

**PERKEMBANGAN LARVA DAN EKOLOGI IKAN “SIX-BANDED TIGER BARB”
(*Desmopuntius hexazona* Weber & de Beaufort, 1912) DI CAGAR BIOSPHERE BUKIT
BATU, RIAU**

***THE ONTOGENY AND ECOLOGY OF “SIX-BANDED TIGER BARB”
(Desmopuntius hexazona Weber & de Beaufort, 1912) IN BUKIT BATU BIOSPHERE
RESERVE, RIAU***

Melta Rini Fahmi*, Siti Zuhriyyah Musthofa, Asep Permana, Mohammad Zamroni dan Rendy Ginanjar
Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Jl Perikanan No.13. Pancoran Mas, Depok-Jawa Barat. Indonesia
Teregistrasi I tanggal: 22 Juni 2016; Diterima setelah perbaikan tanggal: 08 Agustus 2016;
Disetujui terbit tanggal: 25 Agustus 2016

ABSTRAK

Ikan hias, *Desmopuntius hexazona* merupakan salah satu ikan yang mendiami perairan gambut di wilayah Asia Tenggara, dari Mekong hingga Malay Peninsula, Sumatra dan Borneo. Sebagai ikan hias *D. hexazona* telah diperdagangkan secara internasional, namun ketersediaannya masih mengandalkan hasil tangkapan alam, disisi lain upaya budidayanya sangat minim dilakukan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perkembangan larva *D. hexazona* hingga ukuran benih dan faktor lingkungan yang mempengaruhi pemijahan sebagai data dukung penelitian ini juga melakukan kajian ekologi ikan *D. hexazona*. Koleksi dan studi ekologi *D. hexazona* dilakukan di hutan gambut propinsi Riau pada Agustus 2014, sedangkan proses pembenihan dan pengamatan perkembangan larvanya dilakukan di laboratorium dengan menggunakan mikroskop cahaya yang terhubung dengan sistem komputer. Pemijahan ikan *D. hexazona* terjadi pada media pemeliharaan dengan kandungan bahan organik 200-300 ppm. Proses ontogeni *D. hexazona* pada suhu 28-30oC terjadi sebanyak 12 fase (*stage*) perkembangan selama 31 hari yaitu fase bintik mata, fase gelembung renang, fase bukaan mulut, fase penyempurnaan organ mulut, fase membran sirip mereduksi, fase terbentuk dua bagian gelembung renang, fase pita hitam (*bar*), fase sirip belakang (*anal fin*), fase sirip perut (*pectoral fin*) dan fase terakhir yaitu perkembangan larva. Pada hari ke 31 panjang total larva mencapai $\pm 10,17$ mm. Organ pencernaan mulai sempurna seiring dengan berkurangnya volume kuning telur yaitu pada hari kesembilan setelah menetas. Perkembangan sirip larva dimulai dari sirip dorsal dan anal selanjutnya sirip ventral dan sirip caudal dan terakhir sirip pectoral. Pigmen pita (*barb*) mulai terbentuk hari kesembilanbelas setelah menetas dan mulai sempurna pada hari ke-27 setelah menetas. Secara ekologi ikan *D. hexazona* ditemukan di zona penyangga dan zona inti yaitu perairan gambut dengan kualitas air sebagai berikut; pH: 3,69-3,85; DO: 0,7-4,7 ppm; TDS: 292-346 ppm; konduktivitas: 96-134 μ S/L; NO₃: 7,4-20,3 ppm dan kandungan bahan organik berkisar antara 200 hingga 400 ppm.

Kata Kunci: Perkembangan larva; ekologi; lahan gambut; *Desmopuntius hexazona*; Bukit Batu Riau

ABSTRACT

Desmopuntius hexazona, or six-banded tiger barb, is a cyprinid fish that inhabits peat swamps and associated with black water streams. This species native to the Southeast Asia, from the Mekong drainage basin to the Malay Peninsula to Sumatra and Borneo. As ornamental fish, *D. hexazona* has been traded in the international market, but still rely on catches from the wild. Therefore, their sustainability was questionable. This research aims to examine the larvae development of *D. hexazona* and its associated environmental factors. Data collection and ecology conducted in the peat swamps in Riau Province. While, study of larva development was conducted in the Research and Development Institute for Ornamental Fish Culture. The careful observation of the process embryonic development larval six-barb carried done by using light microscope. The ontogeny process of *D. hexazona* on normal conditions (28-30oC) allowed into 12 stages based on diagnostic features of the developing embryos for 31 days and total body length 10.17 mm. Bio-ecological studies *D. hexazona* showed this fish inhabiting the waters with high total organic material content (200-400 ppm).

Keywords: Ontogeny; ecology; peat swamps; *Desmopuntius hexazona*; Bukit Batu Riau

Korespondensi penulis:
e-mail: meltarini.fahmi@kkp.go.id
Telp. (021) 7520482

PENDAHULUAN

Lahan gambut (*peatland*) merupakan salah satu habitat yang banyak dihuni oleh berbagai jenis ikan hias air tawar sehingga dijuluki sebagai “*homeland of ornamental fish*” (Fahmi *et al.*, 2014). Ancaman kepunahan ikan-ikan yang mendiami kawasan air hitam (*black water*) tersebut menjadi serius (*near endangered*) seiring dengan status lahan yang saat ini berada pada kondisi terancam punah karena alih fungsi lahan dan bencana kebakaran hutan (Shah *et al.*, 2006).

Salah satu jenis ikan hias lahan gambut yang banyak diperdagangkan adalah jenis *Desmopuntius hexazona* atau lebih dikenal dengan istilah “*six-banded tiger barb*”. Berdasarkan kecenderungan permintaan ikan hias di pasar internasional, Ng & Tan (1997) mengelompokkan ikan hias menjadi tiga kategori; kategori pertama dikenal dengan istilah “*bread-and-butter*” adalah ikan hias yang tersedia dan diperdagangkan dalam jumlah banyak, kategori kedua adalah ikan hias yang potensial diperdagangkan namun tersedia dalam jumlah sedikit, dan kategori ketiga dikenal dengan sebutan “*high end market*” adalah ikan hias yang diperdagangkan dengan harga mahal. Ng & Tan (1997) mengelompokkan *D. hexazona* ke dalam kategori ikan hias yang potensial diperdagangkan namun tidak tersedia dalam jumlah besar (kategori kedua).

Karakter utama *D. hexazona* adalah memiliki pita (barb) di sepanjang tubuhnya, karakter ini merupakan ciri utama ikan kelas Barbus, sedangkan *hexazona* menunjukkan jumlah pita yang ditemukan pada spesies tersebut yaitu sebanyak enam pita. Di Indonesia ada empat jenis Barbus yang diperdagangkan di pasar ikan hias yaitu *D. hexazona* (“*six-banded tiger barb*”), *D. pentazona* (“*fiveband-barb*”), *Systemus tetrazona* (“*Sumatra barb*” atau “*tiger barb*”), dan *D. romboelatus*, dari ketiga jenis tersebut hanya *S. tetrazona* yang berhasil dibudidayakan secara massal dan memiliki varietas-varietas unggulan seperti Green Tiger dan Sumatra Albino (Tamaru *et al.*, 1997). Secara ekologi Tiger Barb merupakan ikan yang mendiami perairan sungai, rawa dan persawahan dengan pH 6,5-7 sedangkan tiga jenis barbus lainnya mendiami perairan ekstrim yaitu perairan asam (gambut) dengan kisaran nilai pH 3 hingga 5 (Kotellat, 1992). Kondisi habitat asli yang cenderung normal inilah pada akhirnya menjadi faktor utama kesuksesan budidaya jenis Tiger Barb jika dibandingkan dengan ikan Barbus lainnya yang berasal dari perairan gambut (asam).

Pada umumnya ikan-ikan yang mendiami perairan ekstrim (*extremophile fishes*) seperti danau vulkanik, laut dalam, laut antartika, lahan gambut merupakan hewan yang memiliki kemampuan beradaptasi sempurna (*complex*

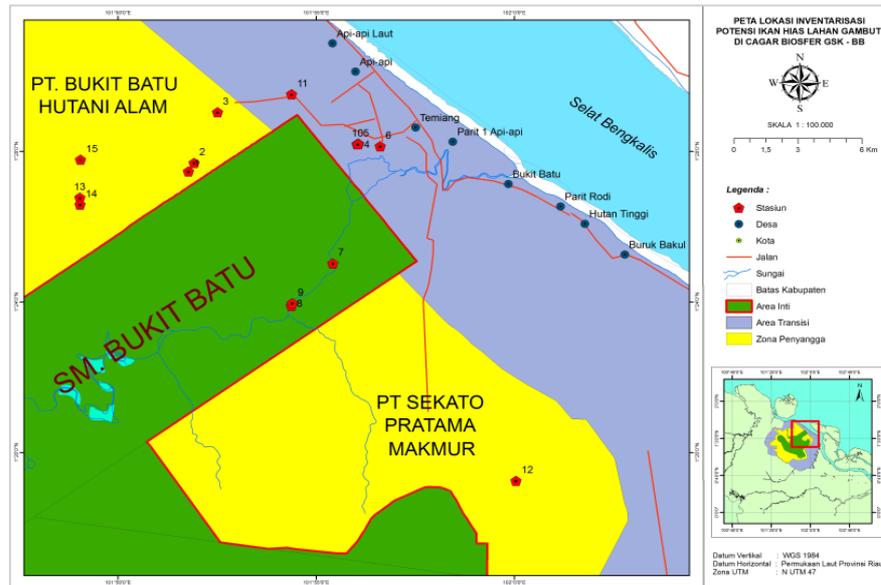
adaptations). Lebih lanjut Nelson (2015) menjelaskan khusus ikan-ikan yang mendiami perairan asam memiliki karakter fisiologi sebagai berikut; lebih toleran terhadap kadar pH yang rendah, keseimbangan ion monovalen cenderung stabil walaupun terpapar pada media asam, kinerja metabolisme tidak dipengaruhi oleh kadar asam media, kapasitas transportasi oksigen dalam darah cenderung lebih besar dan memiliki kemampuan mengikat Ca^{++} pada insang. Kemampuan adaptasi ikan lahan gambut di lingkungan ekstrim tersebut telah menghantarkan beberapa spesies menjadi spesies endemik (Morrone, 1994).

Ancaman kerusakan lingkungan dan laju penangkapan ikan lahan gambut yang tidak diimbangi dengan aktifitas budidaya telah menjadi faktor utama kepunahan beberapa ikan lahan gambut termasuk jenis *D. hexazona*. Untuk menjaga kelestarian ikan *D. hexazona* maka dilakukan upaya konservasi eksitu atau lebih dikenal dengan istilah budidaya atau domestikasi. Salah satu bagian penting dalam budidaya adalah pemahaman terhadap ekologi dan perkembangan larva ikan. Baras *et al.* (2013) menyatakan bahwa setiap fase perkembangan larva membutuhkan kondisi lingkungan dan fisiologi tertentu sehingga ikan mampu bertahan dan beradaptasi terhadap setiap perubahan lingkungan. Studi tentang fisiologi larva, seperti laju penyerapan kuning telur, ketahanan terhadap kelaparan, perkembangan organ, pakan awal dan pertumbuhan, merupakan informasi yang sangat penting dalam kegiatan budidaya karena sifat-sifat ini sangat mencerminkan kondisi kelangsungan hidup ikan-ikan tersebut di alam (Kamler, 2002; Yúfera & Daria 2007). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perkembangan larva *D. hexazona* hingga ukuran benih dan faktor lingkungan yang mempengaruhi pemijahan sebagai data dukung penelitian ini juga melakukan kajian ekologi ikan *D. hexazona* di habitat asli (di alam).

BAHANN DAN METODE

Pengumpulan Data

Studi ekologi ikan *D. hexazona* dilakukan di Cagar Biosfere Bukit Batu Provinsi Riau, meliputi zona inti (kawasan konservasi), zona penyangga (hutan tanaman industri) dan zona transisi (kawasan pemukiman penduduk) (Gambar 1). Survei dilakukan pada Agustus 2014. Sebanyak 30 ekor ikan *D. hexazona* dikoleksi dari lokasi survei selanjutnya digunakan sebagai hewan uji pada penelitian ini. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan meliputi suhu, pH, *total dissolved solid* (TDS), konduktifitas, salinitas, kandungan besi, kandungan karbondioksida (CO_2), kandungan oksigen (DO), fosfat, amoniak (NH_3), nitrat, nitrit, kecerahan serta *total organic metter* (TOM).



Gambar 1. Lokasi penelitian di Cagar Biosfer Bukit Batu.
 Figure 1. Map research location in Bukit Batu Biosphere Reserve.

Ikan *D. hexazona* (Gambar 2) hasil koleksi selanjutnya dibawa ke Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias (BPPBIH) dan dipelihara sebagai hewan uji. Ikan uji dipelihara pada air dengan kandungan bahan organik berbeda, yaitu (A) 0-20 mg/L dan (B) 200-300 mg/L masing-masing sebanyak 15 ekor. Sedangkan untuk parameter

kualitas air dikondisikan stabil yaitu suhu antara 28-30°C dan pH antara 4-5. Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa styrofoam ukuran 60x60x100 cm. Setiap hari ikan diberi pakan alami berupa *blood worm* (larva *Chironomus*) pada pagi hari dan *Culex* (larva *Culex*) pada sore hari.



Gambar 2. Ikan *D. hexazona*.
 Figure 2. Six-Banded Tiger Barb Fish (*Desmopuntius hexazona*).

Pengamatan Pemijahan

Tahap pertama proses pemijahan adalah seleksi calon induk yang matang gonad. Induk betina dan jantan dapat dibedakan berdasarkan ukuran tubuhnya. Induk ikan jantan memiliki ukuran tubuh (lebar tubuh) lebih ramping dibandingkan dengan ikan betina. Induk betina yang matang gonad ditandai dengan perubahan warna pada bagian perut terlihat lebih terang dan berwarna agak keperakan, sedangkan pada ikan jantan ditandai dengan warna bar yang lebih jelas. Sebanyak 12 induk *D. hexazona* yang matang gonad ditempatkan pada wadah pemijahan

dengan perbandingan 1:2 masing-masing untuk betina dan jantan. Kualitas air pada media pemijahan dikondisikan sama dengan media pemeliharaan yaitu dua perlakuan (A) 0-20 mg/L dan (B) 200-300 mg/L. Setiap wadah pemijahan dilengkapi dengan tanaman air berupa eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dan ditempatkan di luar ruangan (*outdoor*). Pemijahan umumnya dilakukan pada awal musim hujan yaitu pada November 2014. Pengamatan dilakukan setiap pagi untuk melihat induk ikan yang telah melakukan pemijahan dengan cara mengamati akar tanaman eceng gondok yang berfungsi sebagai media penempelan (*selter*) telur. Telur yang telah dibuahi selanjutnya dipindahkan

ke dalam wadah penetasan telur dan pemeliharaan larva berupa bak plastik ukuran 30x20x20 cm yang diberi aerasi. Setiap fase perkembangan organ diamati hingga mencapai ukuran benih. Ukuran benih yang dimaksud pada penelitian ini adalah anak ikan yang memiliki morfologi sama dengan ikan dewasa.

Pengamatan Larva

Perkembangan larva *D. hexazona* diamati hingga umur 31 hari atau sudah mencapai ukuran benih. Larva diberi pakan alami berupa larva *Artemia* dan *Rotifera*. Sampel larva diambil dengan menggunakan pipet plastik 3 ml untuk menghindari stres dan kerusakan pada organ tubuh larva, selanjutnya sampel ditempatkan di atas gelas obyek. Pengamatan dilakukan setiap hari dibawah mikroskop binokuler Olympus SZX9 yang terhubung dengan kamera dan komputer dengan perbesaran 8-25 kali. Parameter yang diamati adalah perkembangan organ, panjang total, bukaan mulut dan penyerapan kuning telur. Jumlah sampel pada setiap pengamatan sebanyak tiga ekor larva. Perkembangan larva diamati dan dideskripsikan dalam bentuk stadia atau tahapan perkembangan larva yang mengacu pada Iwamatsu (2014) Hasil pemotretan dari mikroskop dianalisis dengan menggunakan program

Image-J untuk mendapatkan data panjang total dan volume kuning telur. Volume kuning telur dihitung dengan rumus yang mengacu pada Heming & Buddington (1988):

$$V = 0,1667 \pi LH^2$$

dimana,

V = volume kuning telur

L = panjang kuning telur

H = tinggi diameter kuning telur

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Ekologi Habitat

Hasil studi ekologi habitat *D. hexazona* disajikan pada Tabel 1. Mengacu pada data Tabel tersebut diketahui bahwa kandungan bahan organik (*Total Organic Matter*) perairan tempat ditemukan dan koleksi ikan *D. hexazona* cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi tidak ditemukan yaitu zona inti dan zona penyangga. Disamping kandungan bahan organik (TOM) parameter amonium (NH₄) dan nitrat (NO₃) perairan tempat ditemukan *D. hexazona* juga memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi tidak ditemukan.

Tabel 1. Parameter kualitas air Cagar Biosphere Bukit Batu, menurut zona pengamatan

Table 1. Water quality parameters of Bukit Batu Biosphere Reserve by zones

| Zona Zone | Kebeeradaan <i>D. hexazona</i> Presence of <i>D. hexazona</i> | pH | DO (mg/L) | TDS (mg/L) | Conducti vity (µS/L) | NH ₄ (mg/L) | NO ₃ (mg/L) | PO ₄ (mg/L) | NO ₂ (mg/L) | TOM (mg/L) |
|----------------------------|--|------|--------------|---------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------|
| Inti Core | ada record | 3,83 | 0,7 | 298 | 106,2 | 3,3 | 9,1 | 0,5 | 10,03 | 385,52 |
| | | 3,82 | 1,54 | 292 | 104,5 | 3,3 | 10,9 | 0,25 | 10,03 | 271,76 |
| | | 3,85 | 2,54 | 124 | 96,1 | 3,3 | 16,7 | 0,5 | 10,03 | 284,40 |
| Transisi Transiti on | Tidak ada no record | 3,86 | 2,98 | 127 | 338,1 | 0,25 | 0,0 | 0,25 | 0 | 6,32 |
| | | 3,87 | 2,98 | 278 | 348,0 | 0,31 | 0,2 | 0,25 | 0 | 16,43 |
| Penyang ga Buffer | ada record | 3,73 | 3,83 | 345 | 127,7 | 3,3 | 7,4 | 0,5 | 0,05 | 442,40 |
| | | 3,74 | 3,75 | 245 | 125,6 | 3,3 | 14,4 | 0,25 | 0,05 | 404,48 |
| | | 3,69 | 3,79 | 374 | 127,0 | 3,3 | 19,6 | 0,5 | 0,05 | 467,68 |
| | | 3,77 | 3,54 | 346 | 125,6 | 3,3 | 26 | 0,25 | 0,05 | 334,96 |
| | | 3,78 | 4,7 | 363 | 134,4 | 3,3 | 20,3 | 1 | 0,05 | 474,00 |
| | | 3,72 | 2,92 | 486 | 174,3 | 3,3 | 9,4 | 1,5 | 0,05 | 404,40 |

Pemijahan Induk

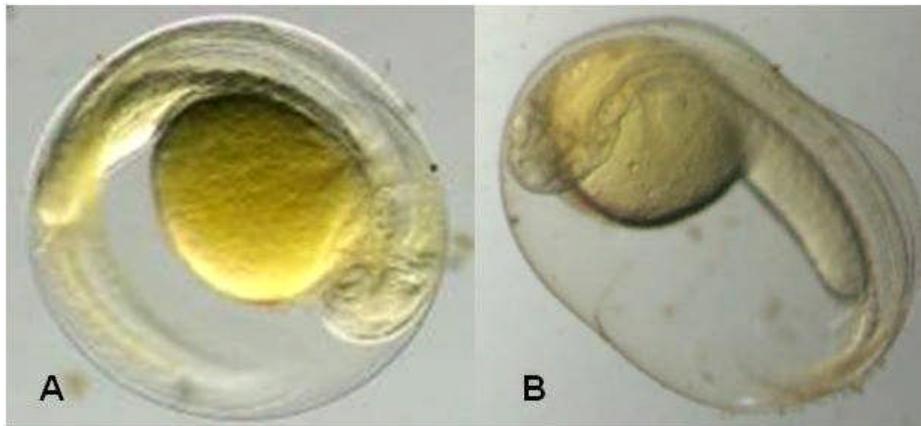
Pemijahan induk *D. hexazona* terjadi pada media pemeliharaan dengan kandungan bahan organik lebih tinggi yaitu 200-300 mg/L. Kondisi ini hampir sama dengan kandungan bahan organik di lokasi dimana ikan ini ditemukan (Tabel 1), Induk yang dipelihara pada

kandungan bahan organik lebih rendah yaitu perlakuan A (0-20 ppm) tidak terjadi pemijahan. Pembuahan telur terjadi secara eksternal dengan sifat telur menempel pada selter pemijahan.

Telur yang telah dibuahi selanjutnya dipisahkan dari induk untuk menghindari pemangsa oleh induk.

Diameter telur setelah pembuahan sekitar 1,83 mm (Gambar 3a), berwarna kuning transparan dan melekat pada selter. Penetasan telur terjadi 36-48 jam setelah

pembuahan dengan ukuran panjang total larva sekitar 4,05 mm. Sebelum menetas telur mengalami perubahan ukuran menjadi lebih panjang (Gambar 3b).



Gambar 3. Telur *D. hexazona* setelah 24 jam setelah pembuahan (A) dan telur sebelum menetas yaitu 36 jam setelah pembuahan (B).

Figure 3. *D. hexazona* eggs (24 hours after fertilization) (A) and it eggs before hatching at 36 hours after fertilization (B).

Perkembangan larva *D. hexazona*

Panjang total (TL) larva *D. hexazona* setelah menetas berkisar antara 4,25-4,68 mm dengan volume kuning telur berkisar antara 0,367-0,401 mm³. Jenis ikan hias barbus lainnya seperti Tiger Barb memiliki panjang total sekitar 4,0 m (Tamaru *et al.*, 1997). Perkembangan organ larva *D. hexazona* dibagi menjadi beberapa stadia, setiap stadia memiliki karakter perkembangan larva yang utama dan spesifik.

Stadia 1 (hari pertama dan setelah menetas)

Setelah menetas larva *D. hexazona* belum ada bukaan mulut dan mengandalkan kuning telur sebagai sumber energi (*endogeneous energy*). Larva berwarna transparan agak kekuningan terutama pada kuning telur. Bakal otolit mulai terlihat, demikian juga dengan pembuluh darah terlihat jelas terutama di bagian depan kuning telur. Larva bersifat pelagis karena belum memiliki gelembung renang dan bentuk tubuh pipih seperti daun (Gambar 4a).

Stadia 2 (hari ke-3 hingga ke-5 setelah menetas): fase bintik mata

Perkembangan utama stadia kedua adalah terbentuknya bintik mata, otolit terlihat lebih jelas karena pigmentasi sudah mulai muncul. Bakal calon gelembung renang dan saluran pencernaan juga mulai terlihat ditandai dengan warna kuning lebih menonjol pada bagian atas kuning telur. Volume kuning telur mulai berkurang menjadi 0,16-0,21 m³. Panjang total larva berkisar 4,947-4,987 mm (Gambar 4b dan 4c). Sirip ekor, sirip dorsal dan sirip pektoral menyatu berbentuk bulat dan terbentuk dari jari-jari sirip lunak.

Stadia 3 (hari ke-7 setelah menetas): fase gelembung renang

Terbentuknya gelembung renang merupakan bagian penting dari fase ini, walaupun yang terbentuk masih satu bagian. Volume kuning telur turun secara drastis hingga mencapai 90%. Pada kondisi ini bukaan mulut ikan sudah mulai terlihat dan bakal saluran pencernaan hingga anus juga sudah mulai terbentuk. Lamela insang dan operkulum juga mulai terlihat lebih jelas. Terbentuk lekukan pada membran sirip (*membran fin*) sebagai bakal sirip punggung (*dorsal*), sirip ekor (*caudal*) dan sirip anal. Panjang total larva berkisar antara 5,104-5,148 mm (Gambar 4d).

Stadia 4 (hari ke-9 setelah menetas); fase bukaan mulut

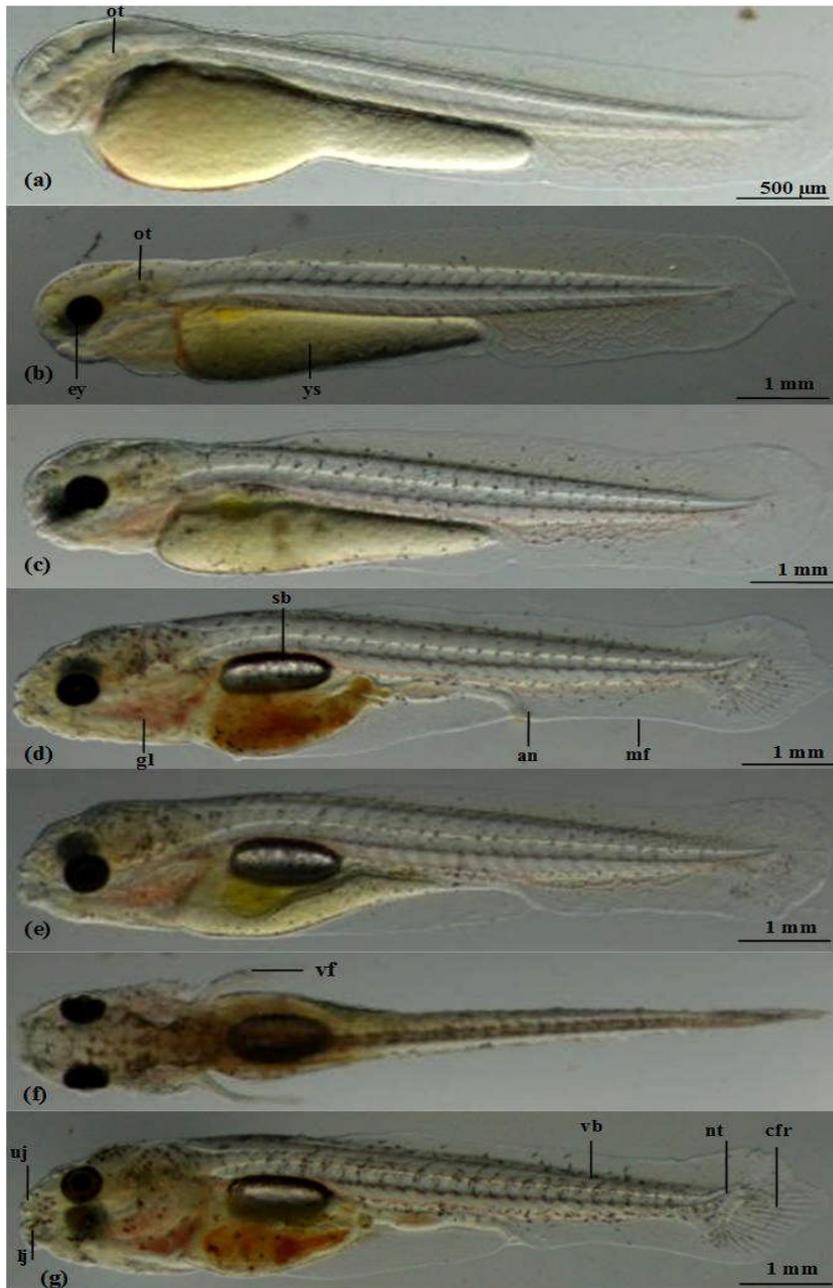
Pada akhir hari ke tujuh larva telah diberi pakan berupa naupli *Artemia* yang baru menetas karena bukaan mulut larva, sistem pencernaan hingga anus terlihat lebih sempurna. Bukaan mulut awal larva *D. hexazona* adalah 0,147 mm ± 0,013. Bagian akhir vertebrate melengkung keatas kurang lebih 20°. Jari-jari sirip ekor mulai terlihat jelas terutama jari-jari bagian bawah dan berbentuk lancip. Sirip dada (*ventral fin*) mulai terbentuk (Gambar 4f). Jika diamati alat pencernaan (lambung dan usus) mulai terisi pakan alami. Pada fase ini panjang total ikan berkisar antara 5,251-5,478 mm.

