

Teknik Pembudidayaan Ikan Betok
(*Anabas testudineus* Bloch)

UU No 28 tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. Penggandaan Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan Fonogram yang telah dilakukan Pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu Ciptaan dan/atau produk Hak Terkait dapat digunakan tanpa izin Pelaku Pertunjukan, Produser Fonogram, atau Lembaga Penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Teknik Pembudidayaan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch)

Helmizuryani, S.Pi., M.Si.
Boby Muslimin, S.St.Pi., M.M.



TEKNIK PEMBUDIDAYAAN IKAN BETOK
(Anabas Testudineus Bloch)

Helmizuryani
Boby Muslimin

Desain cover
Dwi Novidiantoko

Tata letak :
Titis Yuliyanti

Proofreader :
Titis Yuliyanti

Ukuran :
xii, 73 hlm, Uk: 15.5x23 cm

ISBN :
978-623-209-184-9

Cetakan Pertama:
Februari 2019

Hak Cipta 2019, Pada Penulis

Isi diluar tanggung jawab percetakan

Copyright © 2019 by Deepublish Publisher
All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT DEEPUBLISH
(Grup Penerbitan CV BUDI UTAMA)
Anggota IKAPI (076/DIY/2012)

Jl.Rajawali, G. Etag 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman
Jl.Kaliurang Km.9,3 – Yogyakarta 55581

Telp/Faks: (0274) 4533427
Website: www.deepublish.co.id
www.penerbitdeepublish.com
E-mail: cs@deepublish.co.id

KATA PENGANTAR

Buku Teknik Pembudidayaan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) adalah hasil dari penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Palembang, yang dilakukan selama 3 tahun yang di-support penuh oleh Dirjen Pendidikan Tinggi (Dikti) & Universitas Muhammadiyah Palembang. Alhamdulillah kami panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT. setelah dilakukannya penelitian tersebut, kami dapat menjadikannya dalam beberapa output yang salah satunya adalah Buku ini yang dilengkapi dengan ilustrasi dan penjelasan teknis. Semoga buku ini dapat menjadi embrio untuk pengembangan kegiatan budidaya ikan betok yang menjadi salah satu ikan endemik di Indonesia dan didapatkan dari hasil akuakultur untuk memenuhi kebutuhan pasar akan protein hewani.

Palembang, Oktober 2018
Ketua Peneliti,

Helmizuryani, S.Pi, M.Si.

RINGKASAN

Selama ini untuk mendapatkan ikan betok, petani mengandalkan tangkapan dari alam, untuk itulah diperlukan usaha penelitian budidaya ikan betok. Calon induk yang diperoleh dari perairan umum Lebak Lebung, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan telah dilakukan domestikasi, yaitu upaya untuk menjinakkan ikan liar yang hidup di alam bebas agar terbiasa pada lingkungan rumah tangga manusia baik berupa pakan maupun habitat.

Domestikasi calon induk bertujuan untuk mengamati biologi reproduksi induk yang dipelihara dengan pakan berbeda seperti pakan alami berupa cacing tubifex dan pakan buatan berupa pelet yang dipelihara dalam waring di kolam tanah dan diamati perkembangan gonad. Sebanyak 48% induk betina dan 51% induk jantan yang diberi cacing tubifex mengalami tingkat kematangan gonad IV. Induk yang sudah matang gonad akan dilakukan pemijahan dengan semi buatan yang disuntik hormon ovaprim sebesar 0.5 ml/kg untuk induk betina dan 0.3 ml/kg, lalu dimasukkan dalam akuarium dengan perbandingan 1 induk jantan dan 2 induk betina.

Telur akan keluar setelah 1x24 jam setelah dan akan menetas setelah 1x24 jam. Tiga hari selanjutnya larva diberi perlakuan variasi pakan (berupa cacing tubifex, artemia dan daphnia), perlakuan benih dengan padat tebar (50, 60 & 70 ekor/bak), perlakuan benih dengan kedalaman berbeda (30, 40 & 50 cm) dan perlakuan benih dengan variasi pakan (pelet & maggot, pelet & keong, pelet & azolla). Dengan rata-rata pertumbuhan panjang benih sebesar 3,15 cm dan 2,92 gram. Untuk masa pertumbuhan benih menjadi ikan dewasa akan lebih optimal dengan memelihara benih di dalam kolam tanah dengan masing-masing jenis kelamin yang berbeda pada tiap-tiap waringnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Hirobbilalamin. Segala Puji bagi Allah SWT yang sudah memberikan Rahmat & Hidayah Nya hingga dapat menyelesaikan penulisan buku ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Ditjen Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti) yang sudah memberikan kesempatan dan kepercayaan kepada kami dalam melakukan riset di bidang perikanan khususnya budidaya ikan betok.

Skema penelitian Hibah Bersaing dan Penelitian Terapan yang kami laksanakan dengan tema penelitian “Optimalisasi Pematangan Gonad Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Variasi Pakan dan Teknik Pemijahan Secara Terkontrol untuk Menghasilkan Benih yang Berkualitas”, sehingga wujud aplikasi riset tersebut dapat kami aplikasikan menjadi buku ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Kementerian Kelautan dan Perikanan serta Unit Pembenihan Rakyat “Mulia” yang sudah bekerja sama untuk memfasilitasi penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Kopertis Wilayah II, Rektor UM Palembang, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada masyarakat (LPPM) UM Palembang, Dekan Fakultas Pertanian UM Palembang, dosen-dosen dan mahasiswa Prodi Budidaya Perairan UM Palembang yang senantiasa memberikan *support* dan doanya hingga buku ini dapat dibuat.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN.....	vi
UCAPAN TERIMA KASIH	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I MENGENAL IKAN BETOK (<i>Anabas testudineus</i>)	1
PENDAHULUAN.....	1
MORFOLOGI & SEBARAN	1
KLASIFIKASI IKAN BETOK.....	3
EKOLOGI	5
FOOD HABIT DI ALAM	5
DOMESTIKASI.....	6
DAFTAR PUSTAKA.....	11
SKEMA.....	13
BAB II BIOLOGI REPRODUKSI DAN PERKEMBANGAN	
 GONAD PADA IKAN BETOK	15
PENDAHULUAN.....	15
KARAKTERISTIK INDUK.....	16
INDUK JANTAN	16
INDUK BETINA	17
PAKAN CALON INDUK IKAN BETOK.....	17
GONAD INDUK	18
FEKUNDITAS	18
INDUK MATANG KELAMIN (IMK)	20
TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG)	22

INDEKS KEMATANGAN GONAD (IKG).....	23
DAFTAR PUSTAKA	26
SKEMA.....	28
BAB III PEMIJAHAN IKAN BETOK.....	29
PENDAHULUAN	29
TEKNIK PEMIJAHAN BUATAN	29
TEKNIK PENYUNTIKAN IKAN	35
FERTILITASI & PENTASAN TELUR (<i>Hatching Rate</i>).....	35
EMBRIOGENESIS.....	37
MASA SALIN GONAD	39
DAFTAR PUSTAKA	42
SKEMA.....	44
BAB IV PEMELIHARAAN LARVA IKAN BETOK (<i>Anabas testudineus</i>).....	45
PENDAHULUAN	45
PERAWATAN LARVA	45
PERKEMBANGAN LARVA	47
PERTUMBUHAN LARVA IKAN BETOK DENGAN VARIASI PAKAN DAN PADAT TEBAR BERBEDA.....	50
DAFTAR PUSTAKA	56
SKEMA.....	57
BAB V PENDEDERAN BENIH IKAN BETOK (<i>Anabas testudineus</i>).....	58
PENDAHULUAN	58
PEMELIHARAAN BENIH D 0-45.....	58
PAKAN UNTUK BENIH D 46-90	59
PENDEDERAN (BENIH D 91-120).....	60
KELANGSUNGAN HIDUP (<i>SURVIVAL RATE</i>) BENIH IKAN BETOK	61

PERTUMBUHAN LARVA IKAN BETOK DENGAN VARIASI PAKAN DAN PADAT TEBAR BERBEDA.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	71
SKEMA.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Persentase Kelangsungan Hidup Induk Ikan terhadap Jenis Pakan.....	8
Tabel 2.	Pengamatan Kualitas Air selama Penelitian	10
Tabel 3.	Dosis Penggunaan Kapur untuk Lahan Budidaya Ikan.....	15
Tabel 4.	Fekunditas (Jumlah Telur) Ikan Betok	19
Tabel 5.	Persentase Induk Matang Kelamin.....	22
Tabel 6.	Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betok Selama Penelitian	22
Tabel 7.	Indeks Kematangan Gonad Induk Betina Ikan Betok selama Penelitian.....	24
Tabel 8.	Identifikasi Induk Ikan Betok.....	29
Tabel 9.	Jenis Pemijahan Ikan Betok	32
Tabel 10.	Perbandingan Hasil Pemijahan Ikan Betok Berdasarkan Jenis Ikan sebagai Donor dan Dosis yang Berbeda.....	34
Tabel 11.	Parameter Kualitas Air pada Pemeliharaan Induk Ikan Betok.....	34
Tabel 12.	Pengaruh Salinitas dan Durasi terhadap Derajat Tetas Telur dan <i>Survival Rate</i> Larva Ikan Betok	38
Tabel 13.	Hasil Perlakuan dengan Padat Tebar	49
Tabel 14.	Hasil Perlakuan dengan Jenis Pakan Berbeda.....	50
Tabel 15.	Pertumbuhan Benih Selama Masa Pendederan Berdasarkan Padat Tebar Berbeda.....	60
Tabel 16.	Pertumbuhan Benih Selama Masa Pendederan Berdasarkan Variasi Pakan	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	A. Ikan Papuyu Biasa, B. Ikan Papuyu Galam.....	4
Gambar 2.	Seleksi calon induk ikan betok dan wadah pemeliharaan calon induk selama proses domestikasi	7
Gambar 3.	Kelangsungan Hidup Induk Ikan Betok.....	8
Gambar 4.	a) Induk Jantan dan b) Induk Betina Ikan Betok.....	16
Gambar 5.	Induk Matang Kelamin dalam Persen	20
Gambar 6.	Perubahan morfologi dan bukaan mulut larva ikan betok dengan usia A) 5 hari, B) 7 hari, C) 11 hari, D) 15 hari, E) 19 hari, F) 23 hari, G) 27 hari, H) 31 hari. (Sumber: Rukmini <i>et al.</i> , 2012).....	48
Gambar 7.	Pertumbuhan Larva Berdasarkan Padat Tebar dan Variasi Pakan	50
Gambar 8.	Larva ikan betok diberi pakan cacing tubifex yang di pelihara dalam wadah akuarium ukuran 30x40x30 cm.....	57
Gambar 9.	Tingkat Pertumbuhan Benih Ikan Betok Selama Pendederan.....	61

BAB I

MENGENAL IKAN BETOK (*Anabas testudineus*)

PENDAHULUAN

Dari analisis situasi, ikan betok (*Anabas testudineus*) adalah ikan endemik Indonesia yang salah satu wilayah sebarannya ada di perairan umum Sumatera Selatan. Eksploitasi ikan betok secara terus-menerus di alam mengakibatkan jumlahnya semakin sedikit dan terancam. Di salah satu sisi kebutuhan ikan ini semakin digemari, terutama kebutuhan untuk dibudidayakan.

MORFOLOGI & SEBARAN

Indonesia memiliki 20-25% populasi jenis ikan seluruh dunia yang tersebar di perairan umum dan laut Indonesia yang merupakan negara mega biodiversitas kedua setelah Brasil. Dalam perkembangannya keberadaan ikan-ikan tersebut mengalami ancaman kepunahan akibat adanya perubahan secara internal dan eksternal.

Faktor-faktor pendukung yang mengakibatkan ikan di Indonesia terancam keberadaannya, terutama keberadaan ikan endemik air tawar, ikan endemik air laut, ikan air tawar sebagai konsumsi, ikan tawar asli sebagai ikan hias dan ikan estuari dan laut, yaitu tangkapan lebih, jenis introduksi (masuknya ikan jenis baru ke dalam suatu perairan yang menyebabkan terjadinya kompetisi dengan ikan lokal baik dalam ruang, maupun makanan), perubahan / modifikasi sistem badan air (seperti pembuatan kanal yang mempengaruhi proses hidrologi dan menyebabkan gangguan terhadap siklus reproduksi), fragmentasi habitat (seperti pembangunan waduk yang tidak dilengkapi dengan *fishway* yang berfungsi

sebagai siklus hidrologi, aliran nutrien, jalur ruaya dan proses reproduksi), pemukiman dan bangunan komersial, perubahan fisik-kimiawi perairan (pencemaran), penurunan ketersediaan pakan alami, penyakit & parasit ikan, dan perubahan iklim.

Sebagian besar perairan darat Sumatera Selatan terdiri dari rawa. Rawa yang tersebar di daerah bagian timur, mulai dari kabupaten Musirawas, Muba, OKI, Muaraenim, dan Banyuasin. Menurut Direktorat Jendral Pengairan (1998), lahan rawa yang berpotensi untuk pertanian di Provinsi Sumatera Selatan adalah 1.602.490 ha, terdiri atas lahan rawa pasang surut 961.000 ha dan rawa non pasang surut atau lebak 641.490 ha. Sebagian besar lahan rawa tersebut atau sekitar 1,42 juta ha merupakan lahan rawa gambut (Zulfikar, 2006).

Hutan rawa gambut merupakan salah satu tipe lahan basah yang paling terancam dengan tekanan dari berbagai aktivitas manusia di Indonesia (Lubis, 2006). Kerusakan hutan rawa gambut juga dapat diakibatkan oleh sistem drainase yang dibangun secara kurang terkontrol, sehingga mengakibatkan subsidens dan keringnya lahan gambut yang bersifat tidak dapat kembali seperti kondisi semula (*irreversible*). Salah satu dari beberapa jenis ikan konsumsi yang sudah dapat dibudidayakan namun produktivitasnya masih rendah dan terancam punah adalah ikan betok (*Anabas testudineus*).

Secara umum kecenderungan pengelompokan ikan Betok Galam lebih tinggi dengan sesama kelompok dari jenis ikan Betok Galam dibandingkan dengan jenis ikan Betok Parei. Pengelompokan Ikan Betok Parei lebih bervariasi dan beragam.

Strategi perbaikan breeding yang dapat diterapkan untuk peningkatan mutu benih ikan betok adalah dengan melakukan perkawinan dengan menggunakan ikan dengan jarak genetik yang jauh.

Terdapat perbedaan yang cukup mencolok antara ikan betok jenis galam dengan ikan betok jenis Parei walaupun belum cukup bukti untuk mengatakan terdapat perbedaan spesies namun dari kecenderungan pengelompokan data memperlihatkan jenis Galam merupakan varitas dari jenis ikan Betok.

Pengamatan karakter morfologi dilakukan untuk melihat ciri meristik. Karakter morfologi diamati mengacu pada buku identifikasi dan taksonomi ikan (Saenin, 1968; Kottelat dkk, 1999). Taksonomi atau sistematika adalah suatu ilmu mengklasifikasikan atau pengelompokan ikan. Menurut Burhanudin (2008), pengetahuan mengenai taksonomi menjadi dasar dalam iktiologi dan juga bidang lainnya seperti ekologi, fisiologi, dan genetika.

Ciri-ciri fisiologis berupa morfometrik, anatomi, meristik dan pola pewarnaan terdapat perbedaan antara papuyu biasa dan papuyu galam, dimana papuyu galam berukuran rata-rata lebih kecil, namun jumlah jari-jari keras pada sirip punggung dan dubur lebih banyak begitu pula jumlah jari-jari lemah untuk sirip dada, dan ekor lebih banyak jika dibandingkan ikan papuyu biasa. Dari pola pewarnaan terlihat jelas ikan papuyu biasa berwarna kehijauan dan putih pada bagian perut sedangkan papuyu galam berwarna kehitaman dan oranye pada bagian perut.

