

**OPTIMALISASI GRADIEN SