberi pakan ekstrak daun kelor 100 mg/kg pakan

E= Ikan yang diberi pakan ekstrak daun kelor 200 mg/kg pakan

Gambar 1 menunjukkan tampilan warna ikan koi yang diberi tepung dan ekstrak daun kelor dalam pakan. Pada gambar terlihat kualitas warna yang tidak berbeda secara visual. Ini merepresentasikan hasil yang sama seperti pada tabel 10 dan 11. Dengan demikian, pengujian terhadap ikan yang diberi tepung dan ekstrak daun kelor dalam pakan dengan dosis 100 dan 200 mg/kg menunjukkan bahwa performa sintasan, pertumbuhan dan warna ikan tidak berbeda nyata dengan kontrol atau pakan basal ( $P>0.05$ ).

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 kandidat tanaman terseleksi diketahui bahwa daun kelor memiliki potensi terbaik. Pengujian terhadap ikan yang diberi tepung dan ekstrak daun kelor dalam pakan dengan dosis 100 dan 200 mg/kg menunjukkan bahwa performa sintasan, pertumbuhan dan warna ikan tidak berbeda nyata dengan kontrol atau pakan basal ( $P>0.05$ ). Hal ini disinyalir karena meskipun daun kelor memiliki bahan aktif dan kandungan karotenoid total yang cukup tinggi namun bukan merupakan jenis karotenoid yang dibutuhkan untuk pigmentasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ahilan, B., Jegan, K., Felix, N., Raveneswaran, K. 2008. Influence of Botanical Additives on the Growth and Coloration of Adult Goldfish. Tamil Nadu Journal Veterinary and Animal Science. 4(4): 129-134.
- Anwar, K., Triyasmono, L. 2016. Kandungan Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Jurnal Pharmascience, Vol 3(1): 83-92.
- Association of Official Analytical Chemists AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 17th ed. Washington, DC. Association of Official Analytical Chemists.
- Basir, B.N. 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Octopus Jurnal Ilmu Perikanan 7(2): 7-11
- Batubara, I., Mitsunaga, T., Ohashi, H. 2009. Screening antiacne potency of Indonesian medical plants: antibacterial, lipase inhibition, and antioxidant activities. J. Wood Sci. 55:230-235.
- Gouveia L, Rema P, Pereira O, Empis J. 2003. Colouring Ornamental Fish *Cyprinus carpio* and *Carassius auratus* with micro algal biomass. Aquaculture Nutrition. 9:123-129.

- Davies, N.T., Reid, H. 1979. An evaluation of the phytate, zinc, copper, iron and manganese contents of, and zn availability from, soya-based textured-vegetable-protein meat-substitutes or meat-extenders. *Br J Nutr* 41(3): 579-589.
- Davis, W.W., Stout, T.R. 1971. Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *J. Microbiology.* (4):659-665.
- Gouveia, L., Rema, P. 2005. Effect of micro algal biomass concentration and temperature on ornamental goldfish *Carassius auratus* skin pigmentation. *Aquaculture Nutrition.* 11: 19-23.
- Guillaume, J., Kaushik, S., Bergot, P., Métailler, R. 2001. Nutrition and Feeding of Fish and Crustacean. Chichester : Praxis Publishing Ltd, 408p.
- Hertrampf, J.W., Piedad-Pascual, F. 2000. Handbook on ingredients for aquaculture feeds. Kluwer Academic Publishers, 624 pp.
- Jintataporn, O., Yuangsoi, B. 2012. Stability of carotenoid diets during feed processing and under different storage conditions. *Molecules.* 175: 5651-5660.
- Lovell, R.T. 2000. Nutrition of ornamental fish, In: Bonagura, J,Ed, Kirk's Current Veterinary Therapy XIII — Small Animal Practice. WB Saunders, Philadelphia, USA. pp. 1191–1196.
- Makkar, H.P.S. 2003. Effect and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Ruminant Research,* 49: 241–256.
- Masfiah, I., Andayani, S., Suprastyani, H. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kasar Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) terhadap Histopatologi Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research,* 150-159.
- Simpson, K.L., Katayama, T., Chichester, C.O. 1981. Carotenoid in Fish Feeds, In Carotenoids as Colorants and Vitamin A Precursors. Editor by JC Bauernfeind. New York: Academic Press Inc. pp 463-538.
- Sinha, A., Asimi, O.H. 2007. China rose *Hibiscus rosasinensis*, petals: a potent natural carotenoid source for goldfish *Carassius auratus* L. *Aquaculture Research.* 1-6.
- Sofian, Jusadi, D., Nuryati, S. 2016. Pertumbuhan dan status antioksidan ikan gurami yang diberi level suplementasi astaxanthin berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 15 (1), 24–31.
- Sujath, B.J.S., Shalin, J.J., Palavesam, A. 2011. Influence of four ornamental flowers on the growth and colouration of orange swordtail chichilidae fish *Xiphophorus hellerei*, Heckel 1940. *International Journal Biology Medecine Resource.* 23: 621-626.
- Syahputra, H.D., Bakti, M.R., Kurnia. 2014. Studi komposisi makanan ikan sepat rawa (*Trichogaster trichopterus* Pallas) di Rawa Tergenang Desa Marundal Kecamatan Patumbak. *Aquacoastmarine.* 5(4):60-71.

- Talukdar, M.Z.H., Shahjahan, M., Rahman, M.S. 2012. Suitability of Duckweed (*Lemna minor*) as Feed for Fish in Polyculture System. International Journal of Agricultural Research Innovation and Technology 2(1).
- Teimouri, M., Amirkolaie, A.K., Yeganeh, S. 2013. The effects of *Spirulina platensis* meal as a feed supplement on growth performance and pigmentation of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 396–399: 14–19.
- Vandepitte., J.Engbaek. K., Rohmar. P., Pint. P., Heuck. C.G. 2005. *Prosedur laboratorium Dasar dan untuk Bakteriologis Klinis*. Edisi 2. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Yuangsoi, B., Jintataporn, O., Tabthipwon, P., Kamel, C. 2010. Utilization of carotenoids in fancy carp *Cyprinus carpio*: Astaxantin, Lutein and  $\beta$ -Carotene. *World Applied Science Journal*. 115: 590-598.
- Yuliza, F.Y. 2012. *Identifikasi Betasianin dan Uji Antioksidan Dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Serta Aplikasinya Sebagai Zat Warna*. Tesis. Padang: Program Pascasarjana. Universitas And

# IDENTIFIKASI DAN PREVALENSI PENYAKIT PADA IKAN HIAS RASBORA HARLEQUIN

Lili Sholichah<sup>12</sup>, Nina Meilisza<sup>1</sup>, Rina Hirnawati<sup>1</sup>, Sukarman<sup>12</sup>, dan  
Siti Murniasih<sup>12</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis penyakit dan mengetahui tingkat prevalensi patogen yang terdapat pada ikan *Rasbora harlequin*. Metode survei dan sampling dilakukan di beberapa titik yaitu di Parung, Bogor (ditandai dengan Bogor 1-6), dan ikan yang baru datang dari tangkapan langsung di alam. Masing-masing lokasi diambil 3 ekor ikan untuk diamati penyakitnya. Ektoparasit diamati dari bagian insang dan mukus / lendir, sedangkan analisa bakteri dilakukan dengan menggerus keseluruhan tubuh ikan, bagian sirip ekor ikan dipotong untuk skrining virus KHV dengan PCR. Ektoparasit tidak ditemukan satu jenis pun atau ikan ini bersih dari ektoparasit sehingga prevalensi dan intesitasnya bernilai nol. Bakteri yang diidentifikasi ada 13 jenis (*Cromobacterium violaceum*, *Vibrio* sp, *Pleisiomonas* sp, *Aeromonas* sp, *Beneckea* sp, *Bacillus* sp, *Bacteroides* sp, *Neissera* sp, *Clostridium* sp, *Actinomyces* sp, *Eubacterium* sp, dan *Enterobacteria* sp di air) yang kepadatannya berkisar antara  $1.16-4.60 \times 10^5$  CFU/ml. Hasil skrining PCR ditemukan banyak pita yang muncul artinya elektroforesis tidak dapat dibaca kemungkinan karena primer bersifat spesifik. Analisa kualitas air juga dilakukan sebagai data dukung penelitian ini.

**Kata kunci** : survei, ektoparasit, identifikasi dan kepadatan bakteri, PCR, *Rasbora harlequin*

## PENDAHULUAN

Prevalensi adalah seberapa sering suatu penyakit atau kondisi terjadi pada sekelompok spesies (Kamus Kesehatan, 2020). Dalam penelitian ini prevalensi dihitung dengan membagi jumlah ikan yang terserang penyakit dengan jumlah total ikan yang diperiksa. Menurut Handayani *et al.* (2004), salah satu jenis penyakit ikan adalah parasit. Parasit merupakan penyakit ikan yang lebih sering timbul. Parasit adalah organisme yang hidup pada tubuh organisme lain dan umumnya menimbulkan efek negatif pada inangnya. Serangan parasit membuat ikan kehilangan nafsu makan, kemudian perlahan-lahan lemas dan berujung kematian.

Kerugian non lethal lain dapat berupa kerusakan organ yaitu kulit dan insang, pertumbuhan lambat dan penurunan nilai jual.

Kepadatan ikan dalam kolam yang tinggi akan menyebabkan ikan mudah stress sehingga lebih mudah terserang penyakit. Kualitas air yang buruk, pemberian pakan ikan yang berlebih dan perubahan iklim merupakan faktor penyebab timbulnya parasit (Handajani & Widodo, 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis penyakit dan mengetahui tingkat prevalensi patogen yang terdapat pada ikan *Rasbora harlequin*.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Identifikasi dan penghitungan prevalensi parasit akan dilakukan di laboratorium Biologi Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH), Depok. Skrining dan identifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* akan dilakukan di Instalasi Riset Pengendalian Penyakit Ikan. Sedangkan skrining terhadap adanya kemungkinan terjangkit virus KHV akan dilakukan di Laboratorium Genetik BRBIH.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah ikan *Rasbora harlequin* yang diperoleh dari beberapa pengepul atau pembudidaya atau eksportir ikan hias. Sampel pada penelitian ini adalah ikan *Rasbora harlequin* berbagai ukuran dan umur. Ikan diambil secara acak masing-masing 10 ekor ikan untuk setiap populasi.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksplorasi dengan metode survei. Survei lapangan di beberapa pengusaha ikan hias lalu ikan uji dibawa ke laboratorium untuk diperiksa lebih lanjut.

## **Alat dan Bahan Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *object glass*, *cover glass*, alat bedah/*dissecting kit* (gunting, pisau bedah, pinset, scalpel), pipet tetes, ember, kertas pH, nampan, termometer, kertas label, penggaris, alat tulis, tissue, kamera, aerator, mikroskop cahaya, dan mikroskop stereo. Buku identifikasi parasit ikan, PCR, elektroforesis, dan laminar. Sedangkan bahan penelitian berupa ikan Rasbora harlequin, bahan dan media uji biokimia dan uji gula, DNA kit ekstraksi, dan gel elektroforesis.

## **Prosedur Penelitian**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan pada saat penelitian meliputi 3 tahap yaitu tahap persiapan, pengambilan sampel dan pemeriksaan sampel. Tahap Persiapan meliputi survei lapangan untuk mendapatkan informasi awal mengenai ikan Rasbora harlequin. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian. Tahap kedua yaitu pengambilan sampel. Sampel diambil langsung dari lokasi di alam ataupun dari kolam pemeliharaan milik pengusaha atau pembudidaya ikan hias. Ikan sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi air dan oksigen dengan jumlah sampel sebanyak 10 ekor kemudian di bawa ke Laboratorium Biologi untuk pemeriksaan ektoparasit. Skrining bakteri *Aeromonas hydrophila* dan virus KHV diambil acak 1 sampel sebagai perwakilan. Pengambilan data pendukung penelitian pada tahap ini antara lain kualitas air yaitu ukuran kolam ikan, kepadatan ikan, lokasi dimana ikan Rasbora harlequin didapatkan, suhu air kolam, pH, BOD, COD, dan kandungan amonia serta proses pengelolaan kolam ikan selama pemeliharaan.

Tahap ketiga adalah pemeriksaan sampel. Sampel diambil satu persatu dari ember, diletakkan diatas nampan kemudian dilakukan pemeriksaan ektoparasit dengan mengambil lendir bagian luar tubuh ikan, kulit ikan, sisik, kepala sampai ekor kemudian memotong insang ikan. Pemeriksaan ektoparasit dilakukan dengan cara mengerok bagian kulit ikan, sisik, kepala sampai ekor menggunakan scalpel

hingga mendapatkan lendir (cairan *mucus*). Kemudian lendir diletakkan di atas *object glass* ditetesi aquades, ditutup dengan *cover glass*, diamati di bawah mikroskop. Pengamatan parasit menggunakan mikroskop dan identifikasi parasit menggunakan panduan buku Kabata (1985), Kottelat (1993) dan internet.

Skrining bakteri *Aeromonas hydrophila* (Ah) dilakukan menggunakan uji biokimia dan uji gula di Laboratorium Kesehatan Ikan Jurusan Budidaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor dan skrining KHV menggunakan PCR yang akan dilakukan di Lab Genetik BRBIH.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Identifikasi Parasit, Intensitas dan Prevalensi

Penyakit pada ikan dapat mengakibatkan kerugian terhadap investasi dan juga berdampak negatif pada perkembangan budidaya perikanan suatu daerah (Liyanage, 2002). Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan pencegahan dengan melakukan identifikasi sebagai informasi awal. Data mengenai parasit di suatu perairan seperti jenis dan prevalensi perlu diketahui sebagai informasi mengenai ekologi parasit dan inangnya di perairan. Daerah asal pengambilan ikan uji dan hasil pengamatan serta penghitungan ektoparasit pada insang dan mukus ikan *Rasbora harlequin* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Parasit Pada Insang dan Mukus Ikan *Rasbora harlequin*

No	Kode sampel	Asal ikan	Jumlah ikan terinfeksi	Jumlah ikan diamati	Prevalensi (%)	Intensitas
1	A	Parung	0	3	0	0
2	B	Bogor 1	0	3	0	0
3	C	Bogor 2	0	3	0	0
4	D	Bogor 3	0	3	0	0
5	E	Bogor 4	0	3	0	0
6	F	Bogor 5	0	3	0	0
7	G	Bogor 6	0	3	0	0
8	H	Alam	0	3	0	0



Berdasarkan Tabel 1, tidak ditemukan satu pun jenis atau individu ektoparasit baik di insang maupun di mukus ikan. Hal ini jarang ditemukan karena pada umumnya terdapat parasit baik di ikan maupun pada air di habitat ikan. Ikan uji diambil lalu diamati insangnya berikut dikerok mukusnya lalu diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 4x, 10x, dan 40x. Ikan sampel benar-benar bersih dari ektoparasit.

Ada banyak faktor yang dapat mempengaruhi tidak ditemukannya ektoparasit, antara lain yaitu pertama, ikan sampel memang benar-benar bersih. Dapat dikatakan bahwa sistem atau habitat tempat ikan ditemukan memang benar-benar kondusif buat ikan sehingga ikan sehat dan nyaman di habitatnya. Kedua, bisa jadi pada saat pengambilan ikan sampel, yang terambil adalah ikan yang bersih dari ektoparasit dan tidak menutup kemungkinan ikan yang lain (selain ikan sampel) di tubuhnya terdapat ektoparasit, mengingat ikan yang tidak diambil sebagai sampel jumlahnya jauh lebih banyak daripada ikan sampel. Ketiga, pada saat pengambilan ikan sampel, di habitatnya baru saja digunakan atau ditambahkan garam maupun disinfektan lain sehingga dapat menekan ektoparasit pada saat sampling.

Hakim *et al.* (2019) melaporkan bahwa intensitas tertinggi endoparasit yang ditemukan pada bawal bintang yaitu 11 individu per ekor dengan prevalensi tertinggi sebesar 30%. Sedangkan pada usus ikan mujair di Sungai Aloo ditemukan *Ascaris* sp pada fase telur fertil dengan prevalensi sebesar 85% (Ramadan *et al.*, 2012). Laporan dari Maulana *et al.* (2017) ditemukan 3 spesies ektoparasit yang menginfeksi ikan betok yaitu *Dactylogyrus* sp, *Trichodina* sp dan *Argulus* sp.

## **Identifikasi Bakteri**

Ikan Rasbora harlequin yang diperoleh berukuran kecil, oleh karena itu untuk identifikasi bakteri maupun penghitungan kepadatan bakteri pada tubuh ikan dilakukan penggerusan ikan sampel (*whole body*), kemudian diisolasi dan dimurnikan koloninya untuk diuji biokimia dan uji gula-gula penentu karakter jenis/marga.

Bakteri yang diidentifikasi ada 13 jenis (*Cromobacterium violaceum*, *Vibrio* sp, *Pleisiomonas* sp, *Aeromonas* sp, *Beneckea* sp, *Bacillus* sp, *Bacteroides* sp, *Neisera* sp, *Clostridium* sp, *Actinomyces* sp, *Eubacterium* sp, dan *Enterobacteria* sp. di air yang kepadatannya berkisar antara  $1.16-4.60 \times 10^5$  CFU/ml. Kepadatan bakteri di air yaitu  $8.80 \times 10^4$  CFU/ml.