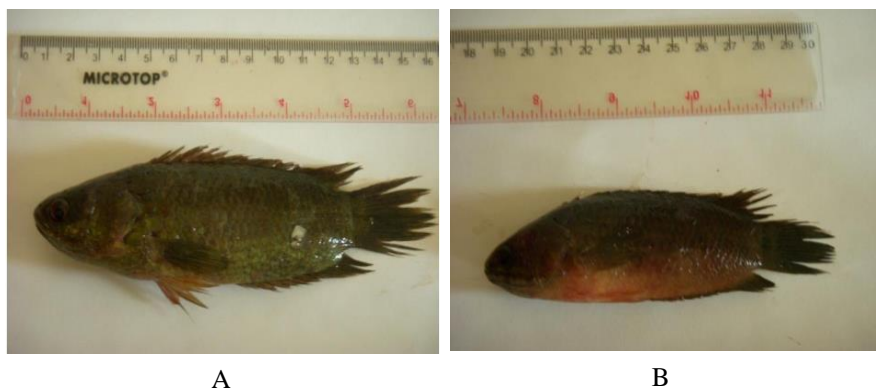
Axelrod dan Schultz (1955) menjelaskan morfologi ikan betok dicirikan dengan bentuk badan lonjong dengan kepala lebar dan memipih ke belakang, panjang badan dapat mencapai 25,40 cm. Pada operkulum terdapat duri-duri keras yang berfungsi sebagai kaki pada waktu melintasi permukaan tanah dalam ruaya menuju habitat yang sesuai, jika tempat asalnya mengalami kekeringan pada musim kemarau.

KLASIFIKASI IKAN BETOK

Berikut ini merupakan klasifikasi ikan betok (Kottelat *et al.*, 1993) yang secara taksonomi ikan betok termasuk dalam:

Kingdom	: Animalia,
Phillum	: Chordata,
Subphillum	: Vertebrata,
Kelas	: Pisces,
Subkelas	: Actinopterygii,
Ordo	: Anabantoidei,
Famili	: Anabantidae,
Genus	: Anabas,
Spesies	: <i>Anabas testudineus</i> ,

Selanjutnya menyatakan bahwa ciri umum ikan betok: memiliki alat pernafasan tambahan pada insangnya (labyrinth), dengan alat tersebut ikan betok mampu mengambil udara di permukaan air, badan pipih tegak, membulat, permukaan mulut lonjong dan kecil, sirip ekor membulat, operkulum bergigi dan pada perhitungan karakter meristik diperoleh rumus jari-jari sirip yaitu D XVII.8-9; A XI.9-10; V 1-5; P 14-15.



Gambar 1. A. Ikan Papuyu Biasa, B. Ikan Papuyu Galam
(Sumber: Rohansyah *et al.*, 2010)

Bentuk, ukuran dan jumlah sisik ikan dapat memberikan gambaran bagaimana kehidupan ikan tersebut. Sisik ikan mempunyai bentuk dan ukuran yang beraneka macam, yaitu sisik *ganoid* merupakan sisik besar dan kasar.

Sisik *sikloid* dan *stenoid* merupakan sisik yang kecil, tipis atau ringan hingga sisik *placoid* merupakan sisik yang lembut. Umumnya tipe ikan perenang cepat atau secara terus menerus bergerak pada perairan berarus deras mempunyai tipe sisik yang lembut, sedangkan ikan-ikan yang hidup di perairan yang tenang dan tidak berenang secara terus menerus pada kecepatan tinggi umumnya mempunyai tipe sisik yang kasar.

Sisik sikloid berbentuk bulat, pinggiran sisik halus dan rata sementara sisik stenoid mempunyai bentuk seperti sikloid tetapi mempunyai pinggiran yang kasar.

Ikan Papuyu termasuk ke dalam sub ordo Anabantoidei, menurut Moyle dan Cech (2004), lebih dari 80 spesies yang termasuk dalam sub ordo ini berukuran kecil (< 10 cm), tipe *surface-oriented fish* dan *deep bodies*, ekor membulat dan sirip dubur yang panjang.

Secara internal mereka memiliki dua gambaran umum yaitu: *body cavity* yang panjang, dan *labyrinthin* (suprabranchial) organ. Ikan papuyu dikelompokkan dalam famili Anabantidae, dan dikenal dengan nama *Climbing fish* atau *Climbing gourami*. Sub ordo Anabantoidei memiliki organ labyrinthine yang memungkinkan untuk mengambil udara langsung. Bentuk labirin adalah *folded layers* (berlipat) vaskular yang menutupi lamella pada *functional gill arch* yang pertama.

EKOLOGI

Perairan wilayah Sumatera Selatan pada umumnya terdiri dari ekologi lahan basah. Daerah tersebut mempunyai ekosistem yang sangat beragam, baik secara spasial maupun temporal. Sebagai bagian dari ekosistem sungai, daerah ini dicirikan oleh fluktuasi air antara musim kemarau dan penghujan yang sangat bervariasi sepanjang tahun.

Habitat yang ada di sekitar perairan umum terdiri dari daerah *lothik*, yaitu alur sungai baik yang besar maupun yang kecil; daerah *lenthik* yaitu daerah rawa, dan danau atau genangan yang semi permanen maupun permanen. Pertumbuhan bobot ikan betok cenderung lebih lambat dibandingkan pertumbuhan panjang.

FOOD HABIT DI ALAM

Ikan betok yang ditangkap dari sungai kelekar, Ogan Ilir memiliki aspek ekologi sebagai berikut: 35 ikan jantan & 15 ikan betina, suhu 27-31°C, DO (2,8-3,2 mg/l) & pH 5,5-6,8, dengan vegetasi tumbuhan rawa (enceng gondok, kangkung, azola, kiambang, kumpai bambu, teratai & Hydrilla sp.

Kelompok plankton yang ada di lokasi adalah (*aulacanata spikosa*, *pleurosiqma sp*, *gleotrichia echiulat*, *spirulina sp*, *parafella ventricosa*, *trichorcerca longiseta*, *planktohspertia gelatinosa*, *eutintinus sp*, *noduralia sp*, *nostoc commune*, *A. Flagllaria crotonesis*).

Aspek biologi: ikan betok memiliki pola pertumbuhan allometrik, pertumbuhan panjang dan berat yang simetris dengan pertumbuhan berat, tidak terlalu panjang dan tidak terlalu gemuk, kecuali betina.

Seksualitas ikan betok: pada bulan Mei-Oktober bukan merupakan bulan kawin (pemijahan), karena cuaca yang tidak mendukung (musim kemarau dan kondisi sungai yang mengering)

Ikan betok sudah siap melakukan pemijahan ketika matang gonad pertama kali pada saat ukuran antara 84-109 mm, namun ikan jantan lebih lama matang gonad dibandingkan dengan ikan betina dan memiliki diameter telur 380-450 mm. Pemijahan akan terjadi pada awal musim hujan dan terjadi sekali setahun.

DOMESTIKASI

Keberlangsungan hidup ikan endemik di alam dapat dibantu dengan cara *restocking*, yaitu memperbanyak jenis ikan liar (*wild stock*) dengan intervensi manusia melalui upaya domestikasi dan pembudidayaan, kemudian anaknya atau stadia yang lebih besar dikembalikan ke habitat aslinya.

Ikan betok bisa didapat dari perairan darat, seperti danau, rawa dan sungai, dipelihara secara terkontrol di dalam wadah (kolam, waring, akuarium) yang terdomestikasi dengan baik, sebanyak 70% ikan betok tersebut dapat hidup dan beradaptasi dengan baik. Selama proses domestikasi, kualitas air dan pakan akan juga mempengaruhi angka kematian.

Domestikasi ikan betok dapat dilakukan pada masa benih ikan betok atau pada masa calon induk. Bila keduanya sudah dapat melalui domestikasi dengan baik, maka ikan yang sudah terdomestikasi tersebut dapat digunakan untuk mempersiapkan indukan Jantan dan Betina yang siap untuk dipijahkan.



Gambar 2. Seleksi calon induk ikan betok dan wadah pemeliharaan calon induk selama proses domestikasi

Penelitian ini bertujuan untuk domestikasi ikan betok yang dipersiapkan untuk pembesaran dengan benih yang didapat dari alam, dalam proses domestikasi, ikan betok dipelihara di dalam akuarium. Pemberian makanan untuk ikan betok dapat diberikan pakan berupa pelet butiran yang mengapung, pakan alami berupa pelet atau cacing tubifex/cacing sutera (Helmizuryani dan Muflikhah, 2013). Agar pertumbuhan ikan betok dapat terukur, maka ikan betok dipelihara dalam jaring dengan padat tebar 15 ekor pada setiap 50 cm³. Pada masa ini ikan betok diberikan pakan dengan cara *adlibitum* (sampai dengan kenyang), karena ikan masih dalam proses penyesuaian lingkungan dengan tempat dan pakan yang baru.

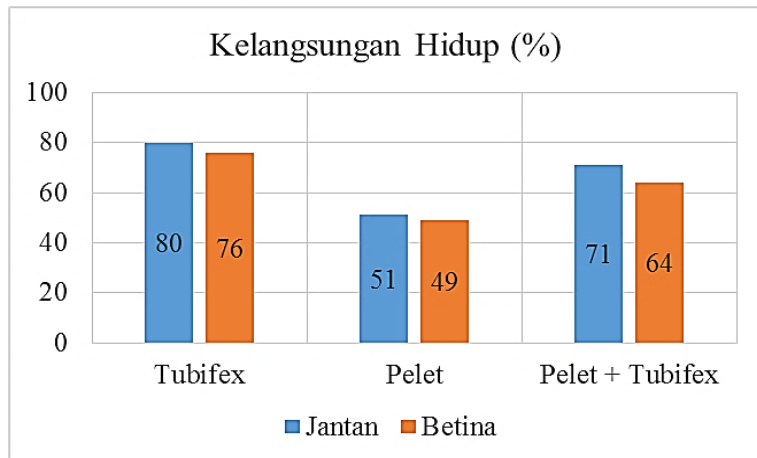
Waktu yang dibutuhkan agar ikan betok dapat terdomestikasi dengan baik adalah 30-60 hari.

Pemberian pakan yang baik selama proses domestikasi adalah dengan keong yang sudah dibersihkan dan dicincang. Hal ini dikarenakan ikan betok merupakan ikan omnivora yang cenderung karnivor (Mustakim, 2008), tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan betok pada kondisi ini dapat tercapai sebesar 76% diikuti dengan parameter kualitas air yang memenuhi kebutuhan ikan betok, seperti suhu 26-27 °C, pH 6,5-7,5, Oksigen terlarut (DO) 3,60-4,24 mg/l dan NH₃ 0,15-0,24 mg/l. Ikan betok terdomestikasi baiknya disortir terlebih dahulu.

Tujuan domestikasi ikan adalah untuk observasi tingkah laku dan reproduksi ikan, mempersiapkan calon induk dan adaptasi ikan terhadap

lingkungan perairan baru yang terkontrol dengan, sehingga diharapkan ikan yang dimanipulasi lingkungannya dapat maksimal untuk proses pelestarian ikan dan budidaya ikan secara berkelanjutan.

Tujuan domestikasi lainnya adalah untuk mempersiapkan calon induk yang telah diseleksi berdasarkan berat dan panjang. Baiknya calon induk memenuhi kriteria berat antara 65-75 gram dan panjang total antara 10-16 cm.



Gambar 3. Kelangsungan Hidup Induk Ikan Betok

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) dengan pemberian pakan berupa pellet, cacing tubifex dan pellet dengan cacing tubifex memiliki keanekaragaman hasil pada setiap induk jantan dan induk betina.

Tabel 1. Persentase Kelangsungan Hidup Induk Ikan terhadap Jenis Pakan

Pakan	Betina (%)	Jantan (%)	BNT
Tubifex	76	80	*
Pelet	49	51	*
Pelet dan Tubifex	64	71	*

* = Berpengaruh sangat nyata

Induk betina menunjukkan hasil kelangsungan hidup induk yang terbaik pada pellet dengan hasil uji Beda Nyata Terkecil (BNT) bahwa pellet berbeda nyata antar perlakuan. Pada induk jantan, menunjukkan hasil yang sama bahwa pellet memberikan pengaruh yang terbaik terhadap persentase kelangsungan hidup ikan.

Selain memperhatikan perubahan lingkungan perairan yang sudah direkayasa, ikan betok juga diberikan pakan yang disesuaikan dengan kebiasaan makan ikan betok di alam, yaitu bersifat omnivora yang cenderung karnivora.

Kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh pakan dan kondisi lingkungan sekitar. Pemberian pakan yang cukup kuantitas dan kualitas serta kondisi lingkungan yang baik akan meningkatkan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara, sebaliknya kekurangan pakan dan kondisi lingkungan yang buruk akan berdampak terhadap kesehatan ikan dan akan menurunkan kelangsungan hidup ikan yang dipelihara (Thoyibah, 2012).

Tingkat kelangsungan hidup ikan betok yang didomestikasi dari alam berkisar 60-67,7% (Helmizuryani, 2011). Pemberian pakan cacing tubifex memperlihatkan perlakuan yang tertinggi.

Cacing tubifex merupakan pakan alami yang paling disukai ikan air tawar demikian juga dengan ikan betok yang langsung ditangkap dari alam, jika diberikan pakan pelet akan memerlukan waktu yang lebih lama untuk beradaptasi terhadap pakan tersebut. Subandiyah dkk (2003) menyatakan pemberian jenis pakan yang baru biasanya membutuhkan adaptasi bagi ikan itu sendiri, karena pakan pelet sebagai pakan kombinasi atau tambahan, tidak atau kurang begitu disukai sehingga menyebabkan nafsu makan berkurang.

Proses pemeliharaan ikan di dalam keramba dilakukan setelah proses pengapuran dan pemupukan kolam dengan tujuan tersedianya pakan alami dan menjaga stabilitas air kolam.

Pupuk yang digunakan adalah kotoran ayam, sapi, kambing, kotoran burung puyuh, kotoran burung walet. Jenis pupuk yang direkomendasikan adalah pupuk kandang, karena bukan pupuk kimia, karena meminimalisir dampak kimia yang dapat berakibat pada lingkungan perairan dan ikan.

Keberhasilan domestikasi ikan betok dipengaruhi oleh dua hal, yaitu faktor biologi dan faktor non-biologi (Liao I.C. and Huang Y.S., 2000).

Faktor biologi adalah faktor yang mempengaruhi proses adaptasi secara umum dari sifat (perilaku) organisme, fekunditas, kesehatan dan kelangsungan hidup yang berdasarkan sifat genetik yang berlaku pada organisme.

Tolak ukur keberhasilan domestikasi ikan secara biologi adalah tingkat pertumbuhan ikan, ukuran minimum ikan secara biologi, jumlah telur, daya tahan ikan terhadap lingkungan baru stress dan penyakit, serta mampu menerima dan mengolah pakan secara efektif. Faktor biologi ini akan dibahas lebih lanjut pada bab selanjutnya.

Tabel 2. Pengamatan Kualitas Air selama Penelitian

Perlakuan	pH	Suhu (°C)	O ₂ (mg/l)	Amoniak (mg/l)
Induk (Jantan dan Betina)	6 – 6,3	27 - 30	5,0 – 5,7	0,002 – 0,033

Faktor non-biologi yang turut mempengaruhi adalah lingkungan dan aspek social. Aspek lingkungan yang perlu diperhatikan yakni padat tebar ikan, nutrisi pakan dan kualitas air yang tentunya akan berbeda pada habitat aslinya.

Secara umum, aspek lingkungan menjadi pertimbangan ikan untuk dipelihara pada beberapa metode pemeliharaan ikan dengan tujuan tertentu, seperti *outdoor culture* yaitu pemeliharaan ikan di kolam dan penangkaran di alam terbuka, *indoorculture*, *monoculture*, *polyculture*, *super-intensive*, *intensive*, *semi-intensive* dan lain-lain.

Perubahan lingkungan yang beberapa diantaranya tidak dapat dikontrol pada ruang terbuka adalah temperatur, hujan, dan sumber air.

Kegiatan budidaya diawali dengan memindahkan ikan ke tempat yang sudah disediakan, maka perlu diperhatikan penanganannya, karena ada kemungkinan ikan stress akibat perubahan temperatur dan air di sekitar, oleh karena itu butuh penyesuaian (adaptasi) lingkungan pasca angkut. Proses ini disebut dengan proses aklimatisasi ikan (Supriyadi H. dan Lentera T., 2004).

DAFTAR PUSTAKA

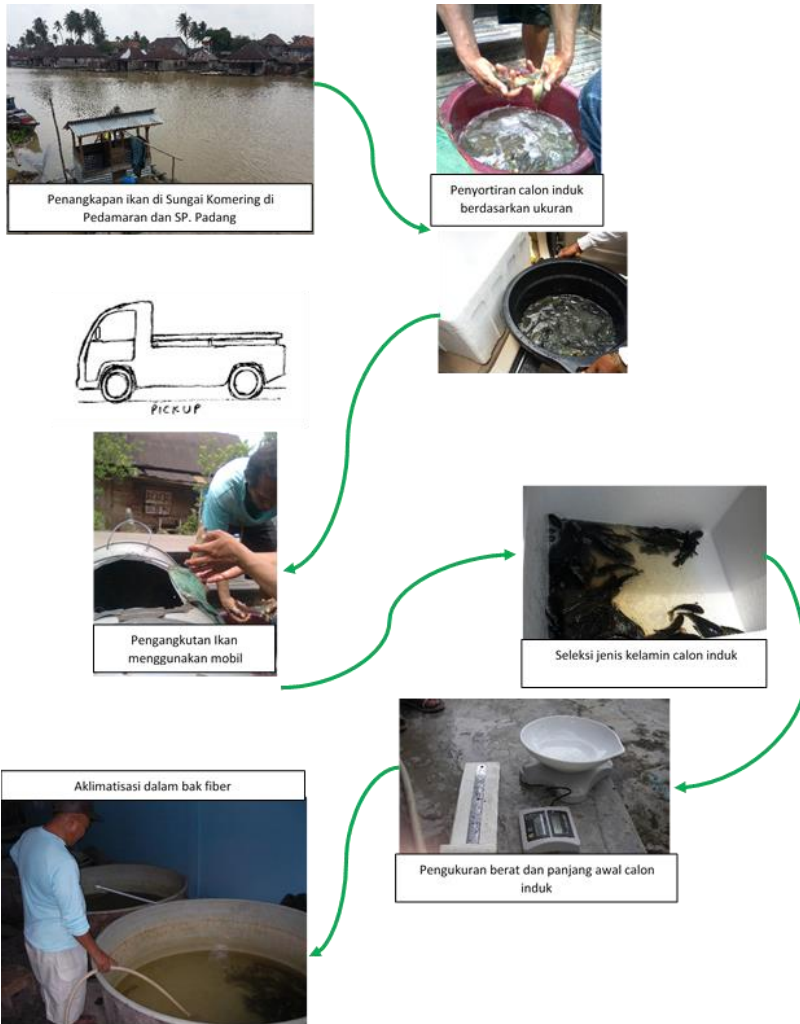
- Ananto E. E. dan Pasandaran. E. 2012. Pengelolaan Lahan Gambut di Provinsi Sumatera Selatan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Fitriani M., Muslim, dan Jubaedah D. 2011. Ekologi Ikan Betok di Perairan Rawa Banjiran Indralaya. Jurnal Agraria Vol. 7 (1) Hal. 33-39.
- Helmizuryani dan Muflikhah Niam. 2013. Pemeliharaan Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Variasi Pakan dari Perairan Alami. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-10. Halaman 125-133.
- Helmizuryani. 2011. Analisis Biologi Reproduksi dan Upaya Domestikasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Alami, Jurnal Kopertis.
- Liao I.C and Huang Y. S. 2000. Methodological approach used for the domestication of potential candidates for aquaculture. Recent advances in Mediterranean aquaculture finfish species diversification, Zaragoza: Ciheam journal options Mediterraneennes. Vol. 47. Pp. 97-107.
- Muslimin Boby, Helmizuryani, dan Muflikhah Niam. 2013. Tingkat Kematangan Gonad Induk Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Umum. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-10. Halaman 183-190.
- Mustakim, M. 2008. Kajian Kebiasaan Makanan dan Kaitannya dengan Aspek Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) pada Habitat yang Berbeda di Lingkungan Danau Melintang Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).

- Rohansyah, Elrifadah dan Marlinda. R. 2010. Kaji Banding Karakter Morfologi Dua Varian Ikan Papuyu. *Prosiding Media Sains* 2 (1). Page: 77- 81
- Sadili D., Haryono, Kamal M. M., Sarmontohadi, dan Ramli I. 2015. Pedoman Umum Restocking Jenis Ikan Terancam Punah. Direktorat Konservasi Kawasan & Jenis Ikan Ditjen Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kementerian Kelautan & Perikanan.
- Subandiyah. S., Satyani. D dan Aliyah. 2003. Pengaruh Substitusi Pakan Alami (*Tubifex*) dan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Tilan Lurik Merah (*Mastacembelus erytrotaenia* Bleeker), 1850. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, Volume 3, Nomor 2, Desember 2003.
- Supryadi H dan Lentera T. 2004. Membuat Ikan Hias Sehat dan Prima. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syahrir. M. 2013. Kajian Aspek Pertumbuhan Ikan di Perairan Pedalaman Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* Vol. 18 No.2.
- Thoyibah, Z. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan betok (*Anabas testudineus*) yang Dipelihara Pada Salinitas berbeda. *Jurnal Ikan Betok* Vol 9 Nomor 2, Juli 2012, Hal 1 – 8.
- Yusuf. N. S. 2010. Pemetaan Karakter Genetik Fenotip Induk Ikan Betok dari Rawa Kalimantan Tengah untuk Pengembangan Broodstock. *Journal of Tropical Fisheries* 5(1) Page: 483-490.

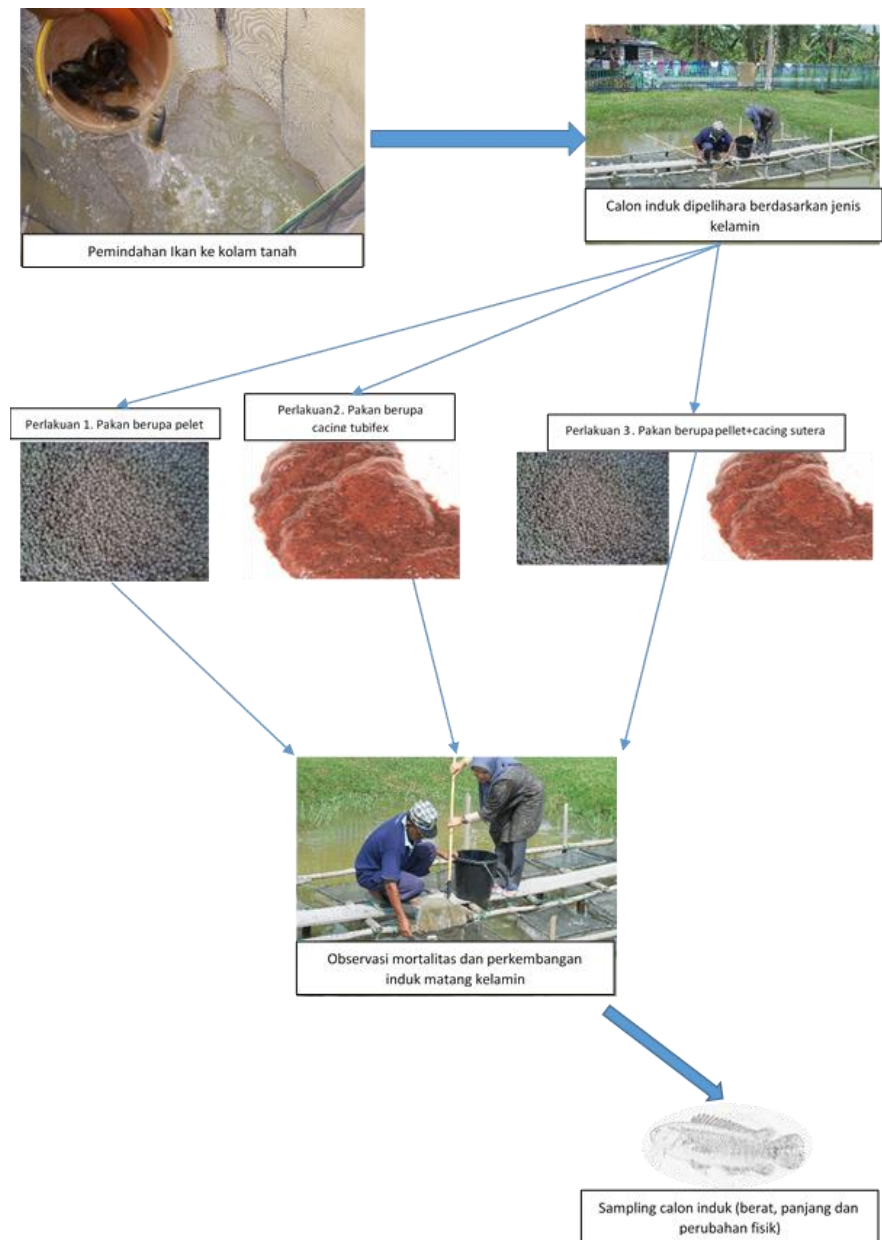
SKEMA

DOMESTIKASI CALON INDUK IKAN BETOK

1. Transportasi dan Aklimatisasi Calon Induk



2. Pemeliharaan Calon Induk



BAB II

BIOLOGI REPRODUKSI DAN PERKEMBANGAN GONAD PADA IKAN BETOK

PENDAHULUAN

Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses reproduksi ikan betok adalah gonad, pakan merupakan salah satu berupa pelet dapat juga diberikan selama pemeliharaan calon induk. Pada awal persiapan, kolam dalam kondisi kering, lalu dasar tanah kolam diberikan pupuk untuk meningkatkan derajat pH, untuk komposisi pemberian kapur.

Pemberian kapur bertujuan agar pH kolam sesuai dengan kebutuhan ikan yang disesuaikan dengan pH awal kolam ikan sebelum ditebarkan kapur dan diperiksa juga kondisi pH air dan tanah. Kapur yang terdiri dari bahan CaCO_3 bertujuan untuk menetralkan atau menaikkan derajat keasaman tanah kolam. Adapun dosis kapur yang diperlukan pada kolam dijelaskan pada tabel dibawah ini (Kordi, 2008).

Tabel 3. Dosis Penggunaan Kapur untuk Lahan Budidaya Ikan

pH Tanah	Kebutuhan Kapur (Kg/Ha CaCO_3) dengan kondisi tanah		
	Lempung	Lempung Berpasir	Pasir
4,0	14,3	7,1	4,4
4,0-4,5	10,7	5,3	4,4
4,6-5,0	8,9	4,4	3,5
5,1-5,5	5,3	3,5	1,8
5,6-6,0	3,5	1,8	0,9
6,1-6,5	1,8	1,8	0

KARAKTERISTIK INDUK

Setelah dilakukannya domestikasi selama 30 hari, calon induk ikan betok akan diseleksi berdasarkan ukuran dan pemilihan induk yang sudah matang gonad. Berdasarkan fisik dan warna, terdapat perbedaan antara induk jantan dan induk betina. Secara umum, tubuh ikan betok yang ditemui berwarna hijau cerah hingga hijau kehitaman, pucat pada bagian perut (*ventral*), bagian punggung dan kepala berbentuk bujur hingga bagian perut. Terdapat bintik hitam yang besar yang sejajar dengan operkulum dan pangkal ekor (Morioka S., *et al.*, 2009).



Gambar 4. a) Induk Jantan dan b) Induk Betina Ikan Betok

INDUK JANTAN

Induk ikan jantan berwarna sedikit lebih gelap dan garis rusuk terlihat lebih jelas dibandingkan dengan induk betina saat musim kawin. Belum ada ketentuan baku Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai ukuran standar dari induk ikan betok yang baik.

Perbedaan sexual ikan betok harus diidentifikasi secara khusus. Berat induk jantan ikan betok secara umum antara 50-60 gram/ekor (Akter A., *et al.*, 2014). Berikut karakteristik sex pada induk ikan betok.

INDUK BETINA

Induk ikan betina akan lebih berwarna hijau kekuning-kuningan saat musim kawin. Dari beberapa hasil pengamatan dan penelitian mengenai induk ikan betok, secara bobot tubuh ikan betok betina berukuran 30-100 gram/ekor (Maidie, 2015) dan 100-120 gram/ekor (Akter A., *et al.*, 2014). Semakin tinggi bobot tubuh induk ikan betina, kemungkinan akan semakin banyaknya jumlah telur dari ikan tersebut.

Penelitian ini menggunakan induk jantan yang digunakan memiliki ukuran panjang antara 8 -12 cm dan berat antara 50-60 gram. Sedangkan untuk induk betina memiliki ukuran panjang antara 11-15 cm dan berat antara 65-85 gram.

PAKAN CALON INDUK IKAN BETOK

Pakan yang digunakan untuk pematangan gonad induk adalah pakan alami berupa cacing tubifex dan pelet dengan protein sebesar 30%. Cacing memiliki kandungan protein yang baik antara 58-60%. Kandungan protein yang sesuai dengan kebutuhan gonad induk akan memberikan dampak terhadap perkembangan gonad dan fekunditas telur pada induk ikan.

Kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan akan sedikit mempengaruhi faktor genetik, namun memberikan dampak terhadap jumlah telur (fekunditas) oleh induk betina (Purdom, 1976 dalam Muslimin, *et al.*).

Usus ikan betok dewasa yang ditangkap dari alam terdapat beberapa jenis kelompok serangga air jenis insekta, ikan, crustsea, serasah, Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae dan organisme yang tidak teridentifikasi (Haloho, 2008). Ikan betok bersifat karnivora dan memakan crustasea dan ikan kecil (Morioka *et al.*, 2009). Ikan ini lebih menyukai pakan bergerak dan memiliki kecenderungan mengapung atau berada di permukaan dibandingkan dengan pakan yang tenggelam.

Selama masa domestikasi awal sebaiknya ikan dewasa diberikan pakan alami berupa cacing tubifex dan pada masa pertengahan domestikasi, ikan tersebut sudah dapat memakan pelet terapung. Pada tebar pada riset ini diberlakukan 15 ekor per waring dengan ukuran waring 50x50x75 cm³ dipelihara selama 90 hari.

Ikan betok yang diberikan cacing tubifex memiliki fekunditas antara 1.097 sampai dengan 1.269 butir. Ikan betok yang diperoleh dari alam memiliki fekunditas antara 168-958 butir (Helmizuryani, 2011).

GONAD INDUK

Induk ikan yang matang gonad memerlukan makanan yang sesuai dengan kebutuhannya, selain itu pematangan gonad ikan tropis pada umumnya dipengaruhi oleh musim dan pada musim penghujan ikan akan memijah.

Selama proses pematangan tersebut calon induk dapat dipelihara di dalam kolam tanah atau kolam beton. Ikan betok yang hidup di rawa banjiran memiliki kematangan gonad yang dianalisis berdasarkan teori Kesteven dan Nikolsky (Effendie, 2002) dan diobservasi melalui perubahan morfologi pada ikan. Ikan betok memiliki berat dan panjang yang relatif kecil, hal ini juga yang mempengaruhi fekunditas ikan (Tranggana, 1978 dalam Karmila, *et al.*, 2012).

Fekunditas ikan betok sangat dipengaruhi oleh panjang dan berat. Dari pengamatan ikan betok yang didapat dari alam dengan berat 15-75 gram dan panjang total 5-12,5 cm memiliki fekunditas antara 170-995 butir (Karmila, *et al.*, 2012; Muslimin, *et al.*, 2013).