Stadia 5 (hari ke-11 setelah menetas); penyempurnaan organ

Pada stadia ini tidak terjadi perubahan morfologi dan perkembangan organ tubuh ikan yang signifikan. Perkembangan larva lebih mengarah pada penyempurnaan

proses-proses pembentukan organ diantaranya; jari-jari sirip ekor terlihat lebih jelas hingga bagian atas sirip, ujung vertebrata lebih melengkung hingga mencapai kurang

lebih 30°, panjang total meningkat menjadi 5,599-5,701 mm (Gambar 4g).



Gambar 4. Perkembangan larva *D. hexazona* dari menetas hingga 11 hari dengan menekankan pada perkembangan organ-organ tertentu; larva umur 1 hari setelah menetas (a), 3 hari setelah menetas (b), 5 hari setelah menetas (c), 7 hari setelah menetas (d), 9 hari setelah menetas (e); tampak samping dan f; tampak atas) dan 11 hari setelah menetas (g); ot: otolith; ey: eye (mata); an: anal; mf: membran fin; sb: swim bladder (gelembung renang); gl: gill (insang); uj: upper jaw (rahang atas); lj: lower jaw (rahang bawah); ys: shack yolk (kantong kuning telur); vb: vertebrate (tulang belakang); pf: pectoral fin (sirip dada); cfr: caudal fin ray (tulang sirip ekor).

Figure 4. Development of larvae of *D. hexazona* from hatching until 11 days; 1st day after the larvae hatch (a), 3rd days after hatching (b), 5th days after hatching (c), 7th days after hatching (d), 9th days after hatching (e); lateral view and (f) dorsal view) and 11th days after hatching (g); ot: otolith; ey: eye; an: anal; mf: fin membrane; sb: swim bladder; gl: gill; uj: upper jaw; lj: lower jaw; ys: shack yolk; vb: vertebrates; pf: pectoral fin; cfr: caudal fin rays.

Stadia 6 (hari ke-15 setelah menetas); membran sirip mereduksi

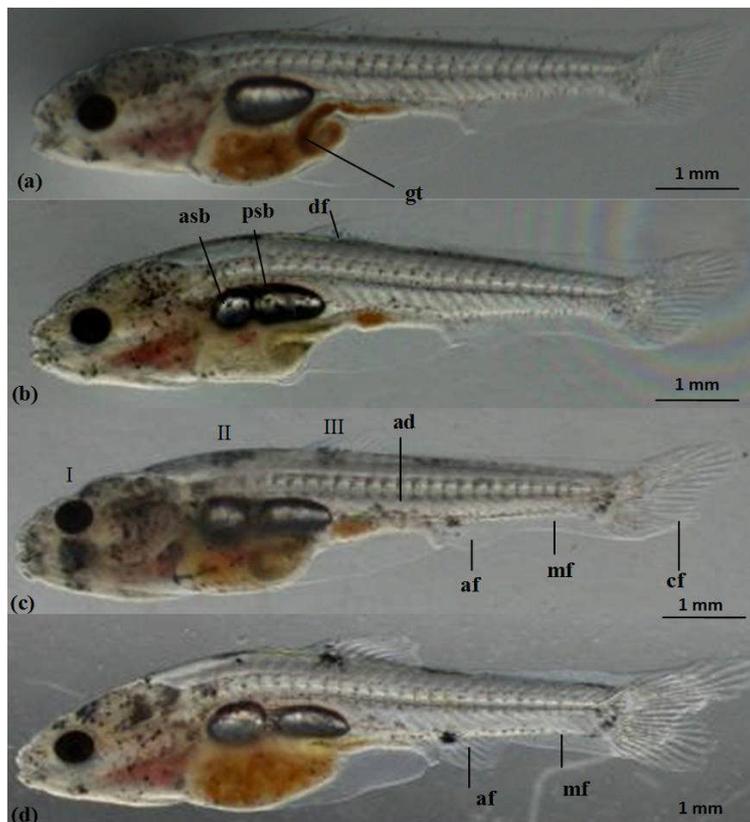
Membran sirip ikan bagian atas dan bawah tubuh ikan pada stadia ini mulai mereduksi (menyusut) dan terdapat lekukan-lekukan pada bagian membran tertentu sebagai cikal bakal sirip punggung (*dorsal fin*) dan sirip ekor (*caudal fin*). Ujung sirip ekor mulai mengalami perubahan bentuk yaitu setengah cagak (cagak bagian atas) (Gambar 5a).

Stadia 7 (hari ke-17 setelah menetas); terbentuk dua bagian gelembung renang

Perkembangan larva pada stadia ketujuh ditunjukkan dengan terbentuknya gelembung renang menjadi 2 bagian (posterior dan anterior). Cagak ekor bagian atas juga terlihat lebih jelas dan ujung vertebrate masih terlihat dengan kemiringan mencapai 30°C. Bar atau pita hitam yang membujur pada bagian anterior sirip dorsal sudah mulai terbentuk ditandai dengan terjadinya penumpukkan pigmen pada posisi tersebut. Panjang total larva pada stadia 7 ini berkisar antara 6,37-6,59 mm (Gambar 5b).

Stadia 8 (hari ke-19 setelah menetas); pita hitam (bar) mulai terbentuk

Bagian penting dari perkembangan larva pada stadia kedelapan ini adalah mulai terbentuk bar yang menjadi penciri ikan-ikan kelas Barbus. Ada tiga pita yang terlihat yaitu pita pertama melintang melalui mata, kedua pita yang terdapat antara kepala dan sirip dorsal dan ketiga adalah pita yang terdapat pada bagian anterior sirip dorsal. Perkembangan lain pada stadia ini adalah bakal sirip caudal mulai terlihat ditandai dengan jari-jari lemah sirip. Selanjutnya saluran peredaran darah (aorta dorsal) yang terdapat pada bagian bawah tulang vertebrate mulai terlihat jelas (Gambar 5c).



Gambar 5. Larva *D. hexazona* umur 15 hingga 21 hari setelah menetas (a), 15 hari setelah menetas (b), 17 hari setelah menetas (c), 19 hari setelah menetas (d) dan, 21 hari setelah menetas; ad: *aorta dorsalis* (pembuluh darah); cf: *caudal fin* (sirip caudal); df: *dorsal fin* (sirip punggung); an: *anal*; mf: *membran fin*; asb: *anterior swim bladder* (gelembung renang bagian depan); psb: *posterior swim bladder* (gelembung renang bagian belakang); I-III *pigmen bar* (warna pita).

Figure 5. Larvae *D. hexazona* 15 to 21 days after hatching (a), 15th days after hatching (b), 17th days after hatching (c), 19th days after hatching (d) and, 21th days after hatching; ad: *dorsal aorta*; cf: *caudal fin*; df: *dorsal fin*; an: *anal*; mf: *fin membrane*; ASB: *anterior bladder swim*; PSB: *swim bladder posterior*; I-III *pigments bar*.

Stadia 9 (hari ke-21 setelah menetas); sirip belakang (anal fin) mulai terbentuk

Sirip caudal mulai terbentuk, merupakan bagian penting dari stadi kesembilan ini, jari-jari sirip juga terlihat lebih jelas walaupun masih menyatu dengan membran sirip. Demikian juga dengan sirip dorsal juga terlihat lebih sempurna dan tidak lagi menyatu dengan membran sirip. Cagak bawah sirip ekor juga mulai terlihat pada stadia kesembilan ini walaupun lebih pendek dari cagak bagian atas (Gambar 5d).

Stadia 10 (hari ke-23 setelah menetas); sirip perut (pectoral fin) mulai terbentuk

Pada hari ke-23 perkembangan utama larva *D. hexazona* adalah terbentuknya sirip pectoral walaupun bagian ujung sirip pectoral masih menyatu dengan membran sirip. Demikian juga ujung sirip dorsal dan sirip caudal juga tidak menyatu lagi dengan membran sirip. Cagak sirip ekor bagian bawah juga hampir mengimbangi cagak bagian atas, membran sirip hanya bagian pangkal sirip ekor. Terbentuk dua pigmen pita yang baru sehingga

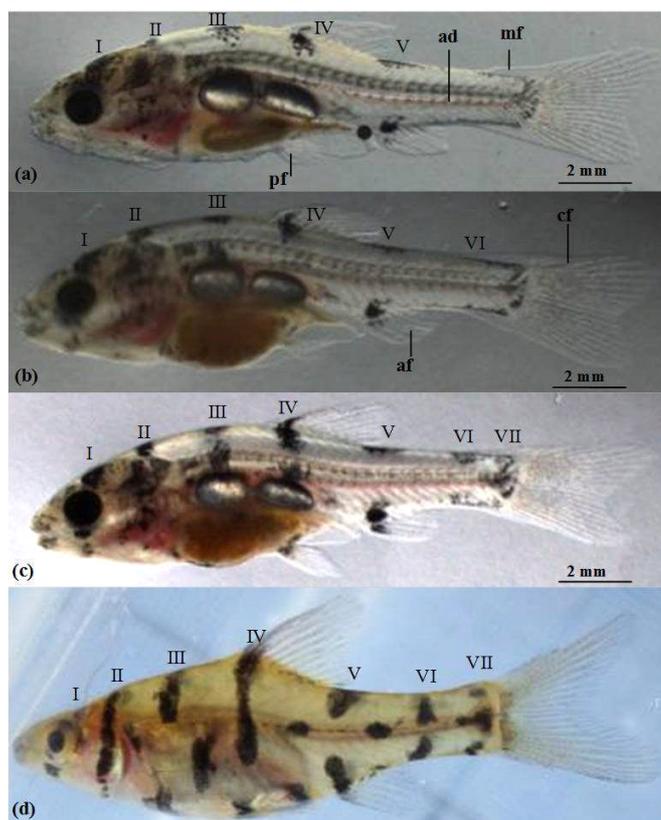
pada stadia ini pita pada larva menjadi 5 bar. Panjang total pada stadia ini mencapai 8,77 mm (Gambar 6a).

Stadia 11 (hari ke-27 setelah menetas); penyempurnaan stadia sebelumnya

Pada stadia kesebelas perkembangan larva *D. hexazona* tidak mengalami perubahan yang signifikan, hanya penyempurnaan proses ontogeni sebelumnya. Pigmen pita (VI) bagian belakang sirip dorsal mulai terbentuk (Gambar 6b).

Stadia 12 (hari ke-31 setelah menetas); fase terakhir perkembangan larva

Perkembangan larva *D. hexazona* mencapai fase akhir pada hari ke 31 setelah menetas. Semua sirip telah memiliki jari-jari kelas dan tidak menyatu dengan membran sirip, demikian juga pigmen pita I hingga VII juga telah terbentuk (Gambar 6c). Hal ini dibuktikan dengan dokumentasi ikan setelah 5 bulan pemeliharaan (Gambar 6d) memiliki bentuk yang sama dengan larva umur 31 hari.



Gambar 6. Larva *D. hexazona* umur 23 hari hingga 5 bulan setelah menetas (a), 23 hari setelah menetas (b), 27 hari setelah menetas (c), 31 hari setelah menetas dan (d), 5 bulan setelah menetas; ad: aorta dorsalis (pembuluh darah); cf: caudal fin (sirip caudal); df: dorsal fin (sirip punggung); an: anal; mf: membran fin; I-VII pigmen bar (warna pita).

Figure 6. Larvae *D. hexazona* 23th days to 5 month after hatching (a), 23th days after hatching (b), 27th days after hatching (c), 31th days after hatching (d) and, 5 month after hatching; ad: dorsal aorta; cf: caudal fin; df: dorsal fin; an: anal; mf: fin membrane; I-VI pigments bar.

Bahasan

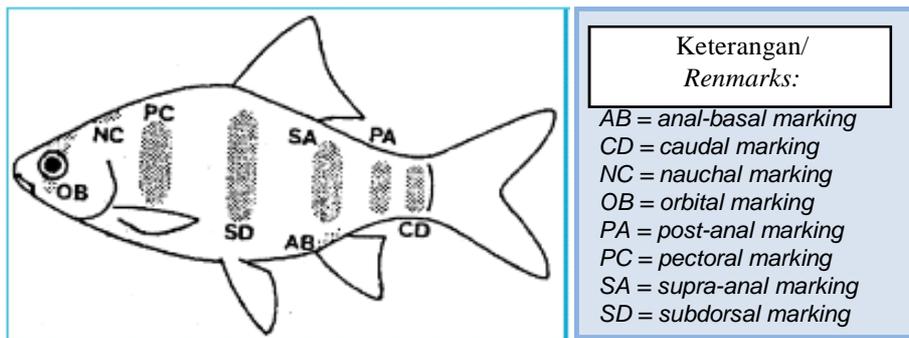
Perkembangan Larva

Perkembangan organ larva ikan *D. hexazona* hampir sama dengan spesies lain dari Kelas Cyprinid (Winfield & Nelson, 1991; Tamaru *et al.*, 1997). Perkembangan organ sirip merupakan bagian yang sangat penting dalam proses ontogeny untuk beberapa spesies seperti ikan patin, perkembangan sirip dorsal merupakan fase kritis dalam kelangsungan hidup larva (Iswanto & Tahapari, 2011). Pada kelompok ikan Loach (*Botia macracantus*), peneliti Baras *et al.* (2012) menyebutkan perkembangan sirip pada ikan botia dimulai dari sirip dorsal dan anal yang terbentuk secara bersamaan diikuti oleh sirip ventral dan sirip caudal selanjutnya sirip pectoral merupakan sirip yang muncul paling terakhir. Perkembangan sirip larva *D hexazona* juga hampir sama dengan kelompok Loach seperti yang dijelaskan oleh Baras *et al.* (2012), namun perbedaan hanya terdapat pada lamanya waktu pembentukan sirip tersebut pada ikan botia semua sirip muncul dengan sempurna pada hari ke 20 setelah menetas sedangkan pada ikan *D hexazona* muncul setelah 32 hari setelah menetas.

Ciri khusus ikan kelas Barbus adalah memiliki pita (*bar*) di sepanjang tubuhnya dan jumlah pita menjadi kunci identifikasi (*key identification*) spesies pada Kelas ini. Mengacu pada penamaan pita pada kelas barbus yang dipublikasi oleh Taki (1977) seperti pada Gambar 7, maka jenis *D hexazona* memiliki semua jenis pita yang dimiliki kelas Barbus. Gambaran pita pada *D hexazona* muncul 19 hari setelah menetas. Pita yang pertama muncul adalah *orbital marking (OB)*, *subdorsal marking (SD)* dan

pectoral marking (PC) selanjutnya diikuti oleh *nauchal marking (NC)*, *supra-anal marking (SA)*, *post-anal marking (PA)* dan terakhir *caudal marking (CD)* pada hari ke 31. Proses kemunculan bar ini juga lebih lama dibandingkan dengan ikan botia yang muncul empat hari setelah menetas, demikian juga bar yang muncul lebih awal adalah bar yang berada bagian depan ikan (antara kepala dan sirip dorsal) (Baras *et al.*, 2012).

Selain pembentukan sirip dan pita (*bar*), proses yang cukup penting dalam perkembangan larva adalah fase bukaan mulut yang beriringan dengan penyerapan kuning telur serta penyempurnaan organ pencernaan. Pada larva *D. hexazona* bukaan mulut baru terbentuk setelah 7 hari setelah penetasan sedangkan pada jenis botia adalah 4 hari setelah penetasan (Baras *et al.*, 2012). Larva *D. hexazona* yang kehabisan kuning telur mulai diberi pakan tambahan (*exogenous*) berupa naupli artemia hingga umur 14 hari, selanjutnya diberi pakan berupa kutu air atau Copepod (*Moina* sp dan *Daphnia* sp) hingga mencapai ukuran benih (31 hari setelah menetas). Proses ontogeny pada *D. hexazona* terjadi selama 31 hari, kondisi ini lebih cepat 4 hari dibandingkan dengan spesies dari kelas yang sama *Barbus luteus* dengan waktu 35 hari (Al Hazzaal & Hussein, 2007). Perbedaan ini lebih disebabkan oleh suhu media pemeliharaan yang lebih rendah, jenis *Barbus luteus* mencapai 35 hari pada suhu 19-23°C sedangkan pada penelitian ini ikan *D. hexazona* dipelihara pada suhu 28-29°C. Panjang total (TL) kedua spesies juga sedikit berbeda pada fase akhir ontogeny yaitu ±10,17 mm dan 10,5 mm masing-masing untuk *D. hexazona* dan *B. luteus*



Gambar 7. Nama dan posisi pita hitam kelas Barbus (Taki *et al.*, 1977).

Figure 7. The name and position of the black bar marking of Barbus (Taki *et al.*, 1977).

Ekologi dan Konservasi

Pemahaman bagaimana suatu spesies beradaptasi dengan kondisi lingkungan dapat diketahui melalui informasi siklus hidup dan kebutuhan dari setiap fase perkembangan spesies tersebut (Baras *et al.*, 2012). Pada hewan perairan (*aquatic*) yang cenderung bersifat *comformity*, maka informasi ekobiologi habitat dimana ikan ini ditemukan menjadi kunci utama dalam mengukur kemampuan adaptasi ikan pada berbagai kondisi lingkungan (Willmer *et al.*, 2005). Pada penelitian ini disajikan informasi bioekologi ikan lahan gambut juga dilakukan untuk mengetahui parameter kunci kesuksesan adaptasi ikan di habitat ekstrim tersebut.

Mengacu pada data kualitas air yang terdapat dalam Tabel 1 yaitu lokasi tempat ikan *D. hexazona* ditemukan maupun tidak, maka keberadaan ikan "*six-banded tiger barb*" sangat berkaitan dengan kandungan total bahan organik (TBO) perairan tersebut. Hipotesa ini juga didukung oleh hasil penelitian ini yaitu *D. hexazona* memijah pada kondisi perairan yang cenderung bersifat asam organik dengan nilai TDS dan TOM berkisar antara 200-300 ppm. Disamping kandungan total bahan organik, parameter suhu juga menjadi kunci adaptasi *D. pentazona*, temperatur media pemeliharaan berkisar antara 28-30°C, kondisi ini hampir sama dengan suhu air di lokasi survey bioekologi yaitu 28 hingga 31°C.

Namun jika diamati kualitas air pada zona penyangga (lahan gambut yang telah dikonversi menjadi hutan industri) hampir sama dengan kualitas air di zona inti (lahan gambut yang belum dikonversi), namun pada zona penyangga tersebut tidak ditemukan ikan *D. hexazona*. Hal ini diduga karena aktifitas manusia yang cukup intensif menyebabkan keberadaan beberapa spesies ikan di zona tersebut mulai sulit ditemukan (Fahmi *et al.*, 2014). Data yang sama juga dipublikasi oleh Rosli *et al.* (2010) dimana kandungan pH berkisar antara 3-4, konduktivitas: 42-57 $\mu\text{S cm}^{-1}$ dan nitrit: 0,2-0,5 ppm, serta beberapa parameter lainnya memiliki nilai yang hampir sama untuk lahan gambut yang telah dikonversi menjadi hutan industri dan yang belum dikonversi. Rosli *et al.* (2010) menyimpulkan bahwa kedua zona tersebut memiliki sifat biofisika dan kimia air yang sama maka berdampak pada kesamaan fungsi kedua zona tersebut. Namun hasil penelitian Suwondo *et al.* (2010) menjelaskan pembukaan lahan gambut menjadi kawasan perkebunan seperti kelapa sawit telah mengurangi sifat biofisik tanah, apabila keberadaan air dan kemampuan gambut mencengkram air tidak dijaga maka penurunan kualitas biofisik tetap terjadi.