Menurut Frohner *et al.* (2007) bakteri *Cromobacterium violaceum* memiliki potensi sebagai antivirus dari sitotoksitas yang diproduksi oleh *violacein*. *Violacein* merupakan pigmen utama bakteri *Cromobacterium violaceum* yang menunjukkan potensi antibiotik, antitumor, dan aktivitas anti-*Trypanosoma cruzi*. Selain itu bakteri *Cromobacterium violaceum* juga memiliki potensi sebagai biokatalisator (Kaulmann *et al.*, 2003). Jenis bakteri yang ditemukan baik pada ikan maupun pada air dapat dilihat di Tabel 2 dengan kepadatan bakteri dalam CFU/ml.

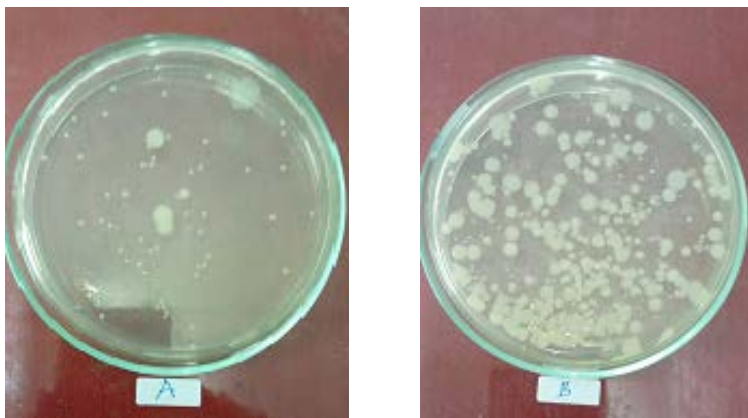
Tabel 2. Hasil Analisa Identifikasi Bakteri

Kode ikan	Asal ikan	Total bakteri (CFU/ml)	Jenis bakteri
A	Parung	-	<i>Cromobacterium violaceum</i> , <i>Vibrio</i> sp, <i>Pleisiomonas</i> sp, <i>Aeromonas</i> sp, <i>Beneckea</i> sp
B	Bogor 1	-	<i>Bacillus</i> sp, <i>Cromobacterium violaceum</i>
C	Bogor 2	-	<i>Bacteroides</i> sp, <i>Cromobacterium violaceum</i> , <i>Neisera</i> sp
D	Bogor 3	$4.60 \times 10^5$	<i>Bacteroides</i> sp, <i>Clostridium</i> sp
E	Bogor 4	$1.16 \times 10^6$	<i>Bacteroides</i> sp, <i>Clostridium</i> sp, <i>Bacillus</i> sp
F	Bogor 5	$2.08 \times 10^5$	<i>Bacillus</i> sp, <i>Actinomyces</i> sp, <i>Eubacterium</i> sp
G	Bogor 6	-	-
H	Alam	-	-
A1	Air1	$8.80 \times 10^4$	<i>Bacteroides</i> sp, <i>Enterobacteria</i> sp

*Bacteroides* sp dan *Clostridium* sp adalah contoh bakteri yang koloninya banyak ditemukan di dalam usus ikan. *Bacteroides* sp diketahui dapat menghambat proses

fagositosis sedangkan *Clostridium* sp merupakan bakteri yang memiliki spora sehingga endospora yang berbentuk ‘pin bowling’ sangat khas dan menjadi pembeda dengan endospora bakteri lainnya. *Bacillus* sp adalah bakteri gram positif berbentuk batang yang menghasilkan spora dan beberapa spesies dapat memproduksi enzim. Spora *Bacillus* tahan terhadap panas, radiasi, desinfektan, dan pengeringan.

*Bacillus* merupakan bakteri potensial yang sudah banyak digunakan sebagai probiotik. Anggriani *et al.* (2012) menambahkan *Bacillus* yang diisolasi dari usus ikan patin yang diaplikasikan untuk meningkatkan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila merah. Rusdani *et al.* (2016) juga menggunakan probiotik *Bacillus* pada ikan nila. Sedangkan Lusiastuti *et al.* (2013) menggunakan *Bacillus firmus* sebagai probiotik untuk pengendalian infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dan serupa dengan yang dilaporkan oleh Sya'bani *et al.* (2015). Potensi *Bacillus licheniformis* dan *Streptomyces olivaceoviridis* sebagai penghambat pertumbuhan jamur *Saprolegnia* sp dilaporkan oleh Anggani *et al.* (2015). Koloni bakteri untuk penghitungan kepadatan bakteri dapat dilihat pada Gambar 1.

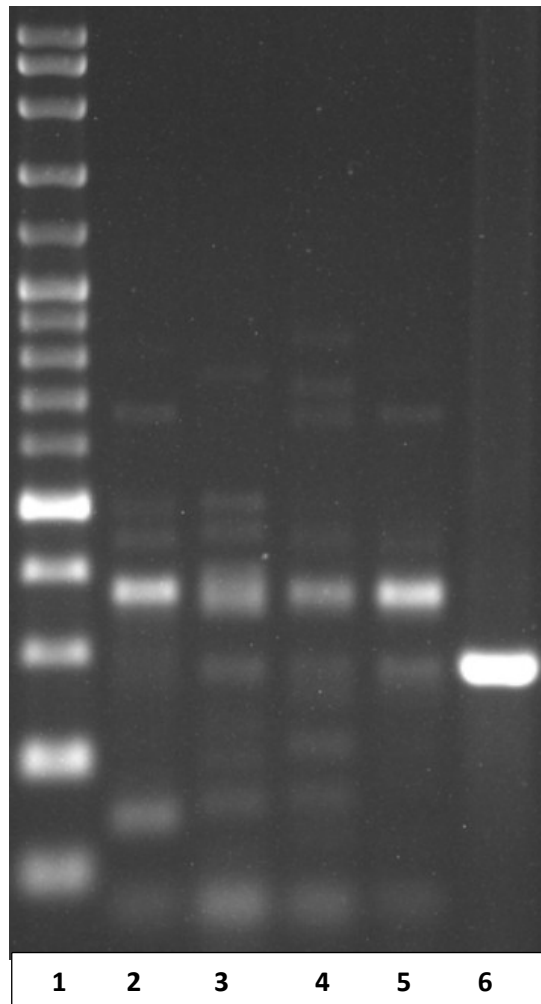


Gambar 1. Koloni bakteri pada media agar TSA

Gambar 1A menunjukkan bahwa koloni bakteri ada 2 jenis berdasarkan ukuran koloni. Ada koloni yang kecil dan ada koloni yang besar. Jumlah koloni dengan mudah dapat dihitung karena koloni jarang-jarang/sedikit dan terpisah. Berbeda dengan Gambar 1B. Koloni lebih banyak dan lebih rapat karena ukuran koloninya besar-besar dan menumpuk sehingga lebih sulit dihitung, tetapi masih dapat dihitung sebagai koloni.

## Konfirmasi PCR

Hasil elektroforesis PCR dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa banyak pita yang muncul pada sampel ikan 1, 2, 3, dan 4. Dapat dikatakan bahwa hasil PCR tidak dapat dibaca. Kemungkinan karena primer KHV sangat spesifik sehingga tidak cocok ketika digunakan untuk spesies *Rasbora harlequin*. Virus KHV spesifik ditemukan pada ikan koi ataupun ikan mas (Ilouze *et al.*, 2006; Antychowicz *et al.*, 2005; Lio-Po, 2011).



Gambar 2. Foto Hasil elektroforesis skrining KHV pada ikan *Rasbora harlequin*

Keterangan gambar:

Kolom 1 : primer; Kolom 2 : sampel 1; Kolom 3 : sampel 2; Kolom 4 : sampel 3;  
Kolom 5 : sampel 4; Kolom 6 : kontrol positif KHV

## Analisa kualitas air

Hasil analisa kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil analisa maka semua parameter yang diukur berada pada kisaran yang optimal untuk pemeliharaan ikan *Rasbora harlequin*.

Parameter	Satuan	Hasil Analisis				
		Kode Contoh				
		A	B	C	D	E
DO	mg/L	4.95	5.44	5.11	5.73	4.90
pH	-	7.91	7.83	7.87	8.00	5.91
Amoniak	mg/L	0.29	0.23	0.24	0.38	0.47
Nitrit	mg/L	0.08	0.04	0.04	0.06	0.11
Suhu	oC	27.55	27.25	26.95	26.95	27.00
TDS	mg/L	260.10	295.60	369.00	378.00	159.70
Konduktivitas	$\mu$ S	397.50	447.60	557.00	548.00	
Alkalinitas	mg/L	85.43	85.43	85.43	85.43	85.43
Kesadahan	mg/L	150.00	160.00	154.00	146.00	148.00
Kalsium	mg/L	18.00	20.00	20.00	18.00	16.00
Magnesium	mg/L	10.00	12.00	12.00	14.00	12.00

Semua perubahan pada lingkungan dianggap sebagai penyebab stres pada ikan dan untuk itu diperlukan adanya adaptasi dari ikan. Beberapa faktor stres, meningkatnya suhu air dan salinitas yang dapat menyebabkan meningkatnya metabolisme ikan. Stres dapat menyebabkan ikan menjadi shock, tidak mau makan dan meningkatnya kepekaan terhadap penyakit (Kordi, 2004).

## KESIMPULAN

Ektoparasit tidak ditemukan satu jenis pun atau ikan ini bersih dari ektoparasit sehingga prevalensi dan intensitasnya bernilai nol. Bakteri yang diidentifikasi ada 13 jenis (*Cromobacterium violaceum*, *Vibrio* sp, *Pleisiomonas* sp, *Aeromonas* sp, *Beneckeia* sp, *Bacillus* sp, *Bacteroides* sp, *Neisseria* sp, *Clostridium* sp, *Actinomyces* sp, *Eubacterium* sp, dan *Enterobacteria* sp di air) yang kepadatannya berkisar antara  $1.16-4.60 \times 10^5$  CFU/ml. Hasil skrining PCR ditemukan banyak pita yang muncul

artinya elektroforesis tidak dapat dibaca kemungkinan karena primer bersifat spesifik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggani, O.F., Kusdarwati, R., Suprpto, H. 2015. Potential of *Bacillus licheniformis* and *Streptomyces olivaceoviridis* as inhibiting the growth of fungus *Saprolegnia* sp, cause saprolegniasis on fish by using in vitro. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 7 No. 2.
- Anggriani, R., Iskandar, Taofiqurohman, A. 2012. Efektivitas penambahan *Bacillus* hasil isolasi dari saluran pencernaan ikan patin pada pakan komersial terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol 3. No.3. Hal 75-83.
- Antychowicz, J., Matras, M., Bergmann, S.M., Haenen, O. 2005. Epidemiology, Pathogenicity and Molecular Biology of Koi Herpesvirus Isolated in Poland. Veterinary Research. 40: 367-373.
- Fröhner-Andrighetti, C.R., Antonio, R.V., Creczynski-Pasa, T.B., Barardi, C.R.M., Simões, C.M.O. 2003. Cytotoxicity and Potential Antiviral Evaluation of Violacein Produced by *Chromobacterium violaceum*. Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 98(6): 843-848.
- Handayani, Samsundari, S. 2004. Penyakit Ikan. Malang : UMM Press.
- Hakim, H.L.M., Irawan, H., Wulandari, R. 2019. Identifikasi Intensitas dan Prevalensi Endoparasit pada Ikan Bawal Bintang *Trachinotus blochii* di Lokasi Budidaya Kota Tanjungpinang. Intek Akuakultur. Vol.3. No.1. Hal 45-55.
- Handajani, H. Widodo, W. 2010. Nutrisi Ikan. Malang : UMM Press.
- Ilouze, M., Dishon, A., Kahan, T., Kotler, M. 2006. Cyprinid Herpes Virus-3 (CyHV-3) Bears Genes of Genetically Distant Large DNA Viruses. FEBS Letters. 580: 4473-4478.
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Diseases of Fish Cultured in the Tropic. London: Taylor dan Francis.
- Kordi, M.G. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. PT. Asdi Mahasatya. Jakarta.
- Kottelat, Woo, P.T.K. 1993. Fish Disease and Disorders: Protozoan and Metazoan Infections. Vol 1 The University Press. Cambridge 800 hlm.
- Liyanage, Y.S. 2002. Studies on Hemorrhagic Thelohanellosis of Carp Caused by a Myxosporean Parasite *Thelohanellus hovorkai*. Disertasi PhD. "Department of Aquatic Bioscience Graduate School of Agricultural and Life Sciences". The University of Tokyo. p: 127.
- Lusiastuti, A.M., Sumiati, T., Hadie, W. 2013. Probiotik *Bacillus firmus* untuk pengendalian penyakit *Aeromonas hydrophila* pada budidaya ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus*. Jurnal Riset Akuakultur. Hal 253-264.
- Lio-Po, G.D. 2011. Recent Development in The Study and Surveilence of Koi Herpesvirus (KHV) in Asia. In: MG Bondad-Reantaso, JB Jones, F Corsin,

- and T Aoki (eds.). Disease in Asian Aquaculture VII. Fish Health Section, Asian Fisheries Society, Selangor, Malaysia.
- Maulana, D.M., Muchlisin, Z.A., Sugito. 2017. Intensity and Prevelency of Parasites on Climbing Perch Fish (*Anabas testudineus*) from Inland Waters of Northern Region of Aceh Province. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah. Volume 2, Nomor 1: 1-11.
- Ramadan, A.R., Abdulgani, N., Triyani, N. 2012. Perbandingan Prevalensi Parasit Pada Insang dan Usus Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Tertangkap di Sungai Aloo dan Tambak Kedung Peluk, Kecamatan Tanggulangin, Sidoarjo. Jurnal Sains Dan Seni ITS Vol. 1, No. 1, ISSN: 2301-928X.
- Rusdani, M.M., Amir, S., Waspodo, S., Abidin, Z. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik Bacillus Spp. Melalui Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Biologi Tropis, Volume 16 (1):34-40.
- Sya'bani, N., Yustiati, A., Rustikawati, I., Lusiastuti, A.M. 2015. Frekuensi penambahan probiotik *Bacillus* sp. dan *Staphylococcus* sp. pada media pemeliharaan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) untuk ketahanan terhadap Aeromonas hydrophila. Jurnal Perikanan Kelautan. Vol 6. No. 2(1). <https://kamuskesehatan.id/glossary/prevalensi/> Diakses tanggal 3 Januari 2020.
- Ursula, K., Smithies, K., Smith, M.E.B, Hailes, H.C., Ward, J.M. 2007. Substrate spectrum of w-Transaminase from Chromobacterium violaceum DSM30191 and its potential for biocatalysis. Enzyme and Microbial Technology 41, 628–637.

# ***Betta hendra* - IKAN CUPANG ASAL KALIMANTAN TENGAH: POTENSI, MORFOLOGI DAN UPAYA PEMIJAHANNYA DI LINGKUNGAN BUDIDAYA**

**Asep Permana<sup>12</sup> dan Agus Priyadi<sup>12</sup>**

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat,  
Badan Riset dan Inovasi Nasional

## **ABSTRAK**

Ikan cupang (*Betta hendra*) merupakan ikan cupang petarung yang berasal dari Kalimantan Tengah. Ikan ini masuk dalam kelompok *Betta coccina* dengan panjang 3-4.5 cm, mempunyai warna biru kehijauan metalik dengan dua bar vertikal berwarna keemasan di operkulum. Habitatnya berupa perairan rawa gambut berair hitam, tipe reproduksinya dengan cara membuat sarang sebagai tempat menyimpan telur. Ikan ini memiliki nilai ekonomis cukup tinggi, pertama kali di ekspor oleh Hendra Tommy, (Kurnia Akuarium, Palangkaraya, Kalimantan Tengah, Kalimantan), sehingga penamaannya menjadi *Betta hendra* sebagai penghargaan atas jasanya. Pemijahannya di lingkungan budidaya telah berhasil dengan sistem berpasangan (1 jantan : 1 betina), dengan wadah pemijahan berupa toples ukuran 10 liter, media air pemijahan sudah diendapkan 2-3 hari dan ditambahkan air daun ketapang. Shelter tempat pembuatan sarang berupa daun ketapang ukuran 5 x 5 cm. Telur hasil pemijahan menetas sekitar 24-72 jam, dalam waktu lima hari setelah menetas kuning telur habis dan sudah bisa diberi pakan awal berupa nauplii artemia. Jumlah larva yang dihasilkan dari sepasang induk yang baru memijah sebanyak 16 ekor.

**Kata Kunci:** *Betta hendra*, potensi, morfologi, pemijahan, lingkungan budidaya

## **PENDAHULUAN**

Indonesia terkenal dengan keanekaragaman sumber daya hayati, salah satunya ikan hias. Ikan hias baik kelompok air tawar, air payau dan air laut tersebar diberbagai pulau di Indonesia. Keanekaragaman sumber daya hayati ini tentunya menjadi keunggulan tersendiri dan sebagai potensi yang sangat menjanjikan.

Salah satu pulau yang menyimpan kekayaan sumber daya hayati adalah pulau Kalimantan (Borneo). Pulau dengan karakteristik perairan hutan rawa gambut dengan air hitam dan pH cenderung asam terkenal dengan keindahan ikan hiasnya (Witte & Schmidt, 1992). Salah satu jenis ikan hias yang terkenal dari Kalimantan



adalah ikan Betta atau ikan cupang. Ikan Betta asal Kalimantan cukup banyak dan tersebar dalam beberapa kelompok yaitu : *Betta pugnax* group, *Betta akarensis* group, *Betta unimaculata* group, *Betta picta* group, *Betta coccina* group, *Betta edithae* group, *Betta foerschi* group, *Betta anabatooides* group, *Betta albimarginata* group, *Betta dimidiata* group (Tan & Ng, 2005; Tan & Ng, 2006). *Betta hendra* merupakan salah satu spesies dari grup *Betta coccina* yang berasal dari Kalimantan Tengah. Ikan ini memiliki warna yang indah dan nilai ekonomis yang cukup tinggi dengan nilai jual sekitar 150.000 – 200.000 rupiah per pasang. Nilainya yang cukup tinggi ini menjadikan ikan ini potensial didomestikasi untuk pengembangan dan pelestariannya. Pada artikel kali ini akan dibahas mengenai potensi, gambaran umum dan upaya pemijahannya di lingkungan budidaya.

### **GAMBARAN UMUM TENTANG *BETTA HENDRA***

Ikan *Betta hendra* merupakan salah satu spesies dari 65 spesies ikan cupang aduan yang tersebar di Asia Tenggara. Ikan ini termasuk dalam grup *Betta coccina* dalam famili Osphronemidae (Britz, 2001; Tan & Ng, 2005). Ikan ini berasal dari Kalimantan Tengah, Kalimantan, Indonesia.

- **Morfologi**

Ikan *Betta hendra* memiliki panjang tubuh 30 – 45 mm, ikan jantan memiliki warna sisik biru kehijauan metalik, bagian punggungnya coklat gelap. Garis coklat muda di punggung memanjang dari kepala sampai sirip punggung bagian depan. Kepala berwarna coklat kemerahan dengan dua bar vertikal berwarna merah keemasan di operkulum. Sirip tidak berpasangan, berwarna coklat kemerahan, berbintik-bintik kehijauan titik-titik biru dan garis-garis. Sirip perut berwarna coklat kemerahan dengan ujung biru kehijauan serta sirip dada transparan. Ikan betina hendra sama dengan jantan tetapi sedikit warna sisik biru kehijauan metalik (Schindler, 2013). Gambar ikan jantan dan betina *B hendra* tersaji pada Gambar 1.



Gambar 1. Induk jantan (kiri) dan betina (kanan) ikan cupang *B. Hendra*  
(Sumber foto: Schindler, 2013)

- Distribusi

*Betta hendra* hidup di rawa gambut, drainase Sungai Sebangau selatan dan barat Palangkaraya, Kalimantan Tengah, Borneo (Schindler, 2013).

- Habitat

Habitat atau tempat hidupnya ikan ini adalah di rawa gambut air hitam di selatan Palangka Raya. Kualitas air tempat ikan ini hidup mempunyai pH sekitar 4, konduktivitas 6  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dan suhu air 28.5 °C. Kondisi air tempat ditemukannya ikan ini tidak berarus, dinaungi pepohonan dan semak-semak dengan kedalaman 5-50 cm (Schindler, 2013).

- Perilaku Reproduksi

Ikan *Betta hendra* mempunyai tipe perilaku reproduksi dengan membuat sarang berupa gelembung (Schindler, 2013). Induk jantan akan membangun sarang dalam shelter berupa tabung, di bawah daun tanaman atau di antara vegetasi permukaan yang berdaun halus, dan biasanya tidak akan mentolerir betina di sekitarnya sampai selesai. Setelah siap, beberapa saat kemudian akan terjadi tingkahlaku pra pemijahan sampai puncaknya akan terjadi pemijahan atau milt ditandai dengan ‘pelukan’ khas osphronemid, dengan jantan melingkari tubuh betina. Pada titik klimaks kawin, beberapa telur dilepaskan betina dan ikan jantan akan menangkap di antara sirip perut dan tubuh, lalu memindahkannya ke sarang sementara induk betina akan memulihkan diri. Siklus ini terjadi berulang sampai betina menghabiskan telur, sebuah proses yang bisa memakan waktu cukup lama. Telur yang dihasilkan dalam satu kali pemijahan rata-rata sekitar 20 butir dan

termasuk spesies yang tidak banyak menghasilkan telur. Jumlah maksimal telur yang dihasilkan oleh induk yang berukuran besar mencapai 50 butir. Induk jantan akan bertugas menjaga sarang dan merawat telur sampai menetas. Telur menetas dalam waktu 24-72 jam, larva akan tetap di sarang selama beberapa hari sampai kantung kuning telur terserap sepenuhnya. Setelah kuning telur habis dan kondisi larva cukup kuat, larva akan mulai berenang bebas. Anakan yang sudah aktif berenang sudah bisa mencari makanan dari luar, makanan yang cocok untuk pakan awalnya biasanya berupa microworm atau udang-udangan kecil (Seriouslyfish, 2022; Purnomo, 2021).

- Penamaan

Nama *Betta hendra* diberikan sebagai penghargaan untuk Hendra Tommy, (Kurnia Akuarium, Palangkaraya, Kalimantan Tengah, Kalimantan), yang menemukan dan pertama kali mengeksport spesies tersebut (Schindler, 2013).

### **UPAYA PEMIJAHAN *BETTA HENDRA* DI LINGKUNGAN BUDIDAYA**

Upaya pemijahan ikan cupang *Betta hendra* dilakukan dengan menggunakan sepasang induk yang sudah matang gonad hasil pemeliharaan di lingkungan budidaya. Ukuran induk yang digunakan, induk jantan panjangnya 4 cm dan betina 3 cm (Gambar 2).

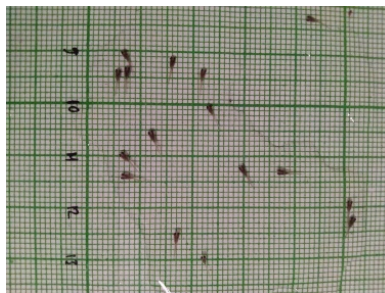
Gambar 2. Induk ikan *Betta hendra* : induk jantan (kanan) dan betina (kiri)  
(Sumber foto: koleksi pribadi)

Wadah pemijahan menggunakan toples plastik, volume air yang digunakan sebanyak 5 liter, air yang digunakan sudah diendapkan sekitar 2-3 hari dan dicampur air larutan daun ketapang stok kira-kira satu gelas aqua (Gambar 3). Shelter tempat induk jantan membuat gelembung sarang berupa daun ketapang ukuran 5 x 5 cm.



Gambar 3. Wadah pemijahan ikan cupang *Betta hendra*

Induk jantan dan betina dipisahkan pada saat proses pembuatan sarang, setelah sarang siap induk betina lalu dimasukkan ke wadah pemijahan. Proses pemijahan atau kawin berlangsung dan diawali dengan tahap pra pemijahan. Proses kawin berlangsung beberapa kali sampai semua telur berhasil dikeluarkan induk betina. Induk betina lalu diangkat dari wadah pemijahan dan membiarkan induk jantan untuk merawat telur. Jumlah telur hasil pemijahan tidak dapat terlihat untuk dihitung karena berada di bawah daun ketapang, namun jumlah larva yang berhasil menetas sampai bisa berenang bebas pada hari ke lima pasca pemijahan berjumlah 16 ekor (Gambar 4). Jumlah larva sebanyak ini tergolong wajar karena ikan ini bukan termasuk spesies yang banyak menghasilkan telur, hanya sekitar 20 – 50 telur biasanya yang dihasilkan (Seriouslyfish, 2022; Purnomo, 2021). Terlebih induk yang digunakan merupakan induk baru yang didatangkan dari alam.



Gambar 4. Larva ikan *Betta hendra* umur lima hari pasca menetas (kuning telur sudah habis, sudah bisa berenang dan mulai makan).

Menurut pengamatan, larva pada hari ke lima ini sudah habis cadangan makanannya (kuning telur) dan sudah bisa diberi pakan dari luar. Ukuran larva pada hari ke lima panjangnya sekitar 0.5 cm. Pakan awal yang diberikan pada larva berupa *nauplii artemia*. Larva berhasil memberikan respon dan memakan nauplii artemia, hal ini dimungkinkan karena ukurannya sesuai dengan bukaan mulut dan juga menarik perhatian karena bergerak. Pemberian nauplii artemia diberikan satu kali sehari dengan jumlah kecil sesuai kapasitas lambung dari larva.

Selama tahap pemijahan dan pemeliharaan larva dilakukan pengukuran kualitas air terhadap parameter oksigen terlarut, suhu dan pH. Nilai hasil pengukuran menunjukkan hasil yang masih ada dalam kisaran toleransi untuk kehidupan ikan *B. hendra* (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai kualitas air media pemijahan dan pemeliharaan larva ikan cupang *B. Hendra*

Parameter	DO (ppm)	Suhu (°C)	pH
Wadah pemijahan dan pemeliharaan larva	4.9-5.3	27.0-29.0	5.5-6.4

## KESIMPULAN

Ikan *Betta hendra* merupakan ikan Betta atau cupang asal Kalimantan Tengah yang potensial, memiliki warna yang menarik dan nilai jual cukup tinggi sehingga layak untuk dikembangkan. Pemijahannya dalam wadah budidaya berhasil dilakukan dengan wadah berupa toples, media air yang ditambahkan daun ketapang dan sistem pemijahan secara berpasangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Britz, R. 2001. The genus *Betta* monophyly and intra relationships, with remarks on the subfamilies Macropodinae and Luciocephalinae (Teleostei: Osphronemidae). *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 12: 305 – 318.
- Purnomo, G. 2021. Ikan Cupang (*Betta hendra*) Asli Palangkaraya Kalimantan Tengah; Klasifikasi, Morfologi, Habitat, Reproduksi, Penemu, Reproduksi. <https://www.melekperikanan.com/2021/08/ikan-cupang-betta-hendra-asli.html>. (diakses tanggal 17 Oktober 2022).

- Schindler, I., Linke, H. 2013. *Betta hendra* – a new species of fighting fish (Teleostei: Osphronemidae) from Kalimantan Tengah (Borneo, Indonesia). *Vertebrate Zoology* 63(1): 35-40.
- Seriouslyfish. 2022. <https://www.seriouslyfish.com/species/betta-hendra/>. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2022.
- Tan, H.H., Ng, P.K.L. 2005. The fighting fishes (Teleostei: Osphronemidae: Genus *Betta*) of Singapore, Malaysia and Brunei. *Raffles Bulletin of Zoology Supplement* (13): 43-99.
- Tan, H.H., Ng, P.K.L. 2006. Six new species of fighting fish (Teleostei: Osphronemidae: *Betta*) from Borneo. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 17(2): 97-114.
- Witte, K.E., Schmidt, J. 1992. *Betta brownorum*, a new species of anabantoids (Teleostei: Belontiidae) from northwestern Borneo, with a key to the genus. *Ichthyological Exploration of Freshwaters*, 2: 305 – 330.

# OPTIMALISASI PADAT TEBAR BENIH IKAN RAINBOW AJAMARU (*Melanotaenia ajamaruensis*) DALAM LINGKUNGAN BUDIDAYA

Mochammad Zamroni<sup>12</sup>, Riani Rahmawati<sup>1</sup>, Siti Zuhriyyah Musthofa<sup>1</sup>, dan Idil Ardi<sup>13</sup>

<sup>1</sup> Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup> Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

<sup>3</sup> Pusat Riset Konservasi Sumber Daya Laut dan Perairan Darat, Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) merupakan salah satu komoditas ikan hias air tawar endemik di Papua, Indonesia. Salah satu poin penting dalam kegiatan budidaya adalah diketahuinya padat penebaran optimum pada setiap stadia pemeliharaan dalam lingkungan terkontrol. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimalisasi sistem budidaya melalui pendekatan kepadatan dalam pemeliharaan pada stadia benih ikan Rainbow Ajamaru. Perlakuan padat yang diterapkan dibagi dalam dua tahapan stadia. Tahap pertama (benih 1) terdiri atas tiga perlakuan yaitu A, B, dan C, masing-masing dengan padat tebar 5, 10 dan 15 ekor/L. Pakan yang diberikan berupa moina secara *ad libitum* dengan masa pemeliharaan selama 60 hari. Untuk tahap kedua (benih 2) terdiri atas tiga perlakuan yaitu A, B, C dan D, masing-masing dengan padat tebar 1, 3, 5, dan 7 ekor/L. Pakan yang diberikan berupa larva *Chironomus* sp beku secara *ad libitum* dengan masa pemeliharaan selama 112 hari. Hasil penelitian pada tahap 1 menunjukkan bahwa benih berumur 30-35 hari yang dipelihara selama 60 hari dapat dioptimalkan pertumbuhannya dengan kepadatan sampai 10 ekor/L, dengan nilai panjang total hari ke 60 pemeliharaan  $2.91 \pm 0.1$  cm, laju pertumbuhan harian spesifik panjang  $0.49 \pm 0.07$  cm, bobot di hari ke 60 pemeliharaan  $0.25 \pm 0.05$  g, laju pertumbuhan harian spesifik bobot  $1.25 \pm 0.3$  g, sintasan  $78 \pm 10.2$  %. Pada tahap 2 hasil penelitian menunjukkan bahwa benih berumur 90-95 hari selama 112 hari pemeliharaan dapat dioptimalkan dengan kepadatan 1 ekor/L, dengan nilai panjang total hari ke 112 pemeliharaan  $4.58 \pm 0.25$  cm, laju pertumbuhan harian spesifik panjang  $0.44 \pm 0.05$  cm, bobot di hari ke 112 pemeliharaan  $0.84 \pm 0.04$  g, laju pertumbuhan harian spesifik bobot  $1.23 \pm 0.05$  g, sintasan 100 %.

**Kata kunci:** benih, rainbow ajamaru, padat penebaran

## PENDAHULUAN

Ikan Rainbow merupakan salah satu spesies ikan yang tersebar di Papua, New Guinea, dan Australia (Tappin, 2010). Salah satu spesies dari ikan rainbow yang dapat ditemukan di Papua, Indonesia adalah ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*). Allen dan Cross (1980) Pertama kali mendeskripsikan ikan ini pada tahun 1980. Ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) pernah dinyatakan punah pada tahun 1990 (Allen, 1990) dan ditemukan kembali pada tahun 2010 (Kadariusman *et al.*, 2010). Saat ini ikan Rainbow Ajamaru ini diburu oleh para hobiis ikan hias, baik dalam dan luar negeri. Perburuan dan degradasi lingkungan dapat mengakibatkan ancaman kepunahan spesies ini. Saat ini usaha pemenuhan ikan hias Rainbow Ajamaru belum dapat dipenuhi dari kegiatan budidaya. Budidaya adalah sebuah aktivitas untuk menghasilkan biota akuatik dalam lingkungan yang terkontrol melalui serangkaian aktivitas dan adanya peningkatan mutu biota (Effendi, 2004).

Untuk menjawab tantangan tersebut diperlukan sebuah upaya yang dapat memenuhi permintaan pasar (secara ekonomi) dan dapat memberikan dampak ekologis positif bagi ekosistem Rainbow Ajamaru. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar dengan tetap memperhatikan keseimbangan ekologi dan kelimpahan ikan Rainbow Ajamaru tersebut di alam adalah melalui kegiatan budidaya. Selain faktor konservasi ekologis, secara ekonomi ikan yang dibudidayakan akan memiliki nilai jual yang lebih tinggi daripada hasil tangkapan alam. Menurut Effendie (2004), upaya pemijahan di luar habitat merupakan proses domestikasi untuk mengembangbiakan ikan liar pada lingkungan yang terkontrol, baik pakan maupun habitatnya budidaya. Hewan yang dibudidayakan cenderung lebih stabil dan lebih kuat dibandingkan hewan yang berasal dari alam ketika dipelihara dalam penangkaran. Daya tahan dan kualitas dapat meningkatkan nilai jual pada hewan tersebut. Salah satu poin penting dalam kegiatan budidaya adalah diketahuinya padat penebaran optimum pada setiap stadia pemeliharaan dalam lingkungan terkontrol.



Penentuan kepadatan larva dan benih yang optimal pada budidaya ikan sangat penting untuk memaksimalkan hasil produksi, keuntungan dan keberlangsungan usaha budidaya. Hal ini berkaitan dengan daya dukung (*carrying capacity*) wadah serta efisiensinya dalam usaha budidaya. Padat tebar diketahui juga mempengaruhi pertumbuhan, pola makan, daya tahan terhadap penyakit dan kelangsungan hidup larva. Menurut (Hitzfelder *et al.*, 2006) padat tebar juga berpengaruh terhadap perilaku dan interaksi diantara populasi ikan termasuk kompetisi dalam mendapatkan makan dan ruang pada akhirnya memacu kanibalisme.

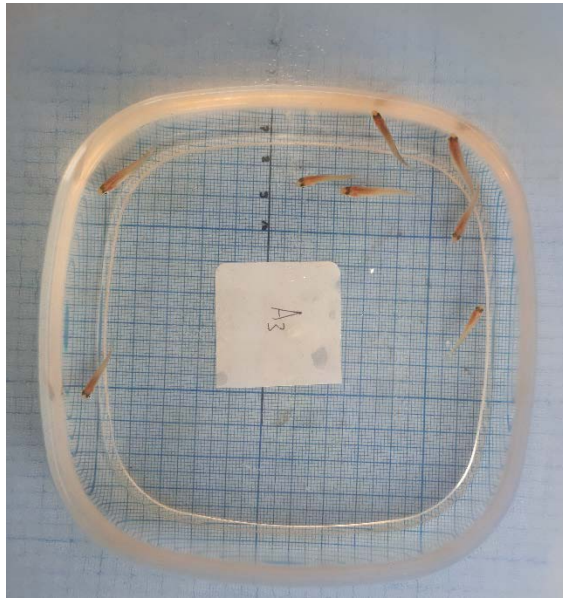
Pada padat tebar larva dan benih yang tinggi dapat menimbulkan masalah diantaranya ikan menjadi lebih mudah stres, rentan terhadap penyakit dan pelukaan, menurunnya kualitas air bisa mereduksi pertumbuhan, kelangsungan hidup dan juga efisiensi pakan. Di sisi lain, padat tebar yang rendah akan mempengaruhi efisiensi penggunaan wadah dalam produksi ikan. Untuk itu, pada tebar yang optimal penting diketahui untuk mendapatkan pertumbuhan dan sintasan benih yang tinggi dalam produksi benih ikan Rainbow Ajamaru yang berkelanjutan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan optimalisasi sistem budidaya melalui pendekatan kepadatan dalam pemeliharaan pada stadia larva, benih, hingga calon induk ikan Rainbow Ajamaru. Dengan parameter optimalisasi pada pertumbuhan dan sintasan pada berbagai stadia sehingga dapat meningkatkan produksi budidaya.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tahapan Kegiatan**

Metode dalam penelitian ini menggunakan 2 tahapan, yaitu tahap 1 dan 2. Pada tahap 1, hewan uji yang digunakan adalah benih hasil pemijahan alami ikan Rainbow Ajamaru yang berumur  $\pm$  30-35 hari. Benih diukur panjang totalnya dibawah millimeter blok dan didokumentasikan. Hal ini seperti disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hewan uji yang digunakan pada tahap 1

Pengukuran panjang benih dilakukan setiap 14 hari selama 60 hari. Benih dipelihara dalam wadah plastik kotak berukuran 13.5x13.5x19 cm yang ditempatkan dalam akuarium berukuran 100x40x40 cm dengan tinggi air 10 cm dengan metode *water bath*, yaitu wadah perlakuan direndam dalam akuarium yang lebih besar dan diberi air serta dikontrol suhunya dengan menggunakan *heater*. Hal ini dilakukan agar suhu dalam wadah perlakuan menjadi stabil dan terkontrol. Perlakuan padat penebaran yaitu A, B, dan C masing-masing ditebar sebanyak 5, 10, dan 15 ekor/L. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Setiap akuarium diberi aerasi secukupnya dan kecepatannya diatur agar benih tidak menggerombol namun tidak terlalu sulit untuk memangsa pakan. Pakan yang diberikan yaitu pakan alami berupa moina, secara *ad libitum* sebanyak 2 kali/hari yaitu pagi dan sore. Wadah pemeliharaan disifon setiap hari untuk membersihkan sisa pakan yang tersisa. Sumber air yang dipakai berasal air sumur yang telah didiamkan selama 1 minggu, diaerasi dan pH sudah disesuaikan pada kisaran 8-9.

Pada tahap 2, hewan uji yang digunakan adalah benih hasil pemijahan alami ikan Rainbow Ajamaru yang berumur 90-95 hari. Benih diukur panjang totalnya

dibawah millimeter blok dan didokumentasikan. Hal ini seperti disajikan pada Gambar 2. Pengamatan panjang benih dilakukan setiap 14 hari selama 112 hari. Benih dipelihara dalam wadah plastik kotak berukuran 13.5x13.5x19 cm yang ditempatkan dalam akuarium berukuran 100x40x40 cm dengan tinggi air 10 cm dengan metode *water bath*, yaitu wadah perlakuan direndam dalam akuarium yang lebih besar dan diberi air serta dikontrol suhunya dengan menggunakan heater. Hal ini dilakukan agar suhu dalam wadah perlakuan menjadi stabil dan terkontrol . Perlakuan padat penebaran yaitu A, B, C, dan D, masing-masing ditebar sebanyak 1, 3, 5, dan 7 ekor/L. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Setiap akuarium diberi aerasi secukupnya dan kecepatannya diatur agar benih tidak menggerombol namun tidak terlalu sulit untuk memangsa pakan. Pakan yang diberikan yaitu pakan alami berupa larva *Chironomus sp (bloodworm)* beku secara *ad libitum* sebanyak 2 kali/hari yaitu pagi dan sore. Wadah pemeliharaan disifon setiap hari untuk membersihkan sisa pakan yang tersisa. Sumber air yang dipakai berasal air sumur yang telah didamkan selama 1 minggu, diaerasi dan pH sudah disesuaikan pada kisaran 8-9.



Gambar 2. Hewan uji pada stadia 2

Pada kedua tahapan kegiatan, parameter yang diamati berupa pertumbuhan panjang, bobot dan sintasan benih (Effendi, 1997), laju Pertumbuhan harian individu (Arifin & Rupawan, 1997). Sebagai pendukung, dilakukan pengamatan kualitas air seperti suhu, pH, ammonia dan oksigen terlarut (DO) setiap 14 hari sekali.

## ANALISIS DATA

Data tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang dan bobot benih dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%, dan uji lanjut Tukey dengan bantuan software SPSS 23. Data ditampilkan dalam bentuk Tabel dan Grafik.

### HASIL PENELITIAN TAHAP I

Data hasil penelitian tahap 1 disajikan pada tabel 1. Hasil pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan padat tebar tidak berpengaruh nyata ( $P>0.05$ ) terhadap pertumbuhan panjang dan berat ikan rainbow ajamaru (*M. ajamaruensis*). Akan tetapi padat tebar berpengaruh nyata antar perlakuan terhadap sintasan. Perlakuan A (5 ekor/L) tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (10 ekor/L), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C (15 ekor/L). untuk perlakuan B tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ) terhadap perlakuan A dan juga C. Begitu pula dengan perlakuan C berbeda nyata ( $P<0.05$ ) dengan perlakuan A, tetapi tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ) dengan perlakuan B.

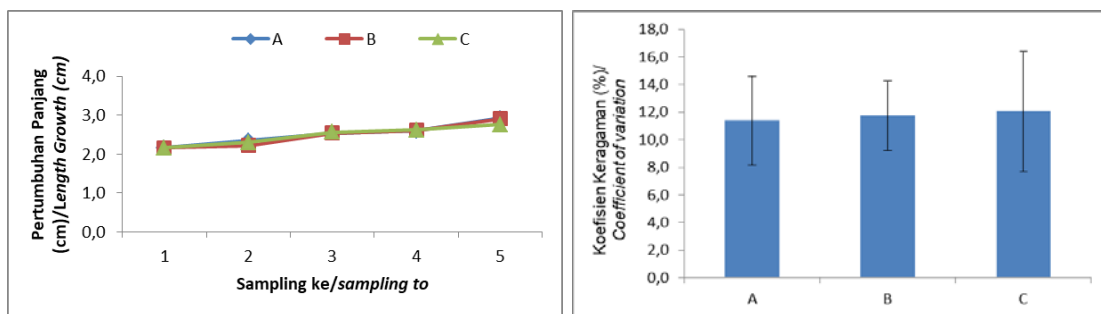
Tabel 1. Pertumbuhan dan sintasan ikan Rainbow Ajamaru (*M. ajamaruensis*)

Parameter	Perlakuan		
	A	B	C
Panjang akhir (cm)	2.92±0.3 <sup>a</sup>	2.91±0.1 <sup>a</sup>	2.76±0.2 <sup>a</sup>
Laju Pertumbuhan Harian Spesifik Panjang (%/hari)	0.49±0.17 <sup>a</sup>	0.49±0.07 <sup>a</sup>	0.41±0.11 <sup>a</sup>
Bobot akhir (g)	0.24±0.08 <sup>a</sup>	0.25±0.05 <sup>a</sup>	0.19±0.02 <sup>a</sup>

Laju Pertumbuhan Harian Spesifik Berat (%/hari)	1.17±0.6 <sup>a</sup>	1.25±0.3 <sup>a</sup>	0.83±0.2 <sup>a</sup>
Sintasan (%)	92±7.2 <sup>a</sup>	78±10.2 <sup>ab</sup>	60±16.2 <sup>b</sup>

Keterangan: notasi huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ )

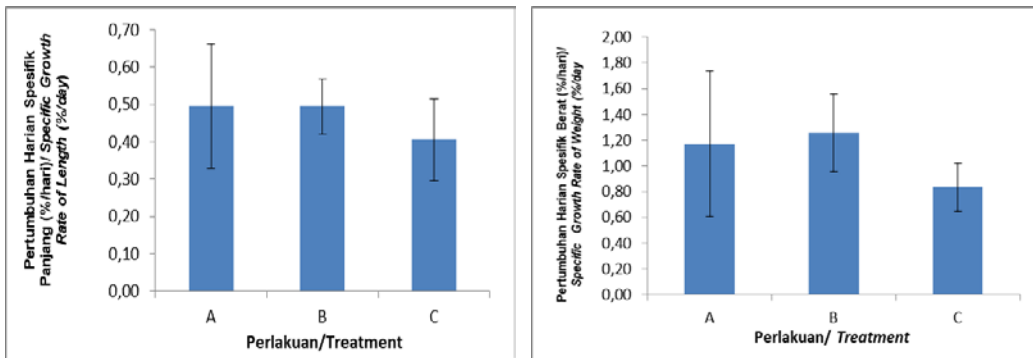
Pertumbuhan panjang ikan Rainbow Ajamaru (*M. ajamaruensis*) yang diberikan perlakuan perbedaan padat tebar mempunyai tren yang meningkat selama pemeliharaan 60 hari. Pada akhir penelitian terlihat bahwa koefisien keragaman ikan semakin meningkat seiring meningkatnya kepadatan ikan selama pemeliharaan (Gambar 3).



Gambar 3. Pertumbuhan panjang dan koefisien keragaman ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*)

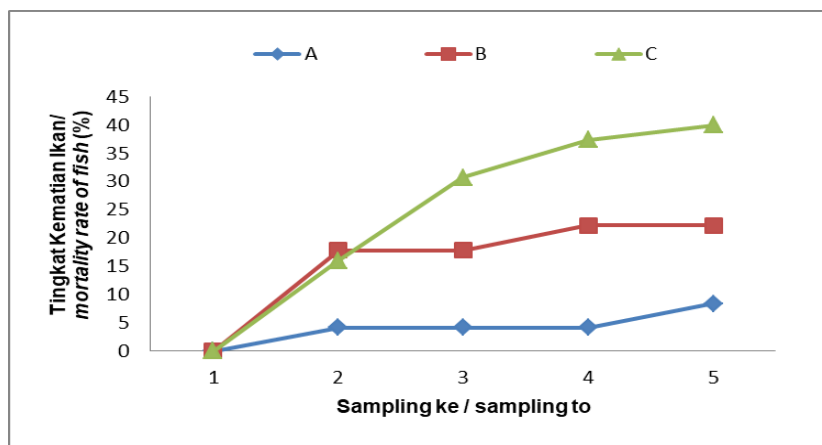
Hanya sebagian kecil studi saja (sekitar 10-15%) yang menunjukkan bahwa padat tebar memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan, sisanya kebanyakan menunjukkan bahwa padat tebar memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan secara negatif. Pola pertumbuhan yang dipengaruhi oleh padat tebar bervariasi antara spesies ikan yang satu dengan spesies ikan yang lainnya (meskipun masih dalam satu spesies ikan yang sama) seperti pada kasus ikan dari keluarga salmonidae (Ewing & Ewing, 1995), ataupun pada kasus dari ikan nila *O. niloticus* (Azim *et al.*, 2003; El-Sayed, 2002; Chakraborty & Benerjee, 2012; Yakubu *et al.*, 2013). Laju pertumbuhan harian spesifik panjang dan berat selama penelitian padat tebar ikan Rainbow Ajamaru dapat dilihat pada Gambar 4. Pada gambar tersebut menunjukkan perlakuan padat tebar yang paling tinggi (15 ekor/L) mempunyai peningkatan pertumbuhan panjang dan berat yang paling kecil jika dibandingkan

dengan perlakuan kepadatan 5 ekor/L dan 10 ekor/L. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi padat tebar maka pertumbuhan akan menurun. Laju pertumbuhan harian spesifik berat cenderung lebih cepat jika dibandingkan dengan laju pertumbuhan harian spesifik panjang.



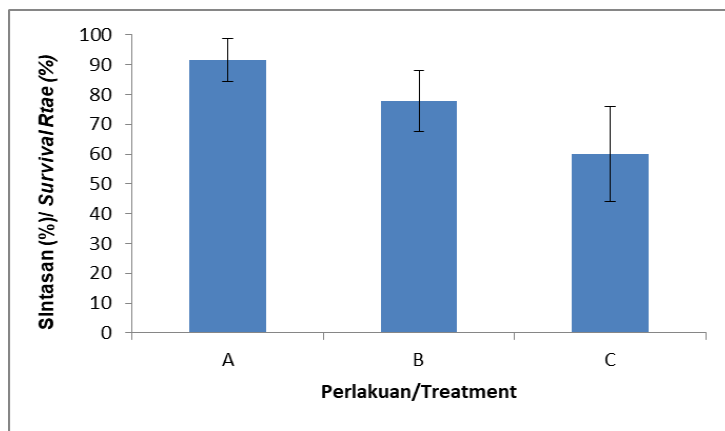
Gambar 4. Laju Pertumbuhan Harian spesifik ikan Rainbow Ajararu (*Melanotaenia ajamaruensis*)

Tingkat kematian ikan rainbow fish (*M. ajamaruensis*) selama penelitian terjadi pada saat dua minggu pertama pemeliharaan, hal ini diduga karena proses adaptasi yang terjadi pada perlakuan perbedaan padat tebar. Pada pemeliharaan setelah dua minggu, tingkat kematian ikan lebih stabil pada perlakuan A (5 ekor/L) dan B (10 ekor/L) jika dibandingkan dengan perlakuan C (15 ekor/L) yang masih terlihat banyak kematian pada sebulan pemeliharaan. Dari Gambar 5 tersebut terlihat peningkatan kematian terjadi sebanding dengan peningkatan jumlah padat tebar.



Gambar 5. Tingkat kematian ikan Rainbow Ajararu (*Melanotaenia ajamaruensis*)

Unit luas permukaan menjadi sebuah hal yang lebih relevan pada kebanyakan spesies ikan yang bersifat demersal (Ellis *et al.*, 2002). Seperti pada kebanyakan faktor lingkungan lainnya, faktor padat tebar ikan sepertinya mampu memberikan pengaruh baik secara positif maupun negatif terhadap kelangsungan hidup, metabolisme, stress, kemampuan dalam mencerna makanan, efisiensi dari energi konversi, pertumbuhan, kematangan gonad dan reproduksi dari ikan. Dalam hal ini, untuk ikan Rainbow Ajamaru yang hidup di kolom air, padat tebar yang optimal akan meningkatkan produksi. Ikan yang dipelihara dalam kepadatan lebih tinggi menunjukkan tingkat kematian yang lebih tinggi. Hal ini dapat diakibatkan oleh tingkat stress ikan yang lebih tinggi sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan digunakan untuk bertahan hidup pada lingkungan yang tidak optimal.



Gambar 6. Sintasan ikan Rainbow Ajamaru (*M. ajamaruensis*) selama penelitian

Pada akhir penelitian perbedaan padat tebar, terlihat bahwa sintasan tertinggi didapat pada perlakuan A (5 ekor/L) mencapai 92%±7.2. Diikuti oleh perlakuan B (10 ekor/L) yaitu sebesar 78%±10.2, dan terakhir perlakuan C (15 ekor/L) sebesar 60%±16.2.