Sebaliknya, untuk induk ikan betok yang sudah didomestikasi dan dipelihara dengan kualitas dan kualitas pakan secara terkontrol 65-89 gram dengan panjang total 5-13,5 cm memiliki fekunditas antara 153-1.269 butir dan tingkat kematangan gonad dilihat secara morfologi dengan analisis tingkat kematangan gonad (TKG) berdasarkan Nikolsky, yaitu TKG 1, TKG 2, TKG 3, TKG 4, dan TKG 5. Perubahan morfologi yang dapat diamati pada induk betina ikan betok melalui pembesaran pada perut.

FEKUNDITAS

Fekunditas adalah jumlah telur yang terdapat di dalam ovarium ikan betina sebelum berlangsung pemijahan yang diamati berdasarkan berat atau panjang ikan dengan jumlah telur per satuan (Kordi, *et al.*, 2010).

Peningkatan kualitas telur adalah peningkatan daya kelangsungan hidup telur, ukuran telur, daya tetas yang tinggi. Kualitas telur merupakan

refleksi dari komposisi kimia kuning telur yang dipengaruhi oleh keadaan nutrisi pakan dan kondisi induk (Nosho *dalam* Reay, 1984). Ovarium ikan mas mengandung protein 21,87-75,82% (Hardjamulia, 1987) dan lemak sekitar 8% (Schaperclaus, 1961).

Putaros and Prasert (1976) dan Halver (1963) menyatakan bahwa jenis makanan yang baik mengandung nutrisi yang serasi termasuk vitamin dan mineral.

Jumlah telur (fekunditas) yang dihasilkan induk juga sangat dipengaruhi oleh jumlah dan kualitas makanan dan sedikit sekali pengaruh dari factor genetik (Purdom, 1979). Mann *dalam* Stearn dan Crandall, 1984) mengemukakan bahwa fekunditas kecil disebabkan induk dalam keadaan stress karena kadar oksigen rendah (5ppm), jumlah dan kualitas makanan tidak memenuhi persyaratan, padat penebaran tinggi.

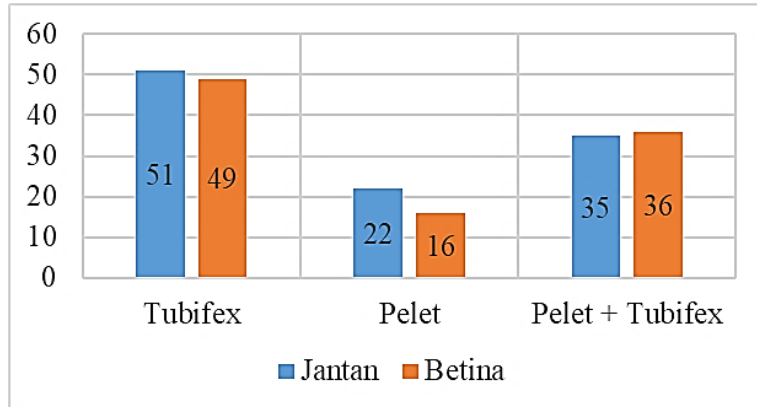
Tabel 4. Fekunditas (Jumlah Telur) Ikan Betok

Perlakuan	Ulangan	Sub Sampel	Jml Telur Sampel	Jml Telur Total
Perlakuan 1	1	0.2	141	1269
	2	0.2	139	1132
	3	0.2	138	1097
Perlakuan 2	1	0.2	90	153
	2	0.2	130	390
	3	0.2	120	372
Perlakuan 3	1	0.2	139	1007
	2	0.2	140	1050
	3	0.2	138	1007

Nilai fekunditas pada ikan betok bervariasi berdasarkan dari beberapa penelitian lainnya. Induk ikan betok dengan berat 14 – 36 gram memiliki fekunditas antara 5.176 – 7.496 butir, ikan betok dengan bobot 20 – 50 gram memiliki fekunditas total 544-900 butir, ikan betok dengan bobot antara 30-110 gram memiliki kisaran fekunditas 36.000 butir (Ernawati, *et al.*, 2009, Fitriani *et al.*, 2011, DJPB-KKP, 2012 *dalam* Maidie, *et al.*, 2015).

Induk ikan betok pada penelitian ini memiliki bobot antara 65-80 gram memiliki fekunditas sebanyak 153-1.269 butir. Semakin berat bobot induk betina, maka akan semakin besar kemungkinan jumlah telur pada induk ikan betok.

INDUK MATANG KELAMIN (IMK)



Gambar 5. Induk Matang Kelamin dalam Persen

Data mengenai induk matang kelamin pada ikan betok yang merupakan persentase induk yang terlihat siap melakukan reproduksi secara fisik.

Persentase induk matang kelamin didapatkan dengan menghitung jumlah induk yang matang kelamin, kemudian di bagi dengan jumlah induk yang ditebar. Melihat induk matang kelamin dengan melakukan stripping induk jantan dan betina, induk jantan yang matang kelamin bila distrip dari pangkal menuju lubang genital keluar cairan berwarna putih susu, demikian juga induk betina bila distrip keluar butiran telur/sperma.

Pakan yang dimakan oleh ikan akan dipergunakan untuk pemeliharaan tubuh, metabolisme, aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi.

Pemberian pakan cacing tubifex memberikan nilai pematangan gonad yang tinggi dibandingkan pakan pellet, karena selain memiliki protein yang lebih tinggi, asam-asam amino yang penyusun protein dalam

cacing tubifex dapat terserap seluruhnya oleh ikan, dibandingkan pada pelet.

Ikan betok yang memiliki ovarium di gonadnya dijumpai pakan alami berupa serangga air. Delapan kelompok makanan yang ditemui tersebut adalah insekta, ikan, krustasea, serasah, *Bacillariophyceae*, *Chlorophyceae*, *Cyanophyceae*, dan organisme yang tidak teridentifikasi (Haloho, 2008). Ikan betok termasuk golongan ikan omnivora yang cenderung ke karnivora (Mustakim, 2008).

Menurut Jhingran (1975), ikan betok di India memiliki jenis makanan yang berbeda pada setiap fase hidupnya. Pada masa larva, ikan betok akan memakan protozoa, dan kutu air.

Ikan betok saat fase juvenil, ikan betok mampu memakan nyamuk atau insekta air lainnya misalnya kutu air. Pada tahap dewasa, ikan akan memakan insekta, kutu air, fragmen tumbuhan, serta ikan. Namun, secara keseluruhan makanan utama ikan betok adalah serangga. Dari hasil penelitian yang didapatkan jumlah induk jantan yang matang kelamin lebih banyak daripada induk betina yang sesuai dengan penelitian lain yang dikarenakan energi yang diperoleh dari pakan pada ikan jantan banyak digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan pada ikan betina selain untuk pertumbuhan juga digunakan untuk perkembangan sel telur (Sterba, 1973).

Induk betina banyak membutuhkan protein untuk perkembangan sel telurnya, karena proses pematangan gonad induk betina adalah terjadi akumulasi bahan makanan dalam hal ini asam amino untuk diubah menjadi *Yolk* sebagai cadangan makanan bagi larva, setelah sel telur itu dibuahi dan menetas menjadi larva. Hal ini seiringan dengan *food habit* ikan betok yang lebih mudah mencerna pakan alami dibandingkan dengan pakan buatan (pelet) yang membantu dalam proses pematangan gonad induk jantan dan betina.

Tabel 5. Persentase Induk Matang Kelamin

Pakan	Betina (%)	Jantan (%)	BNT
Tubifex	49	51	*
Pelet	16	22	*
Pelet dan Tubifex	36	35	*

* = Berpengaruh sangat nyata

Pemberian pakan alami pada ikan memiliki persentase pematangan gonad pada induk jantan dan betina. Pemberian pakan secara keseluruhan berpengaruh secara nyata terhadap induk matang kelamin ikan betok.

TINGKAT KEMATANGAN GONAD (TKG)

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) merupakan tahapan perkembangan gonad sejak sebelum hingga setelah ikan memijah yang gonad betina sudah mulai terlihat dan akan memenuhi rongga tubuh saat memasuki tahap matang, sedangkan gonad jantan (testis) akan berwarna pucat saat mulai matang (Effendie, 1997 dalam Pellokila, 2009).

Tabel 6. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betok Selama Penelitian

Kelamin/ Perlakuan	TINGKAT KEMATANGAN GONAD							
	TK I		TK II		TK III		TK IV	
Betina	N	%	N	%	N	%	Ekor	%
Tubifex	0	0	0	0	4	26.6	7	48.8
Pelet	3	20	1	8.8	1	6.6	2	13.3
Tubifex + Pelet	0	0	2	13.3	3	20	5	31.1
Jantan								
Tubifex	0	0	2	13.3	2	15.5	8	51.1
Pelet	2	11.1	1	8.8	1	8.8	3	22.2
Tubifex + Pelet	0	0	2	11.1	3	20	5	35.5

Data level kematangan gonad menunjukkan bahwa ikan yang diberi pakan cacing tubifex cenderung menghasilkan jumlah induk matang gonad yang terbanyak baik induk betina maupun induk jantan yaitu dengan rata-

rata 7 ekor (48,8%) dan induk jantan 8 ekor (51,1%), diikuti pakan campuran yaitu 5 ekor (31,1 %) induk betina matang gonad dan induk jantan sebesar 5 ekor (35,5%) dan terendah pakan pelet yaitu senilai 2 ekor (13,3%) untuk induk betina dan induk jantan senilai 3 ekor (22,2%).

Perlakuan pemberian pelet untuk induk betina dan jantan memiliki nilai tingkat kematangan gonad yang lebih rendah, yaitu TKG I, II, dan TKG III, hal ini terjadi karena pengaruh pakan yang diberikan kurang mengandung nutrisi yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan gonad (Watanabe, 1988).

Kualitas pakan induk sangat mempengaruhi proses pematangan gonad dan kualitas telur dan pakan berupa cacing tubifex digunakan sebagai sumber protein untuk ikan dengan kandungan gizi yang tinggi, yaitu protein: 57%, lemak: 13,13%, serat kasar: 2,04%, kadar abu: 3,6% dan air: 87,7% (Sulmartiwi, *et al.*, 2006 dalam Bintaryanto dan Taufikurohman, 2013) bila dibandingkan dengan pellet yang digunakan pada penelitian ini yang memiliki kandungan protein sebesar 30%.

Faktor-faktor yang mempengaruhi saat ikan pertama kali matang gonad, yaitu factor luar dan factor dalam. Faktor luar yang mempengaruhi seperti makanan, suhu, arus, serta adanya individu lain yang mempunyai tempat memijah yang sama, sedangkan factor dalamnya seperti spesies, umur, ukuran, serta sifat-sifat fisiologi dari ikan itu sendiri seperti kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan (Legler *et al.*, 1977 dalam Pellokila, 2009). Pada penelitian ini dilakukan control lingkungan seperti pakan yang akan mempengaruhi perkembangan gonad pada tahapan TKG.

INDEKS KEMATANGAN GONAD (IKG)

Indeks kematangan gonad merupakan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh ikan, yang nilai IKG dihitung secara kuantitatif sedangkan TKG secara kualitatif dan secara umum nilai IKG akan meningkat seiring dengan perkembangan gonad ikan dan mencapai nilai tertinggi pada TKG IV (Pellokila, 2009). Pada penelitian ini, IKG yang diamati adalah induk betina ikan betok. Indeks Kematangan Gonad (IKG) dihitung menggunakan rumus: (Nikolsky *dalam* Effendi, 2002):

$$\text{IKG} = \frac{\text{Berat Gonad (gram)}}{\text{Berat Tubuh (gram)}} \times 100\%$$

Tabel 7. Indeks Kematangan Gonad Induk Betina Ikan Betok selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Panjang (cm)	Berat (gram)	Berat Gonad (gram)	IKG (%)
Tubifex	1	14.7	80	1.8	2.25
	2	13.8	75	1.63	2.17
	3	12.7	65	1.59	2.44
Pelet	1	11.8	65	0.34	0.52
	2	10.1	70	0.6	0.86
	3	10.1	70	0.62	0.89
Tubifex dan Pelet	1	9.8	70	1.45	2.07
	2	13.2	75	1.5	2
	3	12.8	70	1.46	2.09

Besar kecilnya IKG ditentukan oleh besarnya gonad, besarnya gonad bisa karena jumlah telurnya lebih banyak atau karena diameter telur yang lebih besar. Namun demikian dalam hal ini lebih ditentukan oleh jumlah telurnya lebih banyak yaitu pada perlakuan pakan cacing tubifex (P1). Karena jumlah telur (fekunditas) sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan, sedangkan diameter telur lebih disebabkan oleh faktor genetik (Purdom, 1976).

Asam amino mempunyai peranan dalam perkembangan gonad. Perkembangan gonad terjadi jika terjadi kelebihan energi untuk tubuh. Sehingga bila terjadi defisiensi nutrisi terutama asam amino, vitamin dan mineral dapat menyebabkan perkembangan telur terhambat dan akhirnya terjadi kegagalan ovulasi atau pemijahan. (Woyanovich & Horvath, 1980). Selanjutnya Tacon, (1987) menyatakan kebutuhan protein untuk ikan karnivor mulai dari ukuran benih sampai menjadi induk yaitu antara 45-57%.

Pertambahan berat gonad ikan betina berkisar antara 10-25% dari berat tubuhnya (Effendie, 1997 dalam Pellokila, 2009). Nilai IKG ikan

betok secara keseluruhan berkisar antara 0,14-17,77% dengan kisaran ikan betina sebesar 0,189-17,77%.

IKG ikan betok dari tangkapan alam berkisar antara 2,29-7,51% dengan bobot ikan antara 17-81 gram, yang pada bulan November-Januari ikan betok ada di danau memiliki IKG tertinggi, yaitu 7,51%, pada bulan Januari merupakan puncak dari IKG dan TKG ikan betok di alam dan untuk ikan yang memiliki nilai IKG lebih kecil dari 20% merupakan kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya (Pellokila, 2009).

Namun pada ikan betok di Laos, puncak IKG induk akan terjadi pada bulan April – Juni (Morioka S., 2009). Pada penelitian ini, induk ikan betok memiliki nilai IKG 0.52 -2.44% dengan bobot ikan antara 65-80 gram. Semakin besar bobot berat ikan betina, maka kemungkinan akan semakin besar juga nilai IKG ikan betok yang dipengaruhi oleh musim perkawinan dan kualitas pakan.

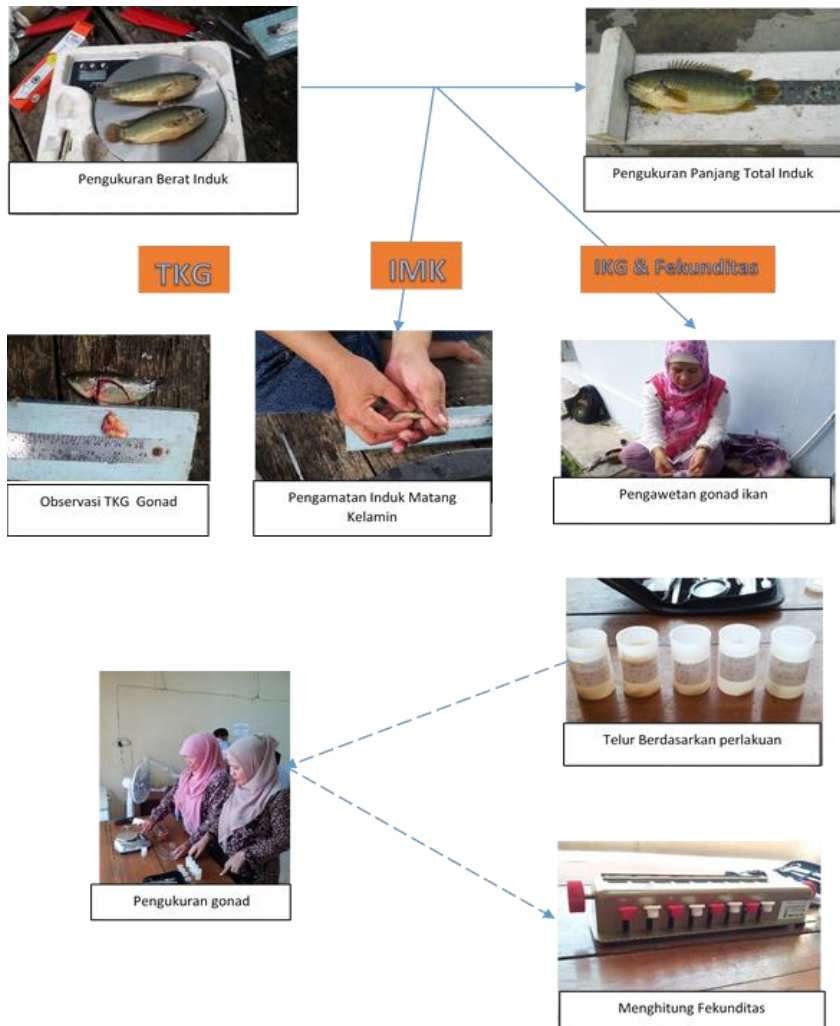
DAFTAR PUSTAKA

- Akter A., Sarker Md.J., and Shamsuddin Md. 2014. *Hatchery Operation of Thai Koi (Anabas testudineus) in a Freshwater Fish Farm in Bangladesh*. Journal of Trends in Fisheries Research. India. Vol. 3 (2). Page 6-10.
- Bintaryanto B.W. dan Taufikurohman T. 2013. Pemanfaatan Campuran Limbah Padat (Sludge) Pabrik Kertas dan Kompos sebagai Media Budidaya Cacing Sutera (*Tubifex sp.*). UNESA Journal of Chemistry. Vol. 2 (1). Halaman 1-7.
- Effendie M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Dewo Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendie. M.I. Prof. Dr. 2002 *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Haloho, L.M. 2008. *Kebiasaan Makanan Ikan Betok (Anabas testudineus) di Daerah Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kec. Kota Bangun, Kab. Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur*. Skripsi. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Hardjamulia A. 1987. Beberapa Aspek Pengaruh Penundaan dan Frekuensi Pemijahan Terhadap Potensi Produk Induk Ikan Mas (*Cyprinus Cprio L.*) Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Helmizuryani. 2011. *Analisis Biologi Reproduksi dan Upaya Domestikasi Ikan Betok (Anabas testudineus) dari Perairan Alami*. Jurnal Kopertis.
- Jhingran V.V. 1975. Fish and Fisheries of India. India: Hindustan Publishing Publication.
- Karmila, Muslim, dan Elfachmi. 2012. *Analisis Tingkat Kematangan Gonad Ikan Betok (Anabas testudineus) di Perairan Rawa banjir Desa Pulokerto Kecamatan Gandus Kota Palembang*. Jurnal Fisheries. Vol. 1 (1): Halaman 25-29.
- Khordi H., Ghufan M., dan Tamsil A. 2010. Pembenuhan Ikan Laut Ekonomis Secara Buatan. Lulu Publisher. Yogyakarta.

- Maidie A., Sumoharjo, Asra S.W., Ramadhan M., dan Hidayanto D.W. 2015. *Pengembangan Pembenihan Ikan Betok (Anabas testudineus) untuk Skala Rumah Tangga*. Jurnal Media Akuakultur. Vol. 10 (1). Hal. 31-37.
- Morioka S., Sakiyama K., and Ito S. 2009. *Technical Report and Manual of Seed Production of Climbing Perch Anabas testudineus*. Japan International Research Center for Agricultural Sciences.
- Muslimin Bobby, Helmizuryani, dan Muflikhah Niam. 2013. Tingkat Kematangan Gonad Induk Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Umum. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-10. Halaman 183-190.
- Mustakim, M. 2008. *Kajian Kebiasaan Makanan dan Kaitannya dengan Aspek Reproduksi Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) pada Habitat yang Berbeda di Lingkungan Danau Melintang Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor (tidak dipublikasikan).
- Pellokila N.A.Y. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran DAS Mahakam, Kalimantan Timur. Skripsi. Insitut Pertanian Bogor.
- Purdom, C.E. 1980. *Growth in fishes*, p.275-285 dalam laurence, T.L.J. (ed) *Growth animals*. Butterworth London.
- Reay, P.J. 1984. Reproductive tactics: A non-event in aquaculture, In Potts G.W. & Wootton, R.J. (eds) Academic Press. Harcpurt Brace Jovanovich Publisher, London. P. 325-346.
- Sterba G. 1973. *Fresh Water Fishes of Siam of The World*. Vol. 2. T.F>H. Publication Inc. New York. 760 p.
- Tacon, Albert G.J. 1987. *The Nutrition and Feeding of Darmed and Shrimp*. A Training Manual, FAD, Brasilia.
- Yusuf. N. S. 2010. *Fluktuasi Asimetrik Ikan Betok (Anabas testudineus Bloch) di Perairan Rawa Gambut Kalimantan Tengah*. Journal of Tropical Fisheries 5 (2) Page: 519-525

SKEMA

PENGAMATAN GONAD IKAN BETOK (FEKUNDITAS, IKG, TKG, DAN IMK)



BAB III

PEMIJAHAN IKAN BETOK

PENDAHULUAN

Setelah melalui proses domestikasi dan pematangan gonad, calon induk ikan betok selanjutnya diseleksi untuk dilakukan pemijahan.

Karakteristik induk yang dipilih adalah induk matang kelamin dari penjelasan bab sebelumnya. Agar proses tersebut dapat berjalan dengan baik, maka induk ikan betok dipilih berdasarkan ukuran berat dan panjang yang tepat.

Pemilihan ini dikarenakan fekunditas turut dipengaruhi oleh berat dan panjang, serta perlu juga disiapkan bahan, alat dan metode yang tepat agar induk ikan betok dapat mengalami persalinan dengan baik. Proses pemijahan induk ikan betok sudah dapat dilakukan dengan memilih ikan betok yang berukuran relatif kecil juga memiliki sifat-sifat telur yang berbeda pada ikan pada umumnya yang akan dibahas pada bab ini.

TEKNIK PEMIJAHAN BUATAN

1. Seleksi Induk

Selain terdapat penjelasan pada bab sebelumnya, terdapat beberapa kriteria induk yang dapat digunakan (Morioka S., *et al.*, 2009), yaitu:

Tabel 8. Identifikasi Induk Ikan Betok

Betina	Jantan
Bagian perut bawah ikan terlihat lebih buncit dengan ovarium yang sedang matang, warna tubuh lebih pucat dibandingkan dengan jantan dan bintik-bintik hitam lebih pucat	Memiliki warna hijau kekuning-kuningan, tubuh lebih ramping dan memanjang, bagian perut agak rata dan memiliki titik hitam yang lebih jelas daripada betina

Betina	Jantan
dibandingkan ikan jantan,	
Memiliki bobot tubuh antara 65-85 gram/ekor dengan panjang antara 11-15 cm	Memiliki bobot tubuh antara 50-60 gram/ekor dengan panjang antara 8-12 cm

2. Pemijahan

Metode pemijahan ikan secara umum adalah pemijahan alami, pemijahan semi alami dan pemijahan buatan.

Pemijahan Ikan betok secara alami secara budidaya masih jarang digunakan, karena aktivitas pemijahan tanpa melibatkan campur tangan manusia dan tanpa melibatkan teknologi.

Sedangkan pemijahan buatan adalah dengan memberikan injeksi hormon perangsang ke induk, dilanjutkan dengan mencampurkan sperma dan telur ikan kedalam Ikan betok memiliki ukuran telur yang kecil, sehingga proses pemijahan yang tepat untuk ikan betok adalah dengan pemijahan semi alami, yaitu pemijahan dengan bantuan hormone perangsang dan proses perkawinan dilakukan sendiri oleh ikan secara alami.

3. Hormon Perangsang

Ikan di wilayah tropis, pada umumnya melakukan pemijahan di musim penghujan, agar dapat terwujud akuakultur berkelanjutan, maka dilakukanlah rekayasa pemijahan ikan menggunakan hormon perangsang. Hormon perangsang adalah larutan untuk merangsang terjadinya pemijahan di saat induk sudah mengalami matang gonad.

Hormone perangsang membantu pembudidaya ikan dalam memaksimalkan kuantitas telur dan sperma yang dihasilkan oleh induk.

Beberapa jenis hormone perangsang yang umumnya digunakan untuk akuakultur, yaitu LHRH (*luteinizing hormone releasing hormone*), PG (*pituitary gland*) atau lebih dikenal dengan hipofisa, HCG (*human chorionic gonadotropin*) dan ovaprim (Arie dan Dejee, 2013).

Hormon LhRh sudah ada dijual di pasaran berbentuk serbuk berwarna h=putih dan larut dalam air serta harus disimpan dalam tempat teduh dan kering.

Berbeda halnya dengan hipofisa yang merupakan suatu kelenjar dalam tubuh ikan yang dapat digunakan sebagai hormon perangsang dalam pemijahan buatan,

Pemijahan membutuhkan induk sebagai donor dengan mengorbankan induk ikan yang diambil kelenjar hipofisanya (terletak dibawah otak) menghasilkan dia hormone yaitu LH (*luteinzing hormone*) sebagai pengatur ovulasi dan FSH sebagai meningkatkan perkembangan dan kematangan telur, hormone hopofisa yang secara umum dapat digunakan untuk semua jenis ikan, yaitu ikan lele dan ikan mas.

Menurut Lesmana (2015), ovaprim adalah produk sintetis hormone GnRh (*Gonadotropin-releasing hormone*). Hormone ini umumnya lebih gampang didapatkan.

Hormon-hormon yang dimanfaatkan untuk menstimulus induk ikan betok untuk melakukan perkawinan adalah hormon ovaprim, LhRh, PG (pituary gland) dan hipofisa.

Pemijahan ikan betok dapat dibantu dengan bantuan stimulus hormon, salah satu nya adalah dengan menggunakan ekstrak kelenjar hipofisa sebesar 0,002ml/kg yang dapat mempercepat waktu ovulasi ikan betok, yaitu 3,77 jam, serta meningkatkan IKG sebesar 4,72% dan jumlah telur sebanyak 2.915 butir.

Hormon GnRH dan LH dikontrol oleh hipotalamus yang melepaskan GtH, selanjutnya kelenjar hipofisis bekerja mensekresi *luteinizing hormone* (LH) memicu hormon steroid untuk pematangan akhir gonad.

Pemberian ekstrak kelenjar hipofisa dilakukan dengan sistem penyuntikan pada bagian intramuscular ikan, sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Sebelum dilakukan pemijahan, ikan uji jantan maupun betina dilakukan pemberokan (dipuasakan) dalam keadaan terpisah selama 1 hari.

Setelah disuntikkan kelenjar hipofisa, maka ikan betok mulai bereaksi untuk melakukan perkawinan antara 3,30 – 4,40 jam, namun dosis yang tepat penyuntikan hormon hipofisa ikan mas sebesar $\frac{1}{4}$ ml/kg. Hormon tersebut selanjutnya akan diinduksi pada bagian *intramuscular* atau otot tubuh ikan di bagian punggung.

Setelah dilakukan induksi berupa hormone, induk mengalami perubahan tingkah laku induk, dimana betina dan jantan selalu kejar mengejar dan kadang-kadang melakukan loncatan-loncatan, sedangkan induk betina selalu munculkan bagian punggung ke permukaan media air pemijahan. Untuk membantu aktivitas pematangan gonad induk ikan betok dapat dilakukan dengan menambahkan ovaprim yang terdiri rangsangan hormon LHRHa⁺.

Dosis yang tepat digunakan sebanyak ¼ ml/kg, penyuntikan dapat dilakukan sebanyak 2 kali dengan jarak 6 jam, masing-masing 2/3 dan 1/3 bagian dari dosis yang sudah ditentukan. Sedangkan untuk induk jantan hanya 1 kali, tetapi pada masa keduanya.

Ikan akan melakukan perkawinan pada masa 1,2 – 2,7 jam setelah digabungkan, namun bila dengan dosis ¼ ml/kg, maka ikan akan bereaksi pada 1,2 jam. IKG dari dosis tersebut senilai 3,25%

Ikan betok pada penelitian ini dikawinkan dengan menggunakan hormone ovaprim dengan dosis 0,06 ml/kg untuk jantan dan 0,125 ml/kg untuk betina, dengan masa laten selama 2-3 jam dan *hatching rate* sebesar 90-92% (Muslimin dan Helmi, 2013). Berikut ini adalah perbandingan hasil penggunaan hormon pada ikan betok.

Tabel 9. Jenis Pemijahan Ikan Betok

No	Jenis Hormon Perangsang	Dosis Hormon	Masa Laten	Fertilisasi (%)	Ratio Induk	Berat Induk (gram)
1	Ovaprim	Jantan=0.06 ml/kg Betina=0.125ml/kg	2.2-2.4 jam	90-92%	1 Jantan 2 Betina	20 30
2	Hipofisa ^{a)}	Jantan= 5 mg/kg Betina = 10 mg/kg	8-11 jam	90-98%	2 Jantan 1 Betina	35 76
3	LhRh ^{b)}	Jantan=0.1 mg/kg Betina= 0.2 mg/kg	10-11 jam	40-100%	1 Jantan 2 Betina	55-242 50-198
4	PG ^{c)}	Jantan = 2-3 ml/kg Betina = 6-8 ml/kg	7-8 jam	-	1 Jantan 1 Betina	30-35 80-100

^{a)}Perbandingan hipofisa dengan menggunakan dua jenis ikan berbeda sebagai donor, ^{b)}Pemijahan ikan betok yang ada di Laos

berdasarkan bulan pemijahan, ^odi India, pemijahan ikan betok dilakukan pada bulan April

Proses pemijahan ikan betok akan maksimal pada musim penghujan, dari pengamatan waktu pemijahan/perkawinan induk ikan betok akan mempengaruhi produksi telur yang meliputi fekunditas, masa laten, fertilisasi dan *hatching rate*.

Menurut Morioka *et al*, 2009, bulan penghujan di Laos terjadi pada bulan Juni – Februari dengan fekunditas antara 14.000-114.000 butir telur, fertilisasi antara 40-100% dan *hatching rate* antara 35-100%.

Hopofisa dan ovaprim yang digunakan untuk pemijahan ikan betok disuntikkan sebanyak dua kali pada induk betina dengan interval waktu dari penyuntikan pertama ke penyuntikan kedua adalah 6 jam dengan dosis masing-masing setengah dari dosis yang akan disuntikkan.

Induk jantan diinjeksi sebanyak satu kali saja pada saat penyuntikan kedua ikan betina dengan dosis setengah dari induk ikan betina dan masing-masing induk disuntikkan dengan intramuscular, yaitu pada 5 sisik ke belakang dan 2 sisik di bagian bawah bagian sirip punggung ikan.

Donor kelenjar hipofisa yang digunakan adalah ikan mas. Dosis yang dapat digunakan adalah 5 ml/kg untuk ikan jantan dan 10 ml/kg untuk ikan betina, memiliki dampak terhadap kisaran pembuahan sebesar 89,7-98,9%.

Hipofisa diambil dari donor dua jenis ikan berbeda, yaitu ikan mas (*Cyprinus caprio*) dan ikan betok (*Anabas testudineus*) serta menggunakan dosis yang berda juga (Muhammad *et.al.*, 2003).

Kedua jenis tersebut memberikan respon yang berbeda terhadap masa laten pemijahan, fekunditas, waktu inkubasi telur, dan tingkat penetasan. Berikut ini adalah perbandingan hasilnya.

Tabel 10. Perbandingan Hasil Pemijahan Ikan Betok Berdasarkan Jenis Ikan sebagai Donor dan Dosis yang Berbeda

Donor Kelenjar Hipofisa	Masa Laten			Fekunditas			Waktu Inkubasi Telur			Tingkat Penetasan		
	5 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg	5 mg/kg	10 mg/kg	15 mg/kg
Ikan Betok	10.6 jam	9.2 jam	8.6 jam	9.822 butir	15.90 6 butir	15.76 8 butir	20.6 jam	20.5 jam	20.6 jam	89.60%	96.10%	94.80%
Ikan Mas	11.4 jam	9.4 jam	8.6 jam	9.646 butir	15.40 3 butir	14.80 9 butir	20.6 jam	20.6 jam	20.7 jam	89.20%	94%	94%

Sumber: Muhammad *et al.*, 2003.

Donor hipofisa ikan betok unggul pada fekunditas dan tingkat penetasan, dosis yang baik untuk kelenjar hipofisa tersebut adalah 10 mg/kg dari tabel 10.

Masa inkubasi memerlukan perhatian khusus pada kualitas air, yaitu suhu air 25 – 27,9 °C dengan waktu 21 jam dapat menghasilkan persentase penetasan telur ikan betok dapat mencapai 89 – 96,2% bila menggunakan hipofisa dan akan mencapai 85,87 – 87%

PG dan HCG adalah jenis hormone yang umumnya dimanfaatkan untuk pemijahan secara buatan untuk ikan endemik dan ikan jenis carps (Akter *et al.*, 2014).

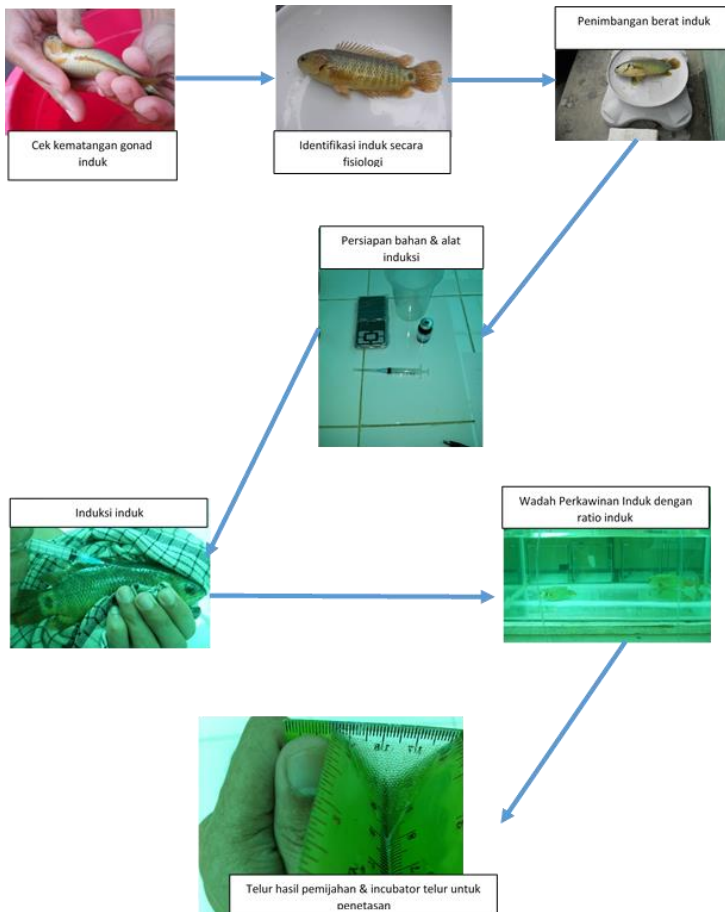
Metabolisme ikan yang dipelihara di dalam kolam akan dipengaruhi oleh suhu, untuk ikan betok yang tergolong dalam jenis anabantidae akan memerlukan suhu antara 25-30 °C, untuk induk ikan betok yang sedang dalam proses pematangan gonad diperlukan suhu 28, 6 °C (Vaishali *et al.*, 2012 dan Moitra *et al.*, 2012 dalam Akter *et al.*, 2014).

Tabel 11. Parameter Kualitas Air pada Pemeliharaan Induk Ikan Betok

Paramaters	Range	
	Induk	Penetasan
Suhu	28-30 °C	28-30 °C
Do (ppm)	4,5-6,0	5,0-6,5
pH	7,5-8,0	7,3-8,2

TEKNIK PENYUNTIKAN IKAN

SKEMA PEMIJAHAN INDUK IKAN BETOK



FERTILITASI & PENTASAN TELUR (*Hatching Rate*)

Fertilisasi (pembuahan) ikan betok terjadi pada proses perkawinan secara alami setelah induk ikan diinduksi dengan menggunakan hormone untuk membantu proses ovulasi, induk dicampurkan kedalam wadah perkawinan seperti akuarium atau wadah lainnya.

Sex ratio induk ikan betok adalah 1 jantan: 2 betina, setelah dimasukkan dalam wadah yang sama, induk betina akan mengeluarkan telurnya dan induk jantan akan membuahi telur tersebut, proses pemijahan ikan betok dilakukan secara semi alami, yaitu proses perangsangan ovulasi dilakukan dengan induksi hormone dan proses perkawinan terjadi secara alami.

Pasca perkawinan selama 9-11 jam kemudian, proses perkawinan sudah dapat dilihat lebih lanjut, melalui telur-telur yang sudah dikeluarkan. Namun dari ke semua telur tersebut tidak semuanya terbuahi dengan baik, oleh karena itu diperlukan pengamatan persentase telur yang terbuahi.

Sukses Pengamatan Kuantitas Telur beberapa diantaranya adalah dengan memperhatikan waktu laten, jumlah telur, persentase pembuahan dan persentase penetasan (Burmansyah *et al.*, 2013):

Waktu Laten = Waktu setelah penyuntikan kedua – Waktu ovulasi

$$\text{Jumlah telur} = \frac{\text{Jumlah telur sample (butir)}}{\text{Volume sampel (ml)}} \times \text{total}$$

$$\text{Persentase Pembuahan} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi (butir)}}{\text{Jumlah total telur (butir)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Penetasan} = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi (butir)}}{\text{Jumlah total telur (butir)}} \times 100\%$$

Telur ikan yang terbuahi akan diamati derajat penetasannya (*hatching rate*) adalah persentase jumlah telur yang menetas setelah mengalami proses pembuahan. Penetasan telur ikan betok dilakukan terpisah dari induknya. Menurut Morioka *et al.*, 2009 dan Chotipuntu and Avakul, 2010), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan penetasan ini, yaitu, suhu air (27-29 °C), salinitas (1-3 ppt), suplai oksigen (4-5 mg/l) dan padat tebar. Padat tebar disesuaikan dengan volume air, yaitu 100.000 telur diinkubasi dalam 100 liter air.

Berdasarkan karakteristiknya telur ikan betok memiliki sifat mengapung dan gumpalan berlendir, dengan sifat telur seperti ini, telur ikan betok baiknya diletakkan pada akuarium. Telur yang berhasil dibuahi akan berwarna bening, sedangkan yang tidak terbuahi akan berwarna putih susu. Telur yang sudah dibuahi pada menetas selama kurun waktu \pm 24 jam.

EMBRIOGENESIS

Telur ikan betok yang sudah dibuahi akan mengalami proses perkembangan embrio (embriogenesis). Adapun periode embrio terdiri dari tiga fase, yaitu fase *cleavage stage*, fase embrio dan fase embrio bebas.

Fase pertama, sering disebut dengan fase zygote yang diawali dengan pembelahan sel telur dan dilanjutkan dengan pembelahan zygote menjadi sel-sel kecil atau yang disebut dengan blastomer (Mutridjo, 2001). Fase kedua adalah fase embrio yang dimulai dari stadia morula, blastula, gastrula, organogenesis dan menetas (Sjafei *et al.*, 1992). Ciri-ciri dari stadia morula adalah pembesaran blastodisk dan membentuk tonjolan pada kutub.

Menurut Mutridjo, 2001, Stadium blastulasi adalah proses yang menghasilkan blastula, yaitu yang menghasilkan sel-sel blastoderm yang membentuk rongga penuh cairan sebagai blastocoel yang pada akhir blastulasi, sel-sel blastoderm sebagai bakal pembentuk organ-organ.

Pembentukan organ meliputi yaitu epidermal, notokhordal, mesodermal dan entodermal. Stadium selanjutnya adalah gastrulasi, yaitu proses pembelahan bakal organ yang sudah terjadi setelah blastulasi yang nantinya akan membentuk organ atau bagian dari organ.

Stadium akhir adalah organogenesis adalah proses pembentukan berbagai organ tubuh secara berturut-turut setelah gastrulasi seperti susunan saraf, notochord, mata somit, rongga kupffer, olfaktori sac, ginjal, usus, jantung, insang, dan lainnya (Mutridjo, 2001). Semua proses dan stadium diatas dilalui selama telur diinkubasi. Ikan betok merupakan ikan *brackish* atau ikan yang dapat hidup di kondisi payau dengan habitat rawa dan sungai.

Toleransi salinitas yang mampu dilalui oleh ikan betok terjadi saat masa inkubasi. Salinitas dapat mempengaruhi perkembangan embrio dan larva pada ikan laut dan ikan estuari (Haddy and Pankhurst, 2000 dalam Nadirah *et al.*, 2014).

Salinitas juga dapat berkontribusi untuk menjadikan penetasan lebih baik dan membantu tingkat survival larva menjadi lebih baik.

Salinitas dapat membantu fertilisasi telur dan inkubasi, absorpsi yolk, pembentukan emriogenesis, dan gelembung udara, seperti pada beberapa jenis ikan air tawar; ikan tilapia, striped bass dan catfish, namun bila dosis dalam salinitas terlalu berlebihan akan berdampak terhadap fungsi osmoregulasi ikan yang menyebabkan tingkat pertumbuhan berat dan panjang yang melambat (Nadirah *et al.*, 2014). Selain penentuan tingkat salinitas, durasi salinitas pada inkubasi akan mempengaruhi penetasan dan *survival rate* larva.

Tabel 12. Pengaruh Salinitas dan Durasi terhadap Derajat Tetas Telur dan *Survival Rate* Larva Ikan Betok

Salinitas (ppt)	Durasi (jam)	Derajat tetas (%)	<i>Survival rate</i> (%)
0	21.5	92.7	91.3
3	21	97.3	95.3
6	23	80	78.7
9	24	70.7	63.3

Sumber: Nadirah *et al.*, 2014

Ikan air tawar dan ikan payau memiliki karakteristik salinitas yang berbeda dalam menghasilkan enzim untuk penetasannya (Kawaguchi *et al.*, 2013 dalam Nadirah *et al.*, 2014). Salinitas akan mempengaruhi gradasi dari osmotik dalam mensekresi enzim chorionase berdasarkan waktu penetasan.

Osmoregulasi terjadi pada hewan air karena adanya perbedaan tekanan osmosis (mendorong) antara lautan (biasanya kandungan garam-garam) di dalam tubuh dan diluar tubuh.

Osmoregulasi berfungsi untuk mengontrol keseimbangan air dan ion-ion yang terdapat di dalam tubuhnya dengan lingkungan melalui sel permeable serta akan mempengaruhi metabolisme tubuh hewan perairan dalam menghasilkan energi (Lantu S., 2010).

Penyebab terjadinya penetasan pada ikan didorong oleh kerja enzimatik. Enzim dan zat kimia lainnya yang dikeluarkan oleh kelenjar endordermal di daerah pharink embrio yang disebut encim chorinase sehingga pada bagian cangkang yang tipis akan terpecah dan ekor embrio keluar dari cangkang kemudian diikuti tubuh dan kepalanya, yang pada aktivitas embrio dan pembentukan chorionase dipengaruhi oleh faktor dalam seperti hormone dan volume kuning telur serta faktor luar seperti salinitas, suhu, oksigen pH dan intensitas cahaya (Gusrina, 2014).

Enzim Metabolisme pada inkubasi telur melalui osmotik karena adanya salinitas berbeda memungkinkan dampak terhadap pembentukan yolk sebagai energi.

Induk ikan dengan gonad yang sudah mendekati matang, biasanya memiliki kebiasaan makan yang tidak banyak, kurang aktif dan energi yang dimanfaatkan oleh ikan akan dimanfaatkan untuk perkembangan gonad, bukan ke pertumbuhan.

MASA SALIN GONAD

Siklus gonad akan mencapai klimaks ketika telur dan sperma ikan mencapai waktunya. Namun masih terdapat pertanyaan akan berapa lama masa pembentukan kembali pembentukan gonad yang matang pada induk jantan dan betina atau berapa lama masa salin gonad induk yang sudah dikeluarkan menuju pematangan gonad kembali.

Menurut Bernal *et al.*, 2015, perkembangan gonad ikan betok di rawa banjiran Candaba, Filipina akan mengalami perubahan berdasarkan musim, yaitu pada musim kering, pada umumnya, asupan makanan ikan betok akan rendah sehingga aktivitas perkembangan gonad pun akan rendah yang terjadi pada bulan Desember-April, namun di saat mulai memasuki penghujan, gonad ikan betok akan mengalami perkembangan, yaitu pada bulan Mei-November.

Masa salin pada ikan betok di rawa banjir terjadi selama 1 tahun sekali dan masih menjadi pertanyaan akan berapa lama masa salin ikan betok yang dipelihara dapat membentuk kembali membentuk gonad yang matang?

Budidaya ikan betok, khususnya reproduksi induk memerlukan manajemen induk dapat diketahui untuk produksi ikan betok secara berkelanjutan.

Terdapat beberapa metode dalam mengamati tingkat kematangan gonad ikan betok, salah satunya adalah menurut Nikolsky terdapat beberapa stadia gonad, yaitu:

1. Tidak Aktif

Ovari mulai terbentuk dengan ukuran kecil, berwarna merah jambu pucat, belum ada tanda-tanda telur dan pada jantan testes pipih atar transparan.

2. Tidak aktif / Aktif

Ukuran ovarium mulai membesar, berwarna merah jambu gelap, pada jantan testes mulai menebal serta berwarna putih.

3. Aktif

Ukuran ovarium mencapai setengah rongga badan dengan ketebalan lebih jelas, berwarna kuning disertai pigmen telur. Untuk jantan testes memanjang hampir setengah rongga badan dan lebih putih dengan rongga menebal

4. Aktif/Masak

Rongga badan hampir dilengkapi oleh ovarium, dengan pembuluh pada bagian telur dan berwarna kuning cerah. Untuk jantan, testes mengisi hampir seluruh rongga badan berwarna putih susu.

5. Masak

Ovari mencapai ukuran maksimum, sebagian berwarna kuning gelap dan agak transparan. Untuk ikan jantan, testes juga mencapai ukuran maksimum berwarna putih susu, namun belum seluruhnya merata

6. Masak sekali

Pada kondisi ini, induk jantan dan betina yang diberi tekanan pada bagian perut akan mengeluarkan telur atau sperma

7. Salin

Rongga ovarium kosong, tidak terdapat telur besar dan pada ikan jantan, rongga testes memanjang.

8. Salin / Tidak aktif/ Aktif

Pada stadium ini ovarium dan testes tidak menunjukkan produk seksualnya, dan kondisi kedua rongga membaik dan mengeluarkan produk pada masa salin aktif. Masa salin tidak aktif hingga aktif, diperlukan kajian lagi lebih lanjut.