Keberhasilan pemijahan ikan *D. hexazona* di lingkungan budidaya merupakan langkah awal keberhasilan konservasi secara *ex-situ*. Selanjutnya upaya untuk menjaga kelestarian *D. hexazona* adalah melalui konservasi secara *in-situ*. Mengacu pada data kualitas air di lokasi survei serta kualitas air di lingkungan budidaya maka konservasi *in situ* dapat dilakukan pada zona penyangga (hutan tanaman industri), dengan memanfaatkan kanal-kanal yang jarang dilewati oleh alat-alat industri.

Saat ini keberadaan ikan-ikan hias lahan gambut sudah semakin sulit ditemukan baik karena alasan kebakaran hutan, banjir, alih fungsi lahan dan lain-lain, maka konservasi ikan-ikan tersebut secara *ex-situ* dan *in-situ* harus dilakukan untuk kelestarian keberadaan ikan tersebut. Posa *et al.* (2011) dan Yule (2010) menyebutkan bahwa perairan gambut tropis terutama berada di kawasan Indo-Malay hingga Kalimantan saat ini berada pada kondisi yang sangat mengancam keragaman biodiversitas penghuninya. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan mempertahankan keberadaan air gambut sebagai salah media yang dapat meningkatkan proses dekomposisi serasah-serah hutan.

KESIMPULAN

Secara ekologi ikan *D. hexazona* cenderung mendiami perairan dengan kandungan bahan organik yang lebih tinggi (271-474 mg/L). Pemijahan ikan *D. hexazona* juga terjadi pada perairan dengan kandungan bahan organik tinggi (200-300 mg/L). Pengamatan perkembangan larva *D. hexazona* pada penelitian ini menjadi informasi dasar biologi ikan tersebut. Mengacu pada pembentukan organ maka perkembangan larva *D. hexazona* hingga ukuran benih melalui 12 tahapan (stadia) selama 31 hari. Larva *D. hexazona* mulai mendapat pakan dari luar (*exogenous energy*) yaitu 7 hari setelah menetas bersamaan dengan kuning telur habis.

PERSANTUNAN

Terima kasih disampaikan kepada Yayasan Mitra Insani (YMI), Sinar Mas Forestry dan Bapak Ipong serta Bapak Anwar selaku pengumpul ikan hias di Provinsi Riau yang telah membantu pengumpulan sampel untuk penelitian ini. Penelitian ini dibiayai dari APBN melalui DIPA Balitbang budidaya ikan hias tahun 2015

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hazzaal, R., & Hussein, A.R. (2007). Larval development of Himri (*Barbus luteus*) (Cyprinidae: Cypriniformes) reared in the laboratory. *Turk J. Zool.* (31), 27-33
- Baras, E., Slembrouck, J., Priyadi, A., Satyani, D., Pouyaud, L. & Legendre, M. (2012). Biology and culture of the clown loach *Chromobotia macracanthus* (Cypriniformes, Cobitidae): 3-ontogeny, ecological and aquacultural implications. *Aquat. Living. Resour.* (25), 119–130.
- Fahmi, M.R., Ginanjar, R., & Kusumah, R.V. (2015). Keragaman ikan hias di lahan gambut Cagar Biosfer Bukit-Batu, Propinsi Riau. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* (1) 1 DOI: 10.13057/PSNMBI/M0101CO01.
- Heming, T.A., & Buddington, R.K. (1988). Yolk absorbtion in emryonic and larval fishes. In Hoar, W.S. and Randall D.J (eds). The physiology of develloping fish. Part A. Eegs and Larvae. Academic Press Inc. New York. Fish Physiology, XI: 407-445.
- Iwamatsu, T. (2004). Review: Stages of normal development in the medaka *Oryzias latipes*. *Mechanisms of Development* (121), 605–618.
- Iswanto, B., & Tahapari, E. (2011). Embriogenesis dan perkembangan larva patin hasil hibridisasi antara betina ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus* Sauvage, 1878) dengan jantan ikan patin jambal (*Pangasius djambal* Bleeker, 1846) dan jantan patin nasutus (*Pangasius nasutus* Bleeker, 1863). *J. Ris. Akuakultur* 6 (2), 169-186.
- Kotellat, M. (1992). The identity of *Barbus johorensis* Duncker, 1904 (Teleostei: Cyprinidae). *Raffles Buletin of Zoology* 40(2), 187-192.
- Kamler, E. (2002). Ontogeny of yolk-feeding fish: an ecological perspective. *Rev. Fish Biol. Fish.* (12), 79–103.
- Morrison, J.J. (1994). On the identification of area of endemism. *Systematic Biology.* 43(3), 438-441.
- Nelson, J.A. (2015). The physiological ecology of fish from naturally acidic waters. In Riesch R, M. Tobler, and M. Plath (Editors). *Extremophile Fishes: Ecology, evolution, and physiology of teleosts in extreme environments.* Springer Cham Heidelber. London. 309 P.
- Ng, P.K.L. (1992). On a new species of Blackwater Prawn, *Macrobrachium oxyphilus* (crustacea: decapoda: caridea: palaemonidae), from peat swamps in Peninsular Malaysia. *Zoologische Mededelingen* (1), 66.
- 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), 79–90.
- Posa, M.R.C., Wijedasa, L.S. & Corlet, R.T. (2011). Biodiversity and conservation of tropical peat swamp forests. American Institute of Biological Sciences. *BioScience* (61), 49–57. doi:10.1525/bio.2011.61.1.10.
- Rosli, N., Gandaseca, S., Ismail, J., & Jailan, M.I. (2010). Comparative study of water quality at different peat swamp forest of Batang Igan, Sibu Sarawak. *American Journal of Environmental Sciences* 6 (5), 416-421.
- Shah, A.S.R.M., Zarul, H.H., Chan, K.Y., Zakaria, R., Khoo, K.H., & Mashhor, M. (2006). A Recent Survey of Freshwater Fishes of The Paya Beriah Peat Swamp Forest, North Perak, Malaysia. *Journal Biosains* 17 (1), 51-64.
- Taki, Y., Katsuyama, A., & Vrushido, T. (1977). Comparative morphology and interspecific relationships of the Cyprinid genus Puntius. *Japanese J. of Ichthyology.* 25(1), 1-7.
- Tamaru, C.S., Cole, B., Bailey, R., & Brown, C. (1997). A Manual for Commercial Production of the Tiger Barb, *Capoeta tetrazona*, A Temporary Paired Tank Spawner. Center for Tropical and Subtropical Aquaculture. 129p.
- Willmer, P., Stone, G., & Johnston, I. (2005). Environmental Physiology of Animals. Blackwell Publishing. 715p.

- Winfield, I.J., & Nelson, J.S. (1991). *Cyprinid fishes: systematics, biology and exploitation*. Thomson Press (India) Ltd. New Delhi. 686 p.
- Yule, C.M. (2010). Loss of biodiversity and ecosystem functioning in Indo-Malayan peat swamp forests. *Biodivers Conserv* (19), 393–409. Doi. 10.1007/s10531-008-9510-5.
- Yúfera, M., & Darias, M.J. (2007). The onset of exogenous feeding in marine fish larvae. *Aquaculture* (268), 253–263.