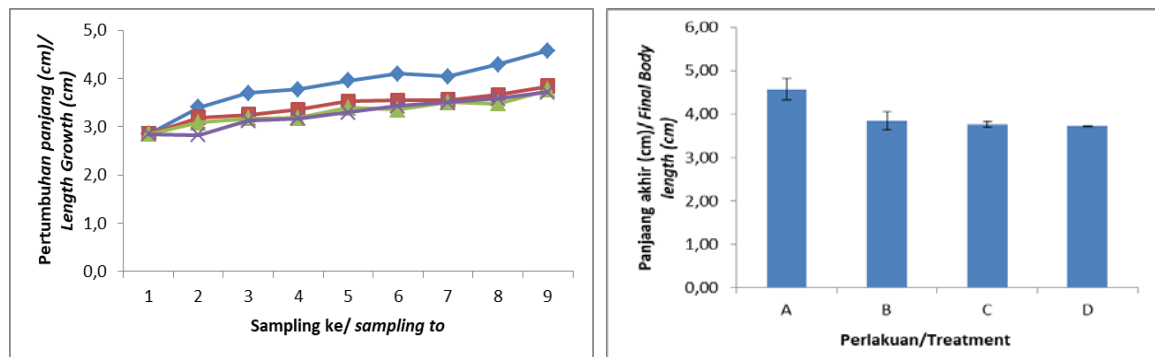
## HASIL PENELITIAN TAHAP II

Berdasarkan hasil penelitian tahap 2 didapatkan data seperti disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 2. Pertumbuhan dan Sintasan ikan Rainbow Ajamaru (*M. ajamaruensis*)

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Panjang akhir (cm)	4.58±0.25 <sup>a</sup>	3.83±0.21 <sup>b</sup>	3.76±0.07 <sup>b</sup>	3.72±0.01 <sup>b</sup>
Pertumbuhan harian spesifik panjang (%/hari)	0.44±0.051 <sup>a</sup>	0.28±0.051 <sup>b</sup>	0.26±0.017 <sup>b</sup>	0.25±0.004 <sup>b</sup>
Bobot akhir (g)	0.84±0.04 <sup>a</sup>	0.51±0.06 <sup>b</sup>	0.47±0.07 <sup>b</sup>	0.46±0.06 <sup>b</sup>
Pertumbuhan harian spesifik bobot (%/hari)	1.23±0.05 <sup>a</sup>	0.76±0.10 <sup>b</sup>	0.69±0.14 <sup>b</sup>	0.67±0.13 <sup>b</sup>
Sintasan (%)	100±0 <sup>a</sup>	100±0 <sup>a</sup>	97±5.8 <sup>a</sup>	81±4.1 <sup>b</sup>

Keterangan: notasi huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0.05)

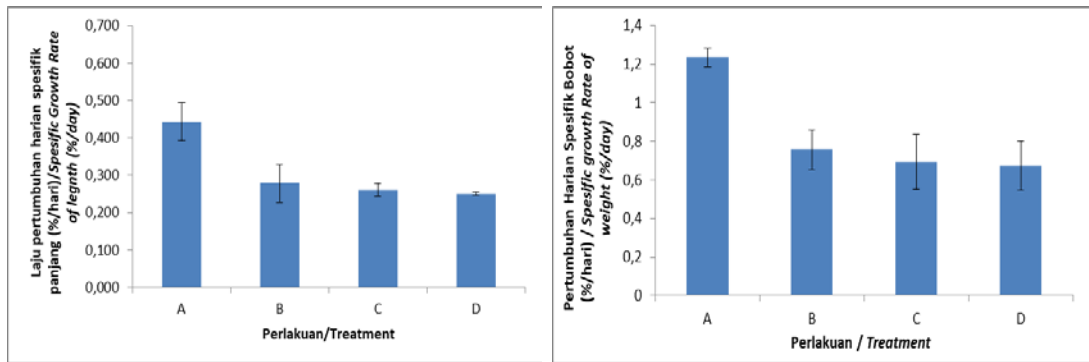


Gambar 7. Pertumbuhan panjang ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) selama penelitian

Pertumbuhan panjang ikan rainbow ajamaru selama penelitian cenderung positif meningkat. Dari 112 hari pemeliharaan, dapat terlihat perlakuan padat tebar 1 ekor/L menunjukkan tingkat pertumbuhan panjang yang lebih tinggi sejak minggu pertama pemeliharaan (Gambar 5). Pada akhir penelitian perlakuan B (3 ekor/L), perlakuan C (5 ekor/L) dan perlakuan D (7 ekor/L) terlihat mempunyai rerata panjang akhir yang hampir sama yaitu berkisar antara 3.72-3.83 cm. Sedangkan untuk perlakuan A terlihat paling tinggi yaitu sebesar 4.58 cm.

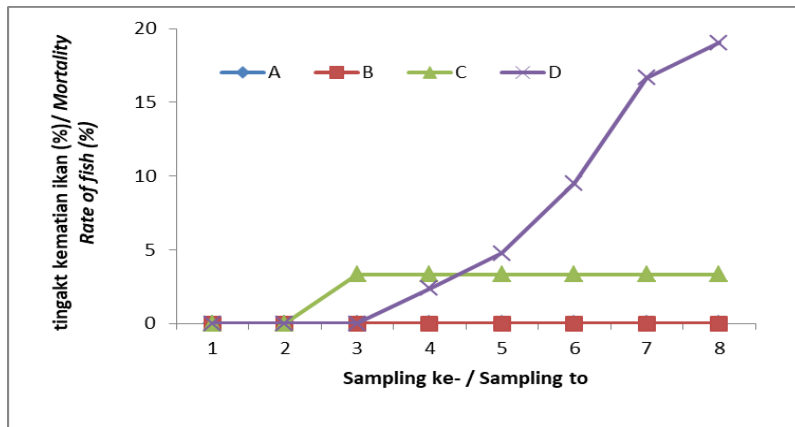


Peningkatan laju pertumbuhan harian spesifik berat terlihat lebih cepat jika dibandingkan dengan laju pertumbuhan harian spesifik panjang (Gambar 7). Hal ini mengindikasikan bahwa pakan yang diberikan tercukupi untuk pertumbuhan.



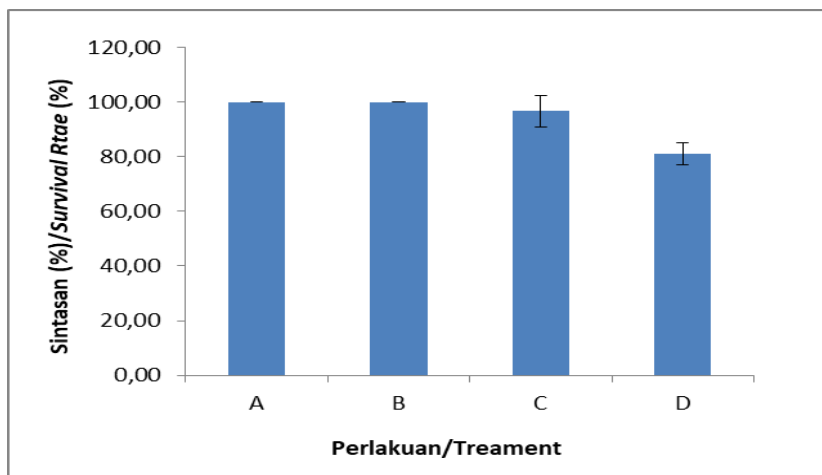
Gambar 8. Laju pertumbuhan Harian spesifik ikan Rainbow Ajaru (*Melanotaenia ajamaruensis*)

Kematian ikan Rainbow Ajaru (*M. ajamaruensis*) mulai terjadi pada perlakuan C (5 ekor/L) dan D (7 ekor/L) setelah minggu kedua pemeliharaan (Gambar 8). Dan pada sebulan penelitian terlihat kematian yang sangat signifikan untuk perlakuan D. Kondisi ini menunjukkan bahwa padat tebar 7 ekor/L atau lebih pada ukuran ikan berkisar antara 3-4 cm dapat menjadi pemicu kematian yang cukup banyak. Menurut Heper dan Pruginin (1981), peningkatan kepadatan akan diikuti dengan penurunan pertumbuhan (*critical standing crop*) dan pada kepadatan tertentu pertumbuhan akan berhenti (*stop growth*). Untuk mencegah terjadinya hal tersebut, peningkatan kepadatan harus disesuaikan dengan daya dukung (*carrying capacity*). Faktor-faktor yang mempengaruhi *carrying capacity* antara lain adalah kualitas air, pakan dan ukuran ikan.



Gambar 9. Tingkat kematian ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) selama penelitian

Berdasarkan data pada Gambar 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan A (1 ekor/L) dan B (3 ekor/L) tidak terjadi kematian selama pemeliharaan (sintasan 100%). Akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C (5 ekor/L) yaitu sebesar 96.7%. Untuk perlakuan D sintasan yang diperoleh sebesar 81%.



Gambar 10. Sintasan ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*)

Sintasan yang diperoleh pada akhir penelitian menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) antara perlakuan A, B dan C, akan tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan D. Sedangkan untuk pertumbuhan panjang dan berat ikan rainbow ajamaru pada perlakuan padat tebar terlihat berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) antara perlakuan A dengan perlakuan B, C dan D.

Padat penebaran berhubungan dengan produksi dan pertumbuhan ikan (Azhari *et al.*, 2017). Padat tebar dapat meningkatkan nilai produksi, dimana ikan menjadi lebih cepat tumbuh dan besar pada lingkungan dengan kepadatan tertentu, pertumbuhan ikan berkaitan dengan padat tebar (Syawal *et al.*, 2020). Oleh karena itu dengan memperhitungkan jumlah produksi yang dihasilkan, maka sebaiknya kepadatan 1 ekor/L dapat diterapkan untuk meningkatkan jumlah produksi dibandingkan pada kepadatan 3, 5, dan 7 ekor/L

### KESIMPULAN

Optimalisasi padat tebar pada benih ikan Rainbow Ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) berumur 30-35 hari selama 60 hari pemeliharaan dapat dioptimalkan sampai dengan kepadatan 10 ekor/L. Pada ikan yang berumur 90-95 hari selama 112 hari pemeliharaan dapat dioptimalkan dengan kepadatan 1 ekor/L.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R., Cross, N.J. 1980. Descriptions of five new rainbowfishes (Melanotaeniidae) from New Guinea. Records of the Western Australian Museum, 8(3), 377-396.
- Allen, G.R. 1990. Les poissons arc-en-ciel (Melanotaeniidae) de la Péninsule de Vogelkop, Irian Jaya, avec description de trois nouvelles espèces. Revue française d'Aquariologie, 16(4), 101-112.
- Arifin, Z., Rupawan. 1997. Pertambahan bobot dan tingkat sintasan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* Blkr) dengan penambahan pakan yang berbeda. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Volume 3 no 3. Hal 22-26.
- Azim, M.E., Verdegem, M.C.J., Singh, M., van Dam, A.A. Beveridge, M.C.M. 2003. The effects of periphyton substrate and fish stocking density on water quality, phytoplankton, periphyton and fish growth. Aquaculture Research, 34, p685-695.
- Azhari, A., Muchlisin, Z. A., Dewiyanti, I. 2017. Pengaruh padat penebaran terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan seurukan (*Osteochilus vittatus*) (Doctoral dissertation, Syiah Kuala University).
- Chakraborty, S.B., Banerjee, S. 2012. Comparative growth performance of mixed-sex and monosex Nile tilapia at various stocking densities during cage culture. Journal of Recent Research In Science and Technology, 4(11), p46-50.
- El-Sayed, A.F.M. 2002. Effects of stocking density and feeding levels on growth and feed efficiency of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fry. Journal of Aquaculture Research, 33, p621-626.

- Ellis, T., North, B., Scott, A.P., Bromage, N.R., Porter, M., Gadd, D. 2002. The relationship between stocking density and welfare in farmed rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 61, p493–531.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Jakarta, Indonesia: Penebar Swadaya, 188 hlm.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163.
- Ewing, R.D., Ewing, S.K. 1995. Review of the effects of rearing density on survival to adulthood for Pacific salmon. *Progressive Fish-Culturist*, 57, p1-25.
- Hepher, B., Pruginin, Y. 1981. *Commercial fish farming with special reference to fish culture in Israel*. John Willey and Sons, New York. 261 hal.
- Hitzfelder, G. M., Holt, G. J., Fox, J. M., McKee, D. A. 2006. The effect of rearing density on growth and survival of cobia, *Rachycentron canadum*, larvae in a closed recirculating aquaculture system. *Journal of the World Aquaculture Society*, 37(2), 204-209.
- Kadarusman, Paradis, E., Pouyaud, L. 2010. Description of *Melanotaenia fasinensis*, a new species of rainbowfish (Melanotaeniidae) from West Papua, Indonesia with comments on the rediscovery of *M. ajamaruensis* and the endangered status of *M. parva*. *Cybium, International Journal of Ichthyology*, 34(2), 207-216.
- Steel, R.G.D., Torrie, J.H. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)* Penerjemah B. Sumantri. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yakubu, A.F., Ajiboye, O.O., Nwogu, N.A., Olaji, E.D., Adams, T.E., Obule, E.E. 2013. Effects of Stocking Density on the Growth Performance of Sex-Reversed Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings fed unhatched chicken egg diet. *World journal of Fish and Marine Sciences*, 3, p291-295.
- Syawal, H., Effendi, I., Kurniawan, R. 2020. Pengaruh pemberian suplemen herbal dan padat tebar berbeda terhadap laju pertumbuhan ikan jambal siam *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 143-153.
- Tappin, A.R. 2010. *Rainbowfishes: Their Care and Keeping in Captivity*. rainbowfishes@optusnet.com.au. Copyright.

# KERAGAMAN GENETIK IKAN HIAS AIR PAYAU

Melta Rini Fahmi

Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

## ABSTRAK

Perairan payau merupakan kawasan marginal yang rentan terhadap kerusakan lingkungan dan alih fungsi lahan. Dari berbagai jenis ikan yang mendiami perairan payau ada yang memiliki potensi sebagai ikan hias diantaranya adalah ikan sumpit (*Toxotes* sp), ikan ketang-ketang (*Scatophagus* sp), ikan mono (*Monodactylus argenteus*), ikan bumblebee (*Brachygobius aggregatus*) dan ikan buntal (*Tetraodon* sp). Semua jenis ikan hias ini tersebar disepanjang perairan Indonesia. Sehingga kajian terkait keragaman genetik, kekerabatan dan studi struktur populasi ikan-ikan hias air payau yang mewakili perairan barat dan timur Indonesia perlu dilakukan. Analisis dilakukan dengan pendekatan molekuler dan morfometrik. Analisis molekuler dilakukan dengan menggunakan marka mitokondria sedangkan karakter morfometrik dilakukan dengan menggunakan truss morfometri. Data yang diperoleh dari penelitian memberikan gambaran kondisi kekerabatan, keragaman genetik dan morfometrik dari kedua jenis ikan hias payau yang potensial.

**Kata Kunci :** ikan hias, payau, *Toxotes* sp, *Scatophagus* sp

## PENDAHULUAN

Perairan payau merupakan pertemuan ekosisten air tawar dan ekosistem air laut yang umumnya terjadi di wilayah muara. Muara sungai sebagai tempat air payau dapat berupa teluk, muara sungai ataupun sungai pendek tempat pasang surut dan naik. Beberapa karakter air payau adalah salinitas sangat bervariasi (15-30 ppt) dengan kisaran tergantung pada limpasan air tawar dan curah hujan, dan kondisi air relatif lebih keruh daripada laut lepas, umumnya kaya nutrisi dengan produktivitas primer tinggi, serta menjadi tempat reproduksi dan berkumpulnya beberapa jenis ikan (*fishing ground*). Kadar salinitas air payau tergantung pada jarak dari sumber air tawar dan kedalamannya (Angel, 1998).

Karena kondisi perairan payau yang sangat dinamis, maka tidak semua ikan dapat hidup di ekosistem ini, beberapa kriteria ikan yang dapat hidup dan berkembang di perairan payau adalah ikan-ikan yang memiliki toleransi luas terhadap perubahan salinitas (*conformer*) atau sering dikenal dengan istilah *euryhaline* serta ikan-ikan yang dapat beradaptasi dengan lingkungan perairan yang

memiliki tingkat kekeruhan tinggi. Salah satu cara untuk mengetahui ikan yang cocok untuk dikembangkan adalah ikan-ikan yang senantiasa berada di lingkungan tersebut dalam berbagai kondisi atau kondisi lingkungan yang berfluktuasi. Disamping kriteria ikan-ikan budidaya lainnya seperti memiliki nilai ekonomis penting, ketersediaan pakan yang mudah dan murah serta ketersediaan bibit yang seragam untuk usaha budidaya.

Secara teknis cukup sulit membedakan antara ikan air payau dan ikan air laut, karena hingga saat ini pengelompokkan ikan air payau belum banyak dilakukan. Umumnya orang mengkategorikan ikan payau sebagai ikan euryhalin dan dapat hidup di wilayah tersebut dalam waktu lama atau sementara, sedangkan ikan air laut adalah ikan yang sepanjang hidupnya di laut dan akan mengunjungi perairan payau untuk sementara waktu. Diantara ikan-ikan yang mendiami perairan payau tersebut ada yg dikatergorikan sebagai ikan hias dan ada juga yang dikategorikan sebagai ikan konsumsi. Beberapa jenis ikan hias yang ditemukan di perairan payau adalah ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix*), ikan ketang-ketang (*Scatophagus argus*), ikan mono (*Monodactylus sebae*), ikan bumblebee (*Brachygnathus aggregatus*) dan beberapa jenis ikan dari kelompok fugu atau ikan buntal (*Tetraodon* sp). Ikan-ikan hias payau ini telah menjadi komoditas penting di pasar ikan hias baik di pasar lokal maupun di perdagangan internasional.

Ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix*) adalah salah satu jenis ikan hias perairan payau (*estuary*) yang penyebarannya cukup luas meliputi India, New Guinea, Australia, Oceania dan Asia Tenggara termasuk Indonesia dan Philipina (Virtual Science Centre Project, 1996; ISIS, 2000). Ikan ini merupakan komoditas ekspor yang lebih dikenal dengan sebutan “ikan pemanah” (*Archer fish*) karena kemampuannya untuk menyemprot serangga yang ada di dedaunan atau ranting sehingga serangga tersebut jatuh ke permukaan air dan menjadi mangsanya (Peter *et al.*, 1999).

Selain *Toxotes* sp, kelompok *Scatophagus* juga dikenal sebagai ikan hias dari perairan payau. Gupta (2016) menyebutkan ikan ini memiliki toleransi salinitas yang

cukup tinggi, di alam mampu hidup di perairan tawar (0 ppt) hingga perairan laut (36 ppt) (*euryhalin*), sama seperti jenis *Toxotes*. Dalam perdagangan ikan hias lokal ikan ini dikenal dengan sebutan ikan ketang-ketang, sedangkan nama umum (*common name*) nya adalah “*spotted scat*” karena memiliki spote berwarna hitam disepanjang tubuhnya. Kelompok *Scatophagus* mendiami perairan Indo-Pasifik meliputi Indonesia, Malaysia, negara di selatan dan tenggara Asia, China dan Australia (Nelson, 1976; Kottelat, 2001; Gandhi, 2002; Hajisamae *et al.*, 2006; Sivan *et al.*, 2007, 2010; Sivan & Radhakrishnan, 2011).

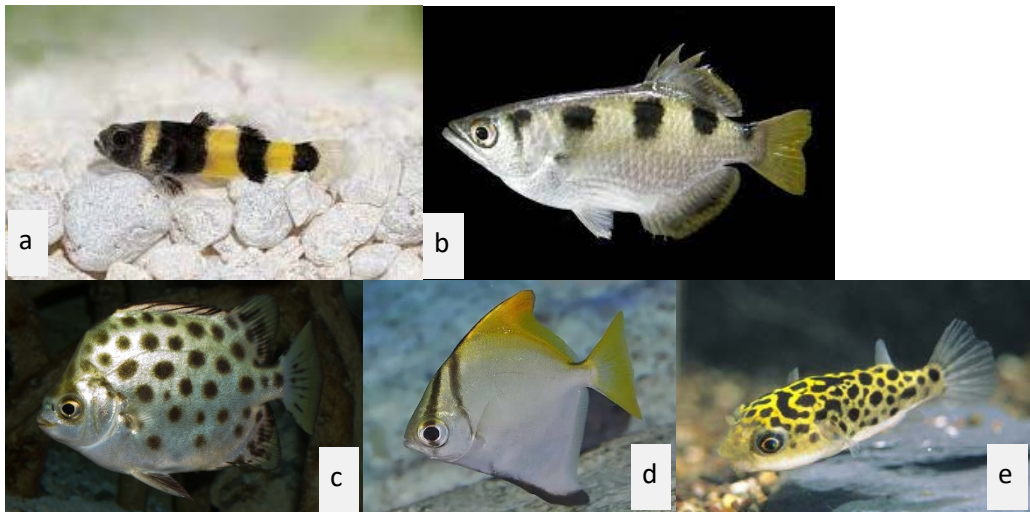
Jenis ikan hias air payau yang juga banyak ditemukan di pasar ikan hias adalah *Monodactylus argenteus* anggota dari keluarga Monodactylidae. *M. argenteus* lebih dikenal dengan sebutan ikan moon atau ikan mono, merupakan ikan ekonomis penting karena memiliki warna yang sangat menarik yaitu tubuh berwarna silver dan sirip berwarna kuning, pada sirip dorsal warna kuning terlihat lebih cerah, terdapat dua pita hitam yang melintang secara vertikal di tubuh ikan yang melewati mata dan bagian belakang operkulum. Beberapa negara telah berhasil membudidayakan ikan Mono diluar habitatnya adalah India dan Thailand. Ikan Mono memiliki sifat semi-agresif sehingga dalam pemeliharaannya dilakukan secara berkelompok untuk mengurangi sifat agresifnya. Kemampuan ikan untuk beradaptasi di rentang salinitas yang sangat luas (0-33 ppt) menjadikan ikan mono sebagai salah satu jenis ikan air payau yang potensial dikembangkan.

Ikan gobi mini atau bumblebee (*Brachygobius aggregatus*), adalah ikan hias asal perairan payau berukuran kecil yang banyak dikembangkan atau diperdagangkan di pasar ikan hias. Ikan bumblebee merupakan salah satu jenis ikan gobi terkecil dari keluarga Gobiidae. Menurut Capuli dalam Fishbase (2012), penyebarannya wilayah asia bagian selatan dan tenggara ditemukan di sungai-sungai dari perairan tawar hingga payau. Tingkah laku ikan ini hidup demersal atau menempel pada substrat seperti batu-batu, ranting dan dasar perairan. Meskipun berukuran kecil dengan panjang maksimal 4.0-5.0 cm tapi mempunyai warna yang menarik yaitu warna kuning terang dan bercak-bercak atau belang hitam di

sepanjang badannya. Ikan bumblebee banyak dikembangkan sebagai penghias akuarium dalam aquascape dan dapat hidup dengan ikan lain secara berkelompok. Dalam kondisi yang optimal ikan gobi dapat hidup sampai umur 5 (lima) tahun.

Ikan payau yang juga banyak ditemukan di pasar ikan hias adalah ikan Buntal (*Tetraodon sp*) dengan ciri-ciri bentuk badan membulat, mulut kecil dengan moncong yang tumpul (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan Buntal merupakan ikan karnivora dan perenang lambat. Ikan ini ditemukan hampir di seluruh perairan Indonesia dan dapat hidup di berbagai ekosistem laut hingga muara dan sedikit tawar (Wahyuni *et al.*, 2004). Keberadaan dan kelimpahan ikan buntal di Indonesia cukup melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal karena dianggap ikan ini beracun yang mematikan sehingga tidak termasuk salah satu ikan ekonomis penting.

Gambar 1 memperlihatkan morfologi ikan air payau yang potensial dan telah dikembangkan sebagai komoditas ikan hias. Keberadaan data dan informasi ikan-ikan hias air payau ini belum mengimbangi tingkat eksploitasinya di alam.



Gambar 1. a) Ikan bumblebee (*Brachyogobius aggregatus*), b) ikan sumpit (*Toxotes sp*), c) ikan ketang-ketang (*Scatophagus sp*), d) ikan mono (*Monodactylus argenteus*), e) ikan buntal (*Tetraodon sp*).

(sumber gambar: <https://fishesofaustralia.net.au/home/species/2212>;  
<https://www.diapteron.co.uk/product/monodactylus-argenteus/>)

Mengingat perairan payau sebagai habitat yang rentan terancam rusak karena aktifitas manusia dan bencana alam, maka perlu upaya untuk menjaga



kelestariannya. Sehingga studi terkait keragaman genetik ikan-ikan hias yang mendiami perairan payau. Perkembangan riset di bidang biologi dari konvensional menuju biologi molekuler juga mulai banyak diaplikasikan pada studi keragaman genetik dan struktur populasi.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan kajian struktur populasi dan keragaman genetik ikan yang mendiami perairan payau yaitu jenis *Toxotes* sp (Archer fish), *Scatophagus* sp (Spotted scat), *Monodactylus argenteus* (Silver moony), *Brachyobius aggregatus* (Bumblebee), *Tetraodon lunaris* (Fugu Fish) yang mendiami perairan paparan Sunda dan paparan Sahul dengan pendekatan molekuler dan morfometrik. Ada pun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini memberikan informasi dasar terkait keragaman genetik dan kekerabatan dari masing-masing ikan yang diamati.

### **KERAGAMAN GENETIK IKAN HIAS PAYAU**

Studi keragaman genetik ikan hias air payau diawali dengan pengumpulan sampel ikan yang diperoleh dari pengumpul ikan hias baik di wilayah Sulawesi (mewakili paparan Sahul) dan pengumpul di wilayah pulau Jawa (mewakili paparan Sunda). Penelusuran asal usul ikan yang digunakan dilakukan melalui proses wawancara dengan pihak yang melakukan pengambilan sampel meliputi lokasi penangkapan, alat tangkap dan volume tangkapan serta mekanisme perdagangannya. Ikan yang berhasil dikumpulkan selanjutnya dibawa ke Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH) Depok.

Uji keragaman genetik terdiri dari ekstraksi DNA, amplifikasi gen target, sekuensing dan konstruksi pohon kekerabatan. Untuk spesimen yang tidak berhasil dikoleksi maka data urutan nukleotida gen target diperoleh melalui genbank dengan mencantumkan nomor akses masing-masing sampel. Keragaman morfologi hanya dilakukan pada sampel ikan yang berhasil dikumpulkan.

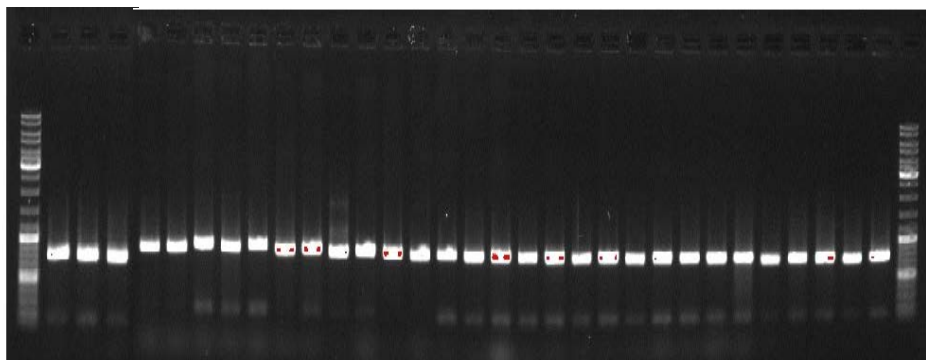
Total DNA diekstraksi dengan menggunakan jaringan sirip ekor. Potongan sirip ekor disimpan dalam alkohol 70% selanjutnya dilakukan ekstraksi DNA mengikuti protokol yang dikeluarkan oleh perusahaan penyedia Kit Ekstraksi DNA. DNA

diekstraksi dengan menggunakan metode *spin-column* mengacu pada prosedur kerja Kit *gSYNC DNA Extrasion* yang meliputi tahapan lisis (penghancuran dinding sel), binding (pengikatan atau presipitasi DNA yang diperoleh), washing (pencucian DNA) dan elution (pelarutan DNA). DNA hasil ekstraksi dimigrasikan pada gel agarose 1.2% dalam larutan 1× TAE dengan pewarna DNA berupa *cyber safe*. Untuk melihat kualitas DNA hasil ekstraksi, maka dilakukan visualisasi DNA dengan bantuan *blue light transilluminator* ( $\lambda = 250$  nm). DNA total hasil purifikasi ekstraksi selanjutnya digunakan sebagai DNA cetakan (*DNA template*) untuk proses amplifikasi dengan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Primer yang digunakan dalam proses PCR, tertera pada Tabel 1.

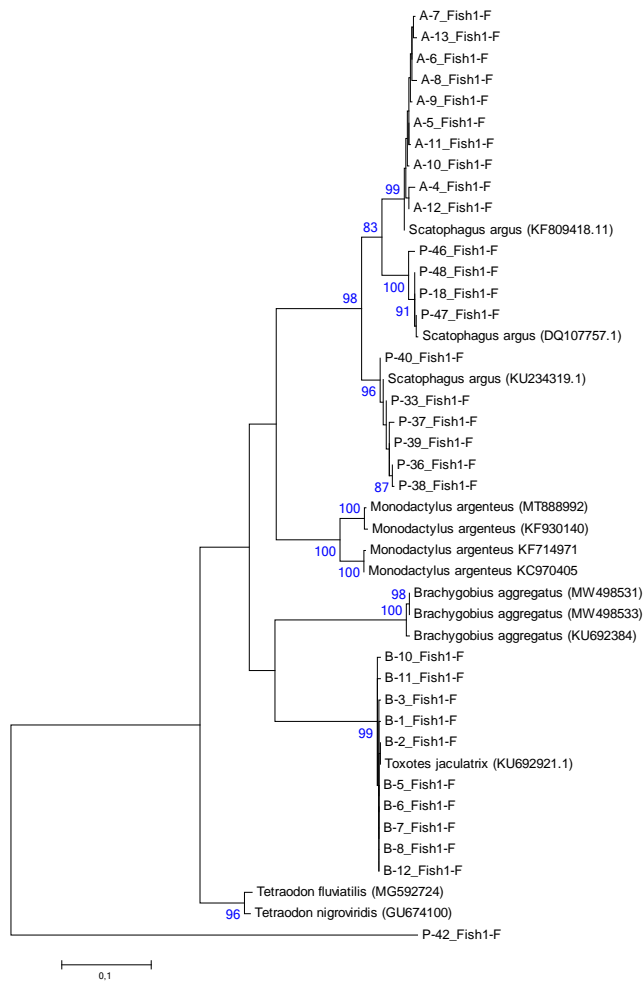
Data yang diperoleh dianalisa dengan menggunakan DNAsp software untuk struktur populasi, BLAST untuk identifikasi molekuler dan MEGA 5.2 untuk keragaman genetik dan kekerabatan antar spesies.

Tabel 1. List Primer yang digunakan pada penelitian ini

Nama Primer	Sekuen	Gen	Produk PCR	Referensi
Fish F1	TCA-ACC-AAC-CAC-AAA- GAC- ATT GGC- AC	<i>Cytochrome Oxidase 1 (COI)</i>	680 bp	Ward <i>et al.</i> , 2005
Fish R1	TAG- ACT- TCT- GGG- TGG- CCA- AAG AAT- CA			
Fish F2	TCG-ACT-AAT-CAT-AAA-GAT-ATC-GGC-AC	<i>Cytochrome Oxidase 1 (COI)</i>	680 bp	Ward <i>et al.</i> , 2005
Fish R2	AC-TCA-GGG-TGA-CCG-AAG-AAT-CAG-AA			



Gambar 2. Hasil amplifikasi gen COI sampel ikan ketang dan ikan sumpit dari kiri ke kanan



Gambar 3. Pohon kekerabatan a) ikan bumblebee (*Brachygnathus aggregatus*), b) ikan sumpit (*Toxotes sp*), c) ikan ketang-ketang (*Scatophagus sp*), d) ikan mono (*Monodactylus argenteus*), e) ikan buntal (*Tetraodon sp*) berdasarkan DNA barcoding

Hasil identifikasi dengan menggunakan metoda Blast terdapat kesesuaian sampel dengan kode P (ikan ketang-ketang asal Sulawesi) dan sampel dengan kode (A sampel asal pulau Jawa) memiliki kesesuaian dengan spesies *Scatophagus argus* sebesar 99% dan sampel dengan kode B memiliki kesamaan sebesar 99% dengan spesies *Toxotes jaculatrix*. Hasil blast disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penyelarasan (*blast*) sekuen pada penelitian ini dan sekuan yang terdapat dalam genbank

Kode Sampel	Kode Akses	Spesies dan Gen	Kesesuaian	Total	Kesamaan(%)
P-18_Fish1-F	DQ107757.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	643	651	99
P-33_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	638	642	99
P-36_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	630	633	99
P-37_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	635	639	99
P-38_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	636	640	99
P-39_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	637	640	99
P-40_Fish1-F	KU234319.1	Scatophagus argus cytochrome c oxidase subunit I (COI)	637	639	99
P-42_Fish1-F	CP003872.1	Acidovorax sp. KKS102, complete genome	553	617	90
P-46_Fish1-F	DQ107757.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	636	651	98
P-47_Fish1-F	DQ107757.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	641	650	99
P-48_Fish1-F	DQ107757.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	633	639	99
A-4_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	644	653	99
A-5_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	636	638	99
A-6_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	631	637	99
A-7_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	633	637	99
A-8_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	632	637	99
A-9_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	648	657	99
A-10_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	658	669	98
A-11_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	633	637	99
A-12_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	637	639	99
A-13_Fish1-F	KF809418.1	Scatophagus argus cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	630	637	99
B-1_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	619	621	99
B-2_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	645	654	99
B-3_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	619	621	99
B-5_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	644	653	99
B-6_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	634	640	99
B-7_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	644	653	99
B-8_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	639	647	99
B-10_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	628	632	99
B-11_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	643	653	98
B-12_Fish1-F	KU692921.1	Toxotes jaculatrix cytochrome oxidase subunit 1 (COI)	633	640	99

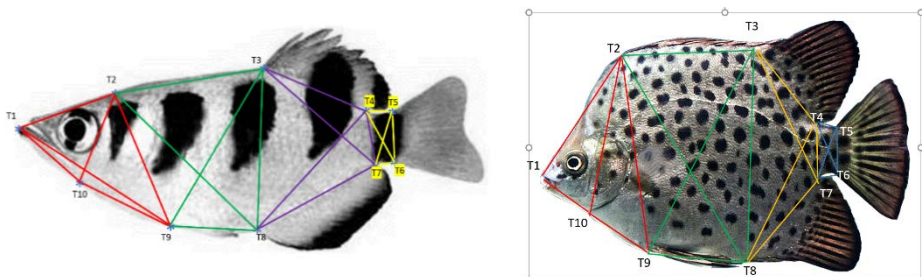
Keragaman genetik terdapat pada ikan ketang-ketang dimana populasi Jawa dan Sumatera terdapat perbedaan sebesar 1%, sedangkan pada spesies *Toxotes jaculatrix* nilai kesamaan genetik mencapai 100%.