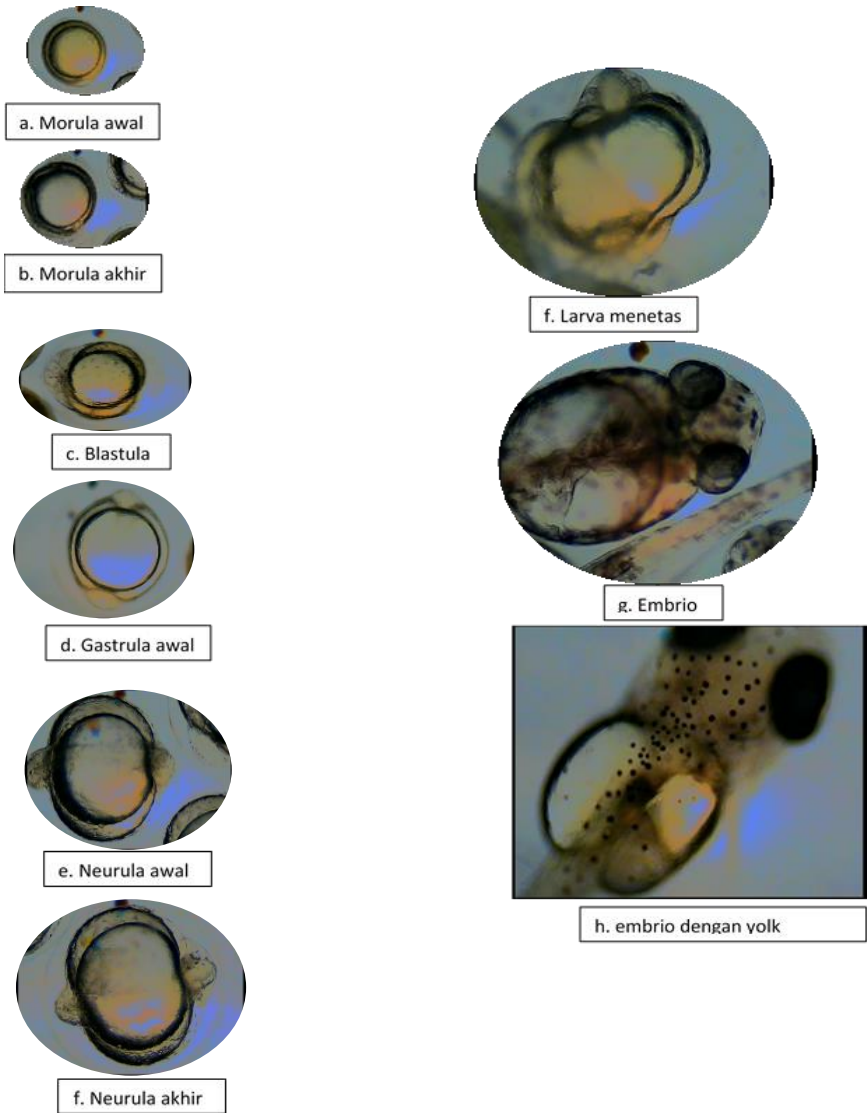
DAFTAR PUSTAKA

- Aire U dan Deje D. 2013. Panduan lengkap benih ikan konsumsi. Penebar Swadaya. 220 halaman. Jakarta.
- Akter A., Sarker Md.J., and Shamsuddin Md. 2014. *Hatchery Operation of Thai Koi (Anabas testudineus) in a Freshwater Fish Farm in Bangladesh*. Journal of Trends in Fisheries Research. India. Vol. 3 (2). Page 6-10.^{c)}
- Bernal R.A.D., Aya F.A., Jesus-Ayson E.G.T.D., and Gracia. L.M.B. *Seasonal gonad cycle of the climbing perch Anabas testudineus (Teleostei: Anabantidae) in a Tropical Wetland*. Journal of Ichtyol Research. Vol. 62. Page: 389-395.
- Bugar. H.m Bungas. K., Monalisa. S.S., Christiana. I. 2013. Pemijahan Dan Penanganan Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloach) pada Media Air Gambut. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vo. 2 (2).
- Burmansyah, Muslim, M. Fitriani. 2013. Peimijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Semi Alami dengan Sex Ratio Berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia. Vol. 1(1). Hal. 23-33.
- Chotipuntu P and Avakul P. 2010. *Aquaculture Potential of Climbing Perch, Anabas testudineus in Barckish Water*. Journal of Walailak Science. Vol 7(1). P. 15-21.
- Dirjen Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2013. Paket Keahlian: Budidaya, Teknik Pembenihan Ikan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Gusrina. 2014. Genetika dan Reproduksi Ikan. Deepublish. Yogyakarta. 254 halaman.
- Lantu S. 2010. Osmoregulasi pada Hewan Akuatik. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol. 6 (1).
- Lesmana D.S. 2015. Ensiklopedia ikan hias air tawar. Penebar Swadaya. 316 halaman. Jakarta.
- Morioka S., Ito S., Kitamura S. and Vongvichith B. 2009. Growth and morphological development of laboratory-reared larval and

- juvenile climbing perch *Anabas testudineus*. Journal of Ichthyology Research. Vol. 56, P: 162-171.
- Morioka S., Sakiyama K., and Ito S. 2009. Technical Report and Manual of Seed Production of The Climbing Perch *Anabas testudineus*. Japan International Research Center for Agricultural Sciences (JIRCAS). Tsubaka, Ibaraki, Japan. ^{b)}
- Muhammad, Sunusi H, dan Ambas I. 2003. Pengaruh Donor dan Dosis Kelenjar Hipofisa Terhadap Ovulasi Dan Daya Tetas Telur Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). Jurnal Sains dan Teknologi. Vol. 3(3). Hal. 87-94. ^{a)}
- Muslimin Boby, Helmizuryani, dan Muflikhah Niam. 2013. Tingkat Kematangan Gonad Induk Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Umum. Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke-10. Halaman 183-190.
- Mutridjo B.A. 2001. Beberapa Metode Pembenuhan Ikan Air Tawar. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Nadirah M., Munafi A.B.A., Anuar K.K., Mohamad R.Y.R., and Najiah M. Suitability of Water Salinity for Hatching and Survival of Newly Hatched Larvae of Climbing Perch, *Anabas testudineus*. Songklanakarini, Journal of Science and Technology. Vol. 36 (4). Page: 433-437.
- Sjafei D.S., M.F. Rahardjo, R. Affandi, M. Brojo dan Sulistiono. 1992. Fisiologi Ikan II Reproduksi Ikan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suriansyah, Kamil. T.M., Bugar. H. 2013. Efektifitas & Efisiensi Pemberian Ekstrak Kelenjar Hipofisa Terhadap Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 2 (2) Hal. 46-51
- Yasin. M.N. 2013. Pengaruh Level Dosis Hormon Perangsang yang Berbeda pada Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Media Air Gambut. Jurnal Ilmu Hewani Tropika. Vol. 2(2). Hal. 52-56.

SKEMA

FASE EMBRIOGENESIS



BAB IV

PEMELIHARAAN LARVA IKAN BETOK

(*Anabas testudineus*)

PENDAHULUAN

Masa larva adalah masa kritis dan rentan ikan akan kematian yang dihadapi pembudidaya ikan. Setelah mengalami masa penetasan, ikan memasuki fase larva, pada masa ini larva tidak memerlukan asupan gizi dari luar, karena sudah memiliki kuning telur (yolk) yang mencukupi selama 3 hari. Setelah itu larva memerlukan asupan makanan dari luar.

Bukaan mulut ikan betok yang kecil, mengharuskan larva untuk memakan pakan alami yang sesuai, *start feeding* untuk larva tersebut adalah artemia. Pada masa ini juga pemeliharaan larva ikan betok membutuhkan perhatian intensif, karena larva memiliki sifat kanibal, sehingga perlu frekuensi pemberian pakan artemia secara berkala (2-3 jam setiap saat) dan perlu adanya sortir larva yang ukurannya lebih besar.

PERAWATAN LARVA

A. Pakan untuk Larva

Fase larva merupakan fase yang sangat rentan dalam siklus hidup organisme ikan. Seringkali tingginya tingkat mortalitas pada larva ikan disebabkan tidak cocoknya pakan yang diberikan dengan bukaan mulut (Alawi, 1994).

Djariah (1995) menyarankan makanan yang diberikan sebaiknya pakan alami, selain sebagai sumber karbohidrat, lemak dan protein pakan alami juga memiliki asam amino dan mineral yang lengkap untuk larva ikan, selain mudah dicerna dan tidak mencemari lingkungan perairan dan media pemeliharaan larva. Sifat pakan alami yang bergerak tetapi tidak

begitu aktif memungkinkan dan mempermudah larva ikan untuk memangsanya.

Larva ikan betok akan dapat optimal tumbuh bila dengan memberikan pakan dengan jumlah dan waktu yang tepat. Untuk larva ikan betok, di masa awal minggu ke-1 diberikan pakan alami berupa artemia dan di minggu kedua dan ketiga diberikan pakan alami juga berupa cacing tubifex.

Pemberian pakan alami dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan hingga berukuran benih, pakan alami mengandung endoenzim yang kaya akan kandungan nutrisi pakan terutama kandungan protein dan lemak yang sangat dibutuhkan untuk perkembangan larva. Menurut Yushinta (2004), kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan mudah diserap dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah dibantu oleh enzim pencernaan. Pemberian pakan alami sebanyak 60 liter akan memberikan pertumbuhan yang baik & FCR senilai 4,59.

B. Media Pemeliharaan

Larva ikan betok siap untuk memakan cacing sutera yang diberi secara *ad libitum* dan agar dapat diberikan cacing kering. Larva ikan betok dipelihara dalam akuarium berukuran 25x25x25 cm . Larva dipelihara dengan pada tebar 10, 20 & 30 larva/L, menunjukkan bahwa kelangsungan hidup yang baik pada padat tebar 10 larva/L (51,50%). Peningkatan padat tebar menyebabkan ruang gerak bagi ikan yang sempit, sehingga menimbulkan stress, dan diduga akibat adanya kanibalisme.

Perkembangan gigi dan kemampuan renang yang semakin baik mendorong ikan kanibal, ruang gerak yang sempit, ketidakseragaman ukuran, bukaan mulut, padat tebar akan mengganggu tingkah laku & kelangsungan hidup ikan pada masa larva.

Setelah dipelihara selama 30 hari, larva ikan betok akan optimal tumbuh pada padat tebar. Koefisien keragaman panjang merupakan perbandingan antara simpangan baku dengan rata-rata contoh, semakin kecil nilai koefisiennya, maka ukuran ikan akan semakin seragam, pada penelitian ini hasilnya dibawah 20%, sehingga dikategorikan homogen.

PERKEMBANGAN LARVA

Larva ikan betok yang ditemui di perairan umum berupa Danau hidup dan dapat mencari makan pada kedalaman air 30 cm Dengan jenis plankton *Mougeotia* sp. 265 sel/L diikuti oleh *Coconeis* sp. 246 sel/L, *Keratella* sp. 174 sel/L, *Chlorococum* sp. 110 sel/L, *Brachionus* sp. 98 sel/L, dan *Navicula* sp. 47 sel/L. Jenis plankton dominan yang dimakan berubah sesuai dengan umur larva.

Rawa monoton dapat diartikan sebagai suatu perairan luas dan terbuka yang terus menerus terendam air sepanjang tahun dengan kedalaman kurang dari 5 meter.

Rawa tadah hujan adalah sebagai suatu perairan rawa yang terendam oleh air pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau lahan perairan ini akan kering dengan kedalaman maksimal 1 meter. Sedangkan perairan rawa pasang surut merupakan perairan yang sangat terpengaruh oleh keadaan pasang dan surut air laut yang masuk dalam perairan rawa baik pasang tunggal (purnama) maupun pasang ganda (perbani) dengan kedalaman maksimal > 4 meter.

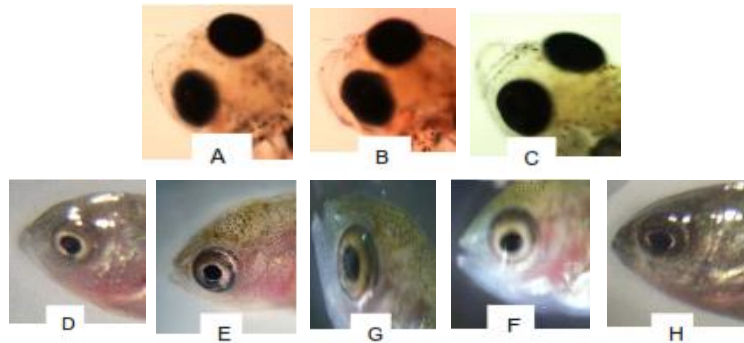
Ikan betok hidup & berkembang di perairan rawa monoton. Ditinjau dari segi produktivitasnya, produksi ikan betok dari perairan rawa monoton lebih tinggi dibandingkan dengan perairan rawa pasang surut dan rawa tadah hujan.

Ikan betok dari perairan rawa monoton, memiliki panjang sekitar 25 cm dan berat maksimal 300 g per ekor serta rasa dagingnya lebih enak dibandingkan dengan ikan betok dari kedua perairan rawa lainnya.

Periode larva yang merupakan periode kritis dalam daur hidup ikan. Ukurannya pada kemampuan larva dalam menerima pakan alami saat peralihan dari masa *endogenous feeding* ke masa *exogenous feeding*. Kesesuaian pakan alami tersebut berhubungan juga dengan ukuran bukaan mulut (Kamler, 1992).

Menurut Uttam *et al.* (2005), populasi ikan betok di alam sudah berkurang dan termasuk pada kategori mudah punah atau kelulushidupannya rendah, sehingga dan dimasukkan pada kriteria *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN)*.

Menurut Morioka *et al.*, (2009), masa pemeliharaan larva ikan betok sampai berumur 30 hari merupakan masa paling kritis. Ditambahkan oleh Binoy & Thomas (2008) tersedianya makanan larva alami bervariasi sesuai dengan kondisi habitat dan waktu.



Gambar 6. Perubahan morfologi dan bukaan mulut larva ikan betok dengan usia A) 5 hari, B) 7 hari, C) 11 hari, D) 15 hari, E) 19 hari, F) 23 hari, G) 27 hari, H) 31 hari. (Sumber: Rukmini *et al.*, 2012)

Penelitian Rukmini *et al.* (2012) menyatakan bahwa larva ikan betok memiliki bukaan mulut mulai dari 103.11 s/d 1.019,15 μm dan pada hari ke 11 sudah mulai berukuran 114,35 μm . Larva lebih menyukai zooplankton, yaitu *Branchinous* sp dan *Keratella* sp. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya zooplankton tersebut pada lambung larva terutama pada hari ke 23-27 & 27-31.

Moss (1980) menyebutkan jenis dan ukuran makanan ikan berubah sesuai dengan bertambahnya ukuran ikan.

Pemberian pakan alami berupa kutu air pada stadium larva ikan betok, dapat memberikan pertumbuhan yang baik. Larva ikan betok sudah dapat juga memakan pakan alami berupa cacing tubifex, dan artemia. Semua pakan tersebut dapat diberikan mulai dari usia 10 hari.

Larva ikan betok dengan usia tersebut akan lebih siap memakannya, terutama artemia dan kutu air, *Tubifex* sp. telah dicincang sehingga tidak menarik perhatian larva ikan betok untuk memangsanya. Huet (1997) dan

hal ini tentunya juga dipengaruhi oleh bukaan mulut larva dan memberikan dampak terhadap perubahan kualitas air.

Setelah larva ikan betok berusia 3 hari, mereka masih memiliki yolk (kuning telur), pada hari keempat, larva ikan betok membutuhkan intake dari luar, yaitu larva ikan betok yang disesuaikan dengan ukuran mulut ikan betok.

Tantangan selama fase pemeliharaan post larva, yaitu secara alami, mereka memiliki sifat kanibal, sehingga dibutuhkan asupan gizi yang tepat, pada tebar yang tepat dan wadah yang tepat selama proses pemeliharaan post larva, hingga pada usia diatas 45 hari, tidak ditemukan lagi sifat kanibal, dan menunjukkan larva ikan betok yang mengalami perubahan bobot, panjang dan perubahan ciri fisik dengan garis-garis pada tubuh ikan yang sedikit berwarna.

Pakan yang digunakan pada hari keempat adalah pakan alami berupa artemia dan dipelihara dalam akuarium hingga mencapai waktu 13 hari dan pada usia 14 hari pakan diubah menjadi pakan lainnya, yaitu pakan alami, seperti cacing tubifex, artemia dan daphnia yang dipelihara selama 10 hari untuk melihat laju pertumbuhannya.

Selain pakan, pertumbuhan larva juga akan diamati berdasarkan padat tebar larva yang dipelihara dalam akuarium dan volume air sebanyak 10 liter yang diisi ikan dengan padat tebar masing-masing 20, 30, dan 40 ekor.

Penelitian ini dilakukan dalam *hatchery* dengan waktu pemeliharaan selama 30 hari dan masing-masing penelitian dilakukan tiga kali pengulangan serta pemberian pakan secara *ad libitum* (sampai kenyang).

Tabel 13. Hasil Perlakuan dengan Padat Tebar

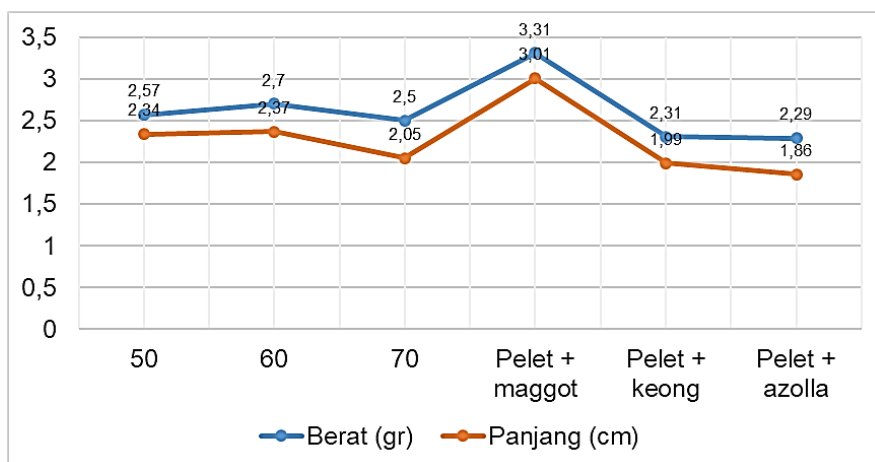
Padat Tebar	Berat (gr)	Panjang (cm)	Survival Rate (%)
20	0.95 ^{*)}	1.64 ^{a)}	57.5 ^{a)}
30	1.36 ^{*)}	2.27 ^{b)}	73.53 ^{b)}
40	1.17 ^{*)}	1.81 ^{a)}	61.87 ^{a)}

Keterangan: ^{*)} Tidak berbeda nyata, ^{a)} dan ^{b)} Berbeda nyata

Tabel 14. Hasil Perlakuan dengan Jenis Pakan Berbeda

Jenis Pakan	Berat (gr)	Panjang (cm)	Survival Rate (%)
Tubifex	1.14 ^{b)}	2.29 ^{b)}	91.6 ^{*)}
Artemia	0.95 ^{b)}	1.80 ^{a)}	90 ^{*)}
Daphnia	0.63 ^{a)}	1.70 ^{a)}	85.5 ^{*)}

Keterangan: ^{*)} Tidak berbeda nyata, ^{a)} dan ^{b)} Berbeda nyata



Gambar 7. Pertumbuhan Larva Berdasarkan Padat Tebar dan Variasi Pakan

PERTUMBUHAN LARVA IKAN BETOK DENGAN VARIASI PAKAN DAN PADAT TEBAR BERBEDA

A. Pertambahan Panjang dan Berat

Padat tebar yaitu banyaknya jumlah ikan yang ditebarkan per satuan luas atau volume. Semakin tinggi padat tebar, semakin intensif tingkat pemeliharannya. Apabila populasi atau padat tebar terlalu padat, ikan sangat rentan untuk terserang penyakit.

Padat tebar ikan yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan terjadinya persaingan dalam memperebutkan makanan. Sedangkan aturan padat tebar ditentukan oleh ukuran larva, semakin besar larva, semakin kecil padat tebar (Budiman dan Lingga, 2002). Sedangkan Weatherley, 1972 dalam Riza, 2006), menyatakan bahwa padat tebar dan

terbatasnya ruang gerak akan mempengaruhi pertumbuhan individu ikan. Pertumbuhan ikan akan lebih cepat bila dipelihara pada padat penebaran yang rendah dan sebaliknya pertumbuhan ikan akan lambat bila padat penebarannya tinggi (Hickling, 1961 *dalam* Riza, 2006).

Larva ikan betok yang dipelihara dalam akuarium selama 30 hari dengan kepadatan berbeda mengalami pertumbuhan berat dan panjang walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan namun secara kasat mata ukuran panjang dan berat ikan berbeda antara awal pemeliharaan dengan akhir pemeliharaan. Lambatnya pertumbuhan ikan betok ini diduga karena ikan betok masih dalam proses beradaptasi terhadap pakan maupun kondisi air tempat pemeliharaan.

Effendi *et al.* (2008) menyatakan tingginya padat tebar pada larva ikan balashark dapat menyebabkan terjadinya penurunan pertumbuhan akibat terbatasnya ruang gerak larva dan berpengaruh terhadap kompetensi perebutan pakan yang diberikan.

Pertambahan berat dan panjang ikan betok dengan padat tebar berbeda berkisar antara 0,95 – 1,36 gr dengan perlakuan yang tertinggi pada P2 dengan berat sebesar 1,36 gr dan terendah P1 sebesar 0,95 gr dan pertambahan panjang berkisar 1,64 - 2,27 cm dengan perlakuan tertinggi pada P2 sebesar 2,27 cm dan terendah pada P1 sebesar 1,64 cm. Helmizuryani (2012) menyatakan bahwa padat tebar terbaik untuk pemeliharaan larva ikan betok adalah 30 ekor/akuarium).

Perlakuan P2 dengan padat tebar 30 ekor/akuarium ideal. Hal ini disebabkan karena ruang gerak larva cocok untuk kehidupan larva.

Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Resmiyati *et.* (1993) yang menyatakan untuk mendapatkan pertumbuhan yang baik, larva berumur 1–15 hari dan 15-30 hari sebaiknya ditebar dengan kepadatan 40 dan 10 ekor per liter. Selain itu kandungan nutrisi yang berasal dari pakan alami berfungsi sebagai pengatur transportasi hormon dalam darah untuk mempercepat pertumbuhan.

Menurut Halver dan Ronald (2002) *dalam* Suriansyah (1012), kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan harus dalam kondisi berimbang, berfungsi sebagai pengatur transportasi hormon dalam darah.

Perkembangan larva ikan-ikan budidaya tergantung dari ketersediaan nutrisi pakan yang diberikan (Effendie, 2002).

Pertumbuhan yang terhambat mengakibatkan ukuran larva menjadi tidak seragam dan mengalami abnormalitas.

Ketidakteragaman ukuran larva dapat memicu terjadinya kanibalisme. Kemudian juga disebabkan kandungan nutrisi yang berasal dari pakan alami tidak sesuai dengan yang dibutuhkan larva ikan betok.

Pertumbuhan dengan variasi pakan didapatkan data penambahan berat berkisar 0,63 – 1,14 gr dengan perlakuan yang tertinggi pada P1 sebesar 1,14 gr, terendah P3 sebesar 0,63 gr dan penambahan panjang berkisar 1,70 – 2,29 cm dengan perlakuan yang tertinggi pada P1 sebesar 2,29 cm dan terendah P3 sebesar 1,70 cm.

Perlakuan P1 (pemberian pakan cacing tubifex) memperlihatkan pertumbuhan yang tertinggi dibandingkan perlakuan P2 dan P3. Pemberian perlakuan dengan cacing tubifex menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Hal tersebut disebabkan cacing tubifex langsung dapat dimanfaatkan secara efisien oleh larva.

Kandungan nutrisi pada masing-masing pakan alami berbeda, seperti cacing tubifex memiliki mempunyai serat kasar yang sangat rendah sehingga dapat dengan mudah dicerna dengan sempurna oleh tubuh larva ikan betok.

Kadar proteinnya cukup tinggi yaitu sebesar 48,56% (Ayinla dan Akandes, 1988), selain memiliki protein yang lebih tinggi, asam-asam amino yang penyusun protein dalam cacing tubifex dapat terserap seluruhnya oleh ikan. Torrains (1983) dalam Subandiyah dkk (2003) menyatakan pakan cacing tubifex mempunyai beberapa keuntungan antara lain: pergerakan relatif lambat sehingga memberikan rangsangan bagi ikan untuk memakannya, ukurannya sesuai dengan bukaan mulut ikan, mempunyai kandungan protein yang tinggi, palatabilitas ikan tinggi dan mudah dicerna.

Sedangkan rendahnya pertumbuhan dengan pakan artemia disebabkan karena jasad artemia yang baru menetas sangat kecil yaitu antara 0,4 – 0,5 um dan berat 0,002 mg (Bombero, 1995). Selanjutnya Isnansetyo dan Kurniasuti (1995), menyatakan kandungan protein artemia

memang mempunyai keunggulan dibanding pakan alami lainnya tetapi ukuran jasad renik yang terlalu kecil dan tidak sesuai dengan bukaan mulut larva dengan aktivitas yang sama, maka jumlah biomasa jasad pakan yang dimakan rendah, hal ini dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi rendah dan ditambah lagi kandungan karbohidrat dan lemak pada cacing tubifex lebih tinggi dibandingkan dengan artemia (lampiran 2).

Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Sahwan (2003) yang menyatakan bahwa karbohidrat dan lemak merupakan suplai energi dan energi cadangan yang penting untuk larva setelah protein sehingga ikan dapat beraktivitas dan mencerna makanannya dengan maksimal. Begitu juga dengan pakan daphnia yang merupakan tingkat pertumbuhan terendah.

Kandungan protein daphnia sebesar 68,12% (Mokoginta *et al*, 2003) lebih besar dari kandungan protein cacing tubifex tetapi kandungan asam amino esensial pada daphnia sp. hampir mirip dengan artemia.

Daphnia merupakan pakan alami yang berukuran lebih kecil dari artemia yaitu 0,2 -0,3 mm, dengan ukurannya yang kecil dan bagian tubuhnya yang tertutup oleh cangkang dari khitin yang transparan sehingga akan sulit bagi larva untuk memakannya.

Rendahnya pertumbuhan dengan variasi pakan diduga karena larva belum beradaptasi terbiasa dengan pakan yang diberikan Sembiring (2011) menyatakan pada stadia larva, larva menggunakan energinya untuk perkembangan organ-organ tubuhnya terlebih dahulu sebelum menggunakan energi tersebut untuk pertumbuhannya sehingga pada semua perlakuan pertumbuhan bobot larva tidak berbeda nyata.

Effendi (2004) menyatakan larva masih dalam proses perkembangan menuju bentuk definitif sehingga belum memiliki organ tubuh yang lengkap, bahkan organ yang ada pun masih bersifat primitif sehingga belum berfungsi maksimal. Oleh karena itu, pada saat dilakukan penimbangan larva tidak ditemukan perbedaan bobot yang signifikan antar perlakuan.

Fujaya (2004), menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu genetik, hormon dan lingkungan. Jadi apabila lingkungan dalam hal ini kualitas airnya rendah, maka ikan yang dipelihara

akan mengalami pertumbuhan yang lambat karena kondisi lingkungan yang tidak optimal untuk pertumbuhan larva.

Pertumbuhan akan terjadi jika lingkungannya baik dan jumlah makanan yang dimakan melebihi dari pada yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidupnya.

B. Kelangsungan Hidup

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, perlakuan dengan padat tebar yang berbeda dan perlakuan dengan variasi pakan menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan betok yang dihasilkan.

Nilai kelangsungan hidup larva ikan betok dengan padat tebar berbeda berkisar antara 57,50% - 73,53%, dan nilai kelangsungan hidup terbaik terdapat pada perlakuan P₂ sebesar 73,53% dengan padat tebar 20 ekor per akuarium.

Kelangsungan hidup larva yang tinggi ini disebabkan oleh luasnya ruang gerak untuk hidup larva dan juga pakan yang diberikan cocok untuk hidup larva. Apabila pakan yang dikonsumsi baik, maka sistem hormonal akan berjalan dengan baik sehingga akan terbentuk sistem pertahanan tubuh yang baik terhadap pengaruh dari luar sehingga mortalitas ikan dapat ditekan semaksimal mungkin (Afrianto dan Liviawaty, 2005).

Kelangsungan hidup larva tinggi diduga karena toleransi ikan terhadap perubahan kondisi lingkungan yang baik. Rendahnya kelangsungan hidup pada P₁, adalah karena terjadi persaingan yang sangat besar terutama dalam hal berebutan makanan sehingga antara larva menimbulkan perbedaan pertumbuhan yang tidak seragam baik pertumbuhan berat maupun panjang, ada larva yang berukuran lebih besar dari yang lainnya sehingga menimbulkan terjadinya kanibalisme (saling memakan antar larva).

Keadaan ini sesuai dengan pernyataan Morioka *et al.* (2008) dalam Sembiring (2011) menyatakan, bahwa kanibalisme larva betok terjadi pada padat tebar yang tinggi, ukuran larva yang bervariasi, kemampuan berlindung, dan kondisi pencahayaan.

Variasi pakan berkisar antara 85,83 – 91,67% dimana nilai kelangsungan hidup terbaik pada P₁ dengan pemberian pakan cacing tubifex. Menurut Hendri *et al* (2011), tingkat kelangsungan hidup larva ikan betok dengan pemberian pakan alami (*artemia*) larva hanya mencapai 25%.

Hal ini disebabkan terjadinya kompetisi dalam ruang gerak larva. Kelangsungan hidup larva ikan nila GIFT yang dipelihara dalam baskom plastik sebesar 56% dipengaruhi oleh tingginya tingkat kepadatan (Suriansyah *et al*, 2006). Berarti kelangsungan hidup larva betok yang dipelihara lebih baik dibandingkan dengan hasil penelitian diatas.

Tingginya kelangsungan hidup pada P₁ disebabkan cacing tubifex memiliki tekstur tubuh yang disukai oleh larva dan menumpuk di dasar perairan sehingga dengan mudah dapat ditangkap oleh larva.

Mantau *et al* (2004) menyatakan pakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup, sesuai dengan bukaan mulut larva, kandungan nutrisi yang dapat dicerna dan dimanfaatkan larva serta tersedia secara kontinyu. Keadaan ini juga didukung oleh Asmawi (1984) yang menyatakan bahwa pemberian pakan yang tepat bukan hanya dapat menambah energi tetapi yang lebih penting dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan.

Rendahnya kelangsungan hidup pada P₂ dan P₃ adalah karena tekstur tubuh *artemia* dan *daphnia* yang mempunyai cangkang yang sulit dicerna oleh alat pencernaan larva.

Alat pencernaan larva belum sempurna menyebabkan bertambahnya energi yang dibutuhkan untuk proses pencernaan yang berakibat metabolisme ikan tidak optimal, daya tahan larva berkurang dan terjadi kematian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bugar. H.M Bungas. K., Monalisa. S.S., Christiana. I. 2013. Pemijahan Dan Penanganan Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloach) pada Media Air Gambut. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 2 (2).
- Pamungkas W.C. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok *Anabas testudineus* Bloch Selama 30 Hari Pemeliharaan dengan Padat Tebar Awal 10, 20, dan 30 Larva/Liter. Skripsi Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan & Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Rukmini, Marsoedi, Arflati. D., Mursyid. A. 2013. Jenis Pakan Alami Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) di Perairan Rawa Monoton Danau Bangkau, Kalimantan Selatan. Jurnal Bawal 5 (3) Page: 181-188
- Tampubolon. E.H., Nuraini, dan Sukendi. 2015. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.
- Wahyudi. T., Nuraini, dan Alawi. H. 2015. Feeding Strategies on Climbing Perch (*Anabas testudineus*) Larvae Fed With Natural Food. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Riau.

SKEMA

PADAT TEBAR



Gambar 8. Larva ikan betok diberi pakan cacing tubifex yang di pelihara dalam wadah akuarium ukuran 30x40x30 cm

JENIS PAKAN PADA LARVA