Di Indonesia terdapat beberapa spesies dari ikan gobi mini, di antaranya merupakan spesies asli atau endemik. *B. doriae* merupakan spesies asli Indonesia yang mendiami Sumatera dan Kalimantan, *B. kabiliensis* yang mendiami sebelah Timur laut Kalimantan dan *B. sabanus* yang mendiami sebelah Utara Kalimantan. Daerah penyebaran ikan gobi mini di Indonesia meliputi Sumatera, Jawa, dan

Kalimantan dan pada *B. aggregatus* penyebarannya meliputi pulau Jawa dan Kalimantan (Kottelat, 1993).

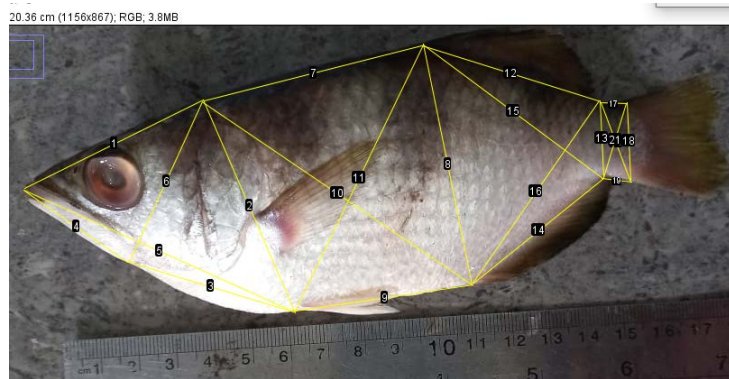
### KERAGAMAN MORFOLOGI IKAN HIAS PAYAU

Analisa keragaman morfologi ikan hias air payau dilakukan terhadap sampel ikan yang lebih dari 20 ekor untuk setiap populasi. Keragaman morfologi dilakukan dengan menggunakan metode truss morfometrik dengan mengikuti pola pengukuran seperti pada Gambar 4.



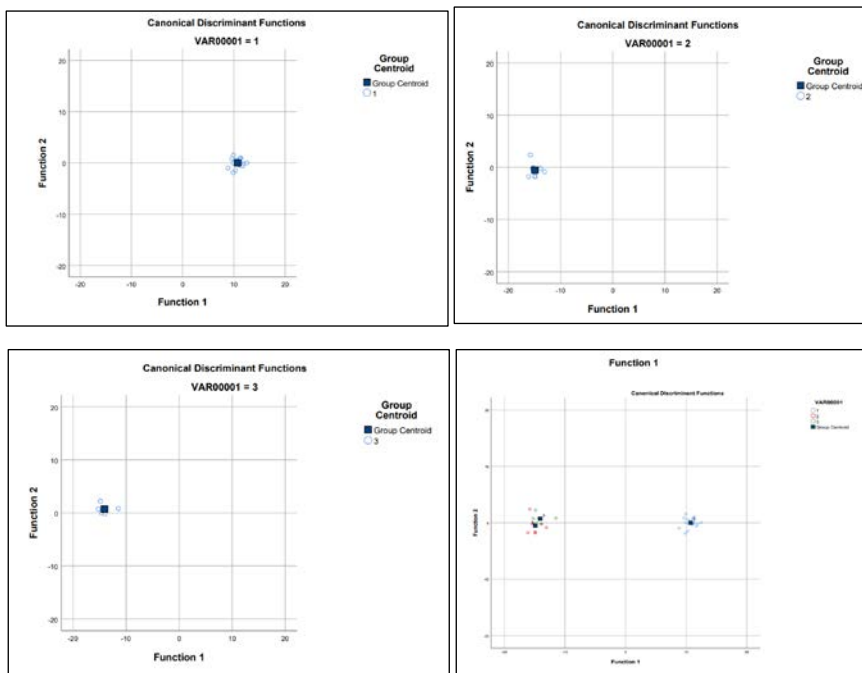
Gambar 4. Pola pengukuran karakter truss morfometrik ikan sumpit dan ikan ketang-ketang

Sampel ikan ketang-ketang dan ikan sumpit yang berhasil dikoleksi didokumentasikan dengan menggunakan kamera digital dan dilengkapi dengan skala bar. Pengukuran karakter truss morfometrik dilakukan dengan menggunakan software ImageJ setiap pengukuran di standarkan kepada jarak yang telah diketahui (*know distance*). Sedangkan data truss morfometrik di analisa dengan menggunakan program statistika untuk melihat analisis canonical discriminant. Pada studi yang dilakukan ini pengukuran morfologi dilakukan terhadap ikan ketang-ketang dan ikan sumpit dimana jumlah spesiment yang diperoleh lebih dari 20 ekor.



Gambar 5. Proses pengukuran keragaman morfologi ikan sumpit (*Toxotes* sp)

Analisis *discriminant* hasil pengukuran masing-masing jenis ikan menunjukkan setiap kelompok ikan yang diuji membentuk kluster atau kelompok data. Hasil analisis *discriminant* disajikan pada Gambar 6 (4a, 4b dan 4c). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa setiap kelompok pengambilan sampel menunjukkan hasil pengukuran yang seragam atau mengelompok sebesar 90.9%.



Gambar 6. Analisis diskriminan sampel ikan payau setiap kelompok ikan (a, b, c) dan cross fungsi (d)

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keragaman intra populasi dari setiap spesies cukup tinggi (100%), sedangkan keragaman antar populasi juga cukup tinggi sekitar 99%. Nilai bootstrap 99-100 menunjukkan kontruksi cabang dari pohon kekerabatan memiliki hubungan atau struktur yang kuat.

Perlu upaya perlindungan dan domestikasi ikan-ikan air payau untuk menjaga kelestarian dan meningkatkan nilai ekonomisnya. Pemanfaatan saluran-saluran pembuangan pada tambak-tambak undang memiliki potensi dalam upaya domestikasi ikan hias air payau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G.R. 2004. *Toxotes kimberleyensis* a new species of Archerfish (Pisces: Toxotidae) from freshwaters of Western Australia. Records of the Australian Museum (56) 225–230.
- Fahmi, M.R., Permana, A., Ginanjar, R. 2009. Motilitas dan Viabilitas sperma ikan sumpit (*Toxotes* sp) dalam beberapa tingkatan salinitas media. In: Sudrajat A, Supriyadi H, Hanafi A, Kristanto AH, Chumaidi, Mustafa A, Imron, Insan I (editor). Prosiding Forum Inovasi Akuakultur. Pusat Penelitian Perikanan Budidaya, 251-255.
- Fahmi, M.R., Permana, A. 2014. Kematangan gonad ikan sumpit (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767) pada salinitas berbeda. Jurnal Ikhtiologi Indonesia 14(3):235-245.
- Simon, K.D., Mazlan, A.G. 2010. Trophic position of archerfish species (*Toxotes chatareus* and *Toxotes jaculatric*) in the Malaysian estuaries. Journal of Applied Ichthyology 26 (2010): 84–88. Doi: 10.1111/j.1439-0426.2009.01351.
- Simon, K.D., Mazlan, A.G., Samat, A., Zaidi, C.C., Aziz, A. 2010. Size, growth and age of two congeneric archer fish (*Toxotes jaculatrix* Pallas 1767 and *Toxotes chatareus* Hamilton 1822) inhabiting Malaysia coastal waters. Sains Malaysiana 39(5): 697-704.
- Angell, C.L. 1998. A Manual for Coastal Aquaculture Zoning in Sri Lanka. FAO.
- Thomas, D., Kailasam, M., Rekha, M.U., Angel, R.J., Sukumaran, K., Sivaramkrishnan, T., Babu, D.R., Subburaj, R., Thiagarajan, G., Vijayan, K.K. 2020. Captive maturation, breeding and seed production of the brackishwater ornamental fish silver moony, *Monodactylus argenteus* (Linnaeus, 1758).

# IDENTIFIKASI PROTEIN PADA MUKOSA EPIDERMIS IKAN RINGAU (*Datnioides microlepis*)

Sulasy Rohmy<sup>12</sup> dan Ahmad Musa<sup>12</sup>

<sup>1</sup>Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Kementerian Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Pusat Riset Perikanan, Badan Riset dan Inovasi Nasional

## ABSTRAK

Ikan ringau (*Datnioides microlepis*) merupakan ikan hias komoditas ekspor yang masih sukar diidentifikasi ciri kelamin sekundernya secara visual. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi protein yang terdapat pada mukosa di lapisan epidermis kulit ikan ringau dan hubungannya dengan jenis kelamin. Ikan uji yang digunakan sebanyak 12 ekor dengan kisaran bobot 316,5-2108,5 g dan panjang 24,8-47,5 cm. Jumlah ikan yang diketahui berjenis kelamin jantan dan betina masing-masing sebanyak dua ekor, sedang delapan ekor lainnya belum diketahui. Pengambilan mukosa menggunakan spons dan disimpan dalam wadah tabung mikro. Identifikasi protein dilakukan dengan metode SDS-PAGE. Hasil elektroforesis menunjukkan bahwa sedikitnya terdeteksi 10 jenis protein yang berbeda-beda pola dan konsentrasinya pada setiap ikan uji. Belum terlihat ciri spesifik masing-masing kelamin berdasarkan jenis protein yang terdeteksi pada mukosa epidermis ikan ringau.

**Kata Kunci:** protein, mukosa, *Datnioides microlepis*, identifikasi kelamin, SDS-Page.

## PENDAHULUAN

Ikan ringau atau *tigerfish* merupakan ikan hias komoditas ekspor bernilai tinggi. Ikan yang bentuknya agak pipih dengan sirip yang berbentuk seperti duri ini menarik karena badannya yang bergaris-garis lebar seperti pita melintang dengan warna hitam dan putih kekuningan agak abu-abu. Mulutnya meruncing dan agak lebar. Tingkah lakunya yang tenang namun atraktif saat memangsa pakan yang diberikan menjadi daya tarik lain ikan hias ini. Ikan ringau dapat berfungsi juga sebagai ikan konsumsi dan saat ini semakin sulit untuk ditemui yang berukuran >20 cm (Zamroni *et al.*, 2015). Ikan ringau termasuk dalam Familia *Datnioididae*, dan ikan ini juga dikenal dengan nama *Coius microlepis* (Kottelat *et al.*, 1993). Jumlah pita bervariasi, tergantung dari spesies. Spesies ini dijumpai di daerah Sumatera dan Kalimantan. Ukuran maksimal dari ikan ini di alamnya adalah sekitar



60 cm, tetapi bila di akuarium hanya dapat mencapai 40 cm (Kottelat *et al.*, 1993; Axelrod *et al.*, 1995). Menurut Axelrod *et al.* (1995) dan Sakurai *et al.* (1990) ikan ini akan hidup baik pada suhu 26-27 °C, dengan air yang sedikit asam sampai netral (pH 6.5-7.0). Pakan yang disukai adalah pakan alami seperti cacing sutera, ikan dan udang kecil. Termasuk ikan yang agak agresif terutama bila dicampur dengan ikan yang lebih kecil.

Produksi ikan ringau masih berasal dari tangkapan alam dan belum berhasil dibudidayakan. Balai Riset Budidaya Ikan Hias berhasil mengadaptasikan induk Ikan Ringau hingga tahap pematangan gonad. Tahap pemijahan masih mengalami kendala, diantaranya adalah sulitnya mengidentifikasi induk jantan dan betina berdasarkan ciri kelamin sekunder. Identifikasi kelamin yang selama ini digunakan adalah dengan cara kanulasi menggunakan kateter (induk betina) ataupun menekan abdomen hingga keluar sel cairan semen (induk jantan). Kelemahan teknik ini dapat menyebabkan ikan menjadi luka yang mengakibatkan stres bahkan kematian.

Salah satu ciri penanda ikan kelamin betina adalah memiliki vitelogenin yang merupakan protein prekursor kuning telur. Vitelogenin diproduksi di hati dan didistribusikan ke gonad serta dapat dideteksi pada plasma darah. Perlu pengujian apakah Vitelogenin pada ikan ringau juga dapat diidentifikasi pada mukosa epidermisnya.

Mukosa pada ikan mengandung banyak senyawa peptida aktif dan protein yang menjalankan beberapa fungsi biologis ionik seperti pernafasan, regulasi osmosis dan reproduksi serta proteksi diri (Handy *et al.*, 1989; Shephard, 1994; Aranishi & Nakane, 1997). Pada beberapa ikan siklid dan *catfish*, mukosa induk digunakan sebagai pakan awal larva. Larva ikan midas (*Cichlasoma citrinellum*) menggunakan mukosa induknya sebagai pakan awal pada 4-6 pekan pertama periode berenang bebas (Schütz & Barlow, 1997). Pada ikan discus (*Symphysodon spp*), induk jantan dan betina memberi pakan anaknya melalui sekresi mukus sejak menetas (Buckley *et al.*, 2010).

Penelitian tentang mukosa telah dilakukan secara ekstensif pada mamalia dan beberapa ikan (Harris & Hunt, 1975; Creeth, 1978; St. Louis-Cornier *et al.*, 1984; Chong *et al.*, 2005). Protein yang terkandung dalam mukosa antara lain enzim lisosim (14.4 kDa) (Fletcher, 1986; Grinde *et al.*, 1988; Lie *et al.*, 1989), Carbonat anhidrase (30 kDa) (Carter, 1972; Lacy, 1983; Wright *et al.*, 1986), dan protease (25-28 kDa) (Hjelmeland *et al.*, 1983; Braun *et al.*, 1990; Outzen *et al.*, 1996). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi protein yang terdapat pada mukosa di lapisan epidermis kulit ikan ringau dan hubungannya dengan jenis kelamin.

### PENGAMBILAN SAMPEL IKAN UJI

Ikan ringau yang diuji terdiri dari dua ekor jantan, dua ekor betina dan delapan ekor ikan uji yang belum diketahui kelaminnya dengan kisaran bobot 316.5 – 2108.5 g dan panjang 24.8 – 47.5 cm (Lampiran 1). Dari 12 ekor ikan uji, yang diketahui secara pasti kelaminnya hanya dua ekor jantan dan dua ekor betina, sedang delapan ekor lainnya belum dapat dipastikan kelaminnya.

Penentuan jantan dan betina ikan ringau melalui kateterisasi pada induk betina dan pengalinan (*stripping*) pada induk jantan (Gambar 1). Ikan dipingsankan dengan menggunakan larutan anestesi phenoksi etanol 0.4 ppm. Sampel yang dianalisis adalah mukosa dari semua ikan uji.



(a)



(b)

Gambar 1. Kateterisasi untuk mengecek adanya telur induk betina (a) dan pengalinan (*stripping*) untuk mengecek sperma induk jantan (b) ikan ringau (*Datnioides microlepis*).

Mukosa ikan uji diambil setelah ikan pingsan. Pengambilan mukosa menggunakan *sponge* (busa elastis) yang telah dibasahi untuk menghindari kerusakan sisik ikan. *Sponge* dilekatkan pada sisik ikan dan diusapkan dari arah kepala ke ekor untuk menghindari kerusakan sisik. Setelah mukosa terserap, *sponge* kemudian diperas untuk mengeluarkan mukosa yang terserap. Mukosa dimasukkan ke dalam tabung mikro dan disimpan dalam suhu -20 °C untuk selanjutnya dianalisis.

Sebanyak 12 sampel, didistribusikan pada dua buah gel dengan komposisi 6 sampel pada masing-masing gel. Konsentrasi separating gel yang digunakan 7.5 % (H<sub>2</sub>O; 1.5 M Tris-HCl pH 8.8; SDS 10%; Acrylamide; Ammonium persulphate dan TEMED) sedang stacking gel 4 % (H<sub>2</sub>O; 1.5 M Tris-HCl pH 6.8; SDS 10%; Acrylamide; Ammonium persulphate dan TEMED). Sebanyak 5 µL sampel mukosa dan standar molekul protein dimasukkan ke dalam sumur gel yang telah terendam dalam running buffer (Tris base; Glycine dan SDS).

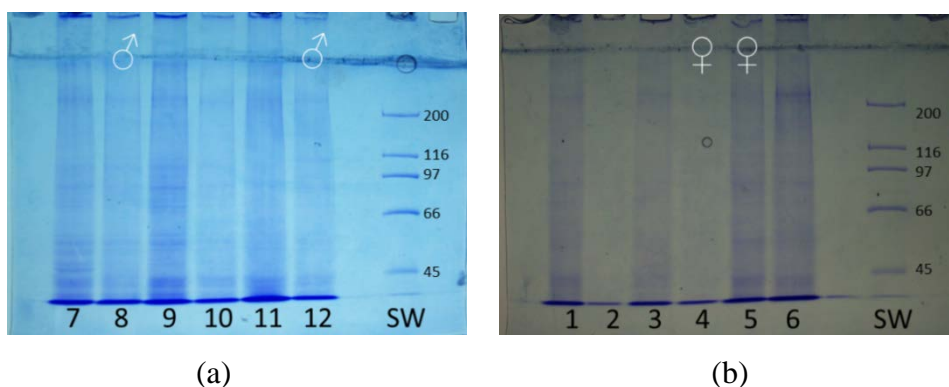
Elektroforesis untuk migrasi protein menggunakan rangkaian Miniprotean dari BIO-RAD, dijalankan dengan tegangan sebesar 150 Volt selama 45 menit. Gel kemudian direndam selama 90 menit dalam larutan staining (0.1 % *comassie blue* dalam larutan fiksatif). Selanjutnya dibilas dengan running buffer lalu direndam dalam larutan fiksatif (40 % MeOH; 10 % Asam asetat). Perendaman dihentikan setelah pita protein pada gel nampak jelas. Gel kemudian difoto untuk dianalisis secara deskriptif.

## **IDENTIFIKASI POTEIN PADA MUKOSA EPIDERMIS**

Hasil elektroforesis ditampilkan pada Gambar 2. Pola pita protein pada gel hasil elektroforesis sangat beragam. Pita protein pada sampel mukosa tidak terlalu tebal, hal ini berarti konsentrasinya tidak melimpah namun masih lebih dari 1 µg karena masih tampak setelah diberi pewarnaan dengan “*coomassie blue*”. Terdapat sedikitnya enam kategori grup pita protein pada ikan uji. Kemunculan pita pada tiap kategori tidak semua sama. Gelapnya pita menandakan bahwa protein tersebut pada mukosa ikan uji memiliki konsentrasi tinggi, sedang pita lemah dan tipis menandakan protein memiliki konsentrasi rendah.

Protein yang terbanyak kemunculannya pada ikan uji adalah protein dengan berat molekul (BM) >200 kDa, protein ini terdapat pada sepuluh ikan uji, namun tidak pada dua ekor ikan uji yaitu ikan ke 2 dan 4. Fenomena ini perlu diselidiki lebih lanjut dimana semua ikan uji jantan (ikan ke 8 dan 12) memiliki protein ini, sedang pada betina protein ini hanya muncul pada satu ikan uji (ikan uji ke 5).

Protein dengan BM 116 kDa terlihat pada empat ikan uji, begitupun dengan protein dengan BM yang terdapat antara 97 – 116 kDa, protein ini juga terdapat pada empat ikan uji yang sama. Protein dengan BM antara 66 – 97 kDa terdapat pada delapan ikan uji, pada ikan uji ke 7 dan 9 terlihat dua pita pada kategori BM ini, sedang yang lainnya hanya terdapat satu pita. Protein dengan BM antara 45 – 66 kDa terdapat pada enam ikan uji. Pada ikan uji ke 7, terdapat 3 pita protein dalam range ini sedang pada yang lain hanya terdapat satu ikan uji.



Gambar 2. Pita protein pada gel hasil elektroforesis (a) Gel 1 dan (b) Gel 2. Keterangan: angka 1 – 12 adalah kode ikan uji dan SW adalah standar molekul protein. Angka 45 – 200 adalah berat molekul protein dalam satuan kiloDalton (kDa).

Protein dengan BM <45 kDa terdapat pada sembilan ikan uji. Protein ini tidak terdapat pada ikan uji ke 2, 3 dan 4. Seperti pada BM >200 kDa, protein BM <45 kDa terdapat pada semua ikan jantan sedang pada betina hanya terdapat pada ikan uji ke 5. Pada range BM <45 kDa ini, semua ikan uji memiliki dua pita protein. Pemetaan pita protein pada mukosa ikan ringau ditampilkan pada Tabel 1.

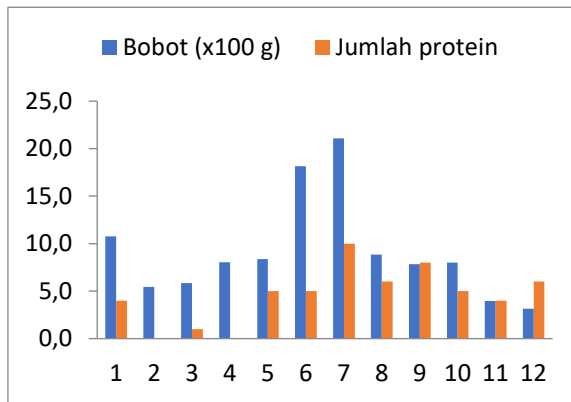
Tabel 1. Jumlah pita protein yang terdapat pada ikan uji untuk semua perlakuan

Berat molekul (dalton)	Dugaan Protein	Kode ikan uji											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
>200.000	-	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
200.000	Myosin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116.250-200.000	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
116.250	B-galactosidase	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
97.400-116.250	-	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
97.400	Phosphorylase b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66.200-97.400	-	1	0	0	0	1	1	2	0	2	1	1	1
66.200	Serum albumin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45.000-66.200	-	0	0	0	0	1	1	3	1	1	1	0	0
45.000	Ovalbumin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<45.000		2	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

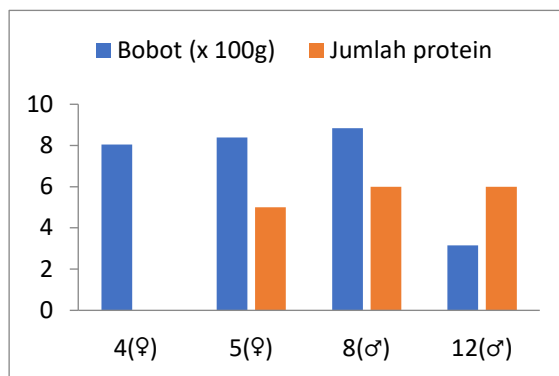
Keterangan : dugaan protein berdasarkan standar molekul protein yang dijadikan referensi (Sumber : Katalog Bio-Rad nomor 161-0303, tanpa tahun).

Ikan uji ke 7 memiliki protein terbanyak yaitu 10 jenis, sedang ikan uji ke 3 hanya memiliki satu jenis protein. Tidak terdapat protein pada ikan uji ke 2 dan 4. Bila dihubungkan dengan bobot, terlihat bahwa ikan uji ke 7 dengan bobot terbesar memiliki jumlah protein terbanyak (Gambar 3).

Meski demikian, secara global tidak terlihat hubungan antara bobot dengan jumlah protein, karena ikan uji ke 12 dengan bobot terkecil yaitu 316.5 g memiliki 6 jenis protein sedang ikan ke 2 dan 4 dengan bobot masing-masing 545 dan 804 g sama sekali tidak terlihat proteinnya. Begitu pula dengan ikan uji ke 3 dengan bobot 584 g hanya memiliki satu jenis protein. Bila dihubungkan dengan kelamin, ikan uji ke 8 dan 12 yang berjenis kelamin jantan memiliki protein yang sama, meski dengan bobot yang berbeda (Gambar 4).



Gambar 3. Hubungan antara bobot dan jumlah pita protein yang terlihat pada mukosa ikan ringau (*Datnioides microlepis*).



Gambar 4. Perbandingan bobot dan protein pada ikan ringau jantan dan betina

Pada ikan betina tidak terlihat pita protein ikan uji ke 4, sedang ikan uji ke 5 memiliki 5 pita protein, meski keduanya memiliki bobot yang hampir sama. Tidak nampaknya pita protein pada ikan uji tertentu dapat disebabkan karena konsentrasinya masih sedikit hingga tak dapat terdeteksi melalui pewarnaan yang dilakukan. Metode pewarnaan dengan menggunakan *Coomassie blue* hanya dapat mendeteksi protein dengan konsentrasi lebih dari 1  $\mu\text{g}$ , sedang protein yang konsentrasinya di satuan nanogram (ng) tidak dapat terdeteksi melalui pewarnaan ini. Pewarnaan yang dapat digunakan untuk mendeteksi protein yang konsentrasinya di satuan nanogram (ng) adalah menggunakan *silver stain*.

Vitelogenin pada ikan betina *Arapaima gigas* dapat dideteksi pada BM 180 kDa (Chu-Koo *et al.*, 2008). Vtg pada ikan Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) terdapat 2 jenis dengan berat molekul 390 dan 176 kDa (Bon *et al.*, 1997). Ikan *Cichlasoma dimerus* memiliki 2 jenis Vtg dengan berat molekul 180 dan 120 kDa (Moncaut *et al.*, 2003). Lele India (*Clarias bathracus*) memiliki Vtg dengan berat molekul 375 dan 450 kDa (Mahapatra *et al.*, 2017).

Protein yang berada di area <45 kDa bisa dapat berupa enzim lisosim (14.4 kDa) (Fletcher, 1986; Grinde *et al.*, 1988a; Lie *et al.*, 1989), Carbonat anhidrase (30 kDa) (Carter, 1972; Lacy, 1983; Wright *et al.*, 1986), protease (25-28 kDa) (Hjelmeland *et al.*, 1983; Braun *et al.*, 1990; Outzen *et al.*, 1996), hemoglobulin-3, histone H3 dan protein H2B (13-16 kDa) (Subramanian *et al.*, 2008).

Seperti penelitian sebelumnya bahwa protein pada mukosa ikan rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) jantan dengan bobot 12.9 gram berbeda dari betina dengan bobot 8.75 gram, namun pada ikan jantan dan betina dengan bobot masing-masing 2.70 dan 1.29 gram, perbedaan proteinnnya belum terlihat (Musa *et al.*, 2012). Tidak adanya pola keseragaman menyebabkan masih sukar untuk memberikan klasifikasi yang jelas mengenai protein pada ikan ringau sehingga pendekatan tipe protein pada mukosa epidermis tidak dapat dijadikan sebagai pendekatan untuk mendeteksi adanya vitellogenin. Implikasinya adalah metode sederhana dengan cara mendeteksi jenis protein pada mukosa epidermis ikan ringau, belum dapat membantu untuk pendeteksian kelamin ikan ringau.

## KESIMPULAN

Hasil elektroforesis menunjukkan bahwa terdeteksi 10 jenis protein yang berbeda-beda pola dan konsentrasinya pada setiap ikan uji. Belum terlihat ciri spesifik masing-masing kelamin berdasarkan jenis protein yang terdeteksi pada mukosa epidermis ikan ringau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aranishi, F., Nakane, M. 1997. Epidermal proteinases in the European eel. *Physiol Zool* 70 (5):563-570.
- Axelrod, H.R., Axelrod, G.S., Burgess, W.E., Scott, B.M., Pronek, N., Walls, J.G. 2004. Atlas of freshwater aquarium fishes. Tenth edition. TFH Publications, New Jersey, 1158 pp.
- Bio-Rad Catalog Number 161-0303 (tanpa tahun) SDS-PAGE Molecular weight standards, high range (Manual).
- Bon, E., Barbe, U., Nuñez, R.J., Cuisset, B., Pelissero, C., Sumpter, J.P., Le Menn, F. 1997. Plasma vitellogenin levels during the annual reproductive cycle of the female rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Establishment and validation of an ELISA. *Comp Biochem Physiol* 117 B:75-84.
- Braun, R., Arnesen, J.A., Rinne, A., Hjelmeland, K. 1990. Immunohistological localization of trypsin in mucus-secreting cell layers of Atlantic salmon, *Salmo salar* L. *J Fish Dis* 3: 233-238.
- Buckley, J., Maunder, R.J., Foey, A., Pearce, J., Val, A.L., Sloman, K.A. 2010. Biparental mucus feeding: a unique example of parental care in an Amazonian cichlid. *The Journal of Exp Biol* 213:3787-3795
- Carter, M.J. 1972. Carbonic anhydrase: isoenzymes, properties, distribution and functional significance. *Biol Rev* 47:465-513.
- Chong, K., Yim, T.S., Foo, J., Jin, L.T., Chong, A. 2005. Characterisation of proteins in epidermal mucus of discus fish (*Symphysodon spp.*) during parental phase. *Aquaculture* 249:1-4
- Chu-Koo, F., Dugue, R., Aguilar, M.A., Daza, A. C., Bocanegra, F.A., Veintemilla, C.C., Duponchelle, F., Renno, J.F., Tello, S., Nunez, J. 2008. Gender determination in the Paiche or Pirarucu (*Arapaima gigas*) using plasma vitellogenin, 17 $\beta$ -estradiol, and 11-ketotestosterone levels. *Fish Physiol Biochem*. doi: 10.1007/s10695-008-9211-8.
- Creeth, J.M. 1978. Constituents of mucus and their separation. *Br Med Bull* 34 :17-24.
- Fletcher, T.C. 1986. Modulation of nonspecific host defences in fish. *Vet Immunol Immunopathol* 12:59-67.
- Grinde, B., Lie, O., Poppe, T., Salte, R. 1988. Species and individual variation in lysozyme activity in fish of interest in aquaculture. *Aquaculture* 68:299-304
- Handy, R.D., Eddy, F.B., Romain, G. 1989. Invitro evidence for the ionoregulatory role of rainbow trout mucus in acid, acid / aluminium and zinc toxicity. *J Fish Biol* 35:737-747.
- Harris, J.E., Hunt, S.1975. The fine structure of the epidermis of two species of salmonid fish, the Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and the brown trout (*Salmo trutta* L.). *Cell Tissue Res* 163 (4):535-543.
- Hjelmeland, K., Christie, M., Raa, J. 1983. Skin mucus protease from rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson, and its biological significance. *J Fish Biol* 23:13-22.



- IUCN. 2011. The IUCN Red List of Threatened Species. *Melanotaenia parva* (Lake Kurumoi Rainbowfish). <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/13072/0> (diakses 10 Sept 2011)
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., Wirjoatmodo, S. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus edition, Jakarta, 293 pp
- Lacy, E.R. 1983. Histochemical and biochemical studies of carbonic anhydrase activity in the opercular epithelium of the euryhaline teleost, *Fundulus heteroclitus*. *Am. J Anat* 166 (1): 19–39.
- Lie, O., Evensen, O., Sorensen, A., Froysadal, E. 1989. Study on lysozyme activity in some fish species. *Dis Aquat Org* 6: 1–5.
- Mahapatra, S., Kabita, S., Bhattacharya, D., Sarkar, S., Juin, S.K., Maitra, S., Nath, P. 2017. Purification and development of ELISAs for two forms of vitellogenin in Indian walking catfish, *Clarias batrachus* (L.). *Fish Physiol Biochem* 43 (2):477-491. doi: 10.1007/s10695-016-0304-5.
- Moncaut, N., Lo Nostro, F., Maggese, M.C. 2003. Vitellogenin detection in surface mucus of the South American cichlid fish *Cichlasoma dimerus* (Heckel, 1840) induced by estradiol-17b: Effects on liver and gonads. *Aquatic Toxicology* 63:127 – 137.
- Musa, A., Nur B., Hirnawati, R. 2012. Karakter protein pada mukosa epidermis dan darah ikan hias rainbow kurumoi (*Melanotaenia parva*) dalam Prosiding Indoaqua - Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2012. ISBN 978-979-789-041-4:619-623.
- Outzen, H., Berglund, G.I., Smalas, A.O., Willassen, N.P. 1996. Temperature and pH sensitivity of trypsin from Atlantic salmon (*Salmo salar*) in comparison with bovine and porcine trypsin. *Comp Biochem Physiol* 115B: 33–45.
- Sakurai, A., Sakamoto, Y., Mori, F. 1990. Aquarium fish of the world. The comprehensive guide to 650 species. Chronicle Books, San Francisco, 288 pp
- Schütz, M., Barlow, G.W. 1997. Young of the Midas cichlid get biologically active non nutrients by eating mucus from the surface of their parents. *Fish Physiol Biochem* 16:11. doi:10.1007/BF00004536.
- Shephard, K.L. 1994. Functions for fish mucus. *Rev Fish Biol* 4: 401-429
- St Louis-Cormier, E.A., Osterland, C.K., Anderson, P.D. 1984. Evidence for a cutaneous secretory immune system in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). *Dev Comp Immunol* 8:71–80.
- Subramanian, S., Ross, N.W., Mac Kinnon, S.L. 2008. Comparison of the biochemical composition of normal epidermal mucus and extruded slime of hagfish (*Myxine glutinosa* L.). *Fish & Shellfish Immunology* 25: 625–632.
- Sudrajat, A.O., Fahmi, M.R. 2017. Serotonin application in pregnant mare serum gonadotropin hormone and dopamin antagonist formulation to induce gonadal development of Indonesian tigerfish (*Datnioides microlepis* Bleeker, 1854). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1), 29-43.
- Wright, P., Heming, T., Randall, D. 1986. Downstream pH changes in water flowing over the gills of rainbow trout. *J Exp Biol* 126:499–512.

Zamroni, M., Musa, A., Sugito, S., Sutrisna, R., Zulkifli, A. 2015. Ecological study of the habitat and growth of tigerfish (*Datnioides microlepis*) in Lake Sentarum, West Kalimantan. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 707-713.

Lampiran 1. Kode, panjang, bobot dan kelamin ikan uji yang digunakan

<b>Kode</b>	<b>Bobot (g)</b>	<b>Panjang total (cm)</b>	<b>Kelamin</b>
1	1077,0	34,6	?
2	545,0	30,0	?
3	584,0	31,2	?
4	804,0	32,7	♀
5	838,5	33,0	♀
6	1815,0	47,5	?
7	2108,5	47,0	?
8	883,5	33,5	♂
9	783,0	35,0	?
10	799,0	33,0	?
11	397,5	27,0	?
12	316,5	24,8	♂

Keterangan: ♂ adalah ikan berkelamin jantan, ♀ adalah ikan berkelamin betina dan ‘?’ berarti kelamin ikan tersebut belum dapat dipastikan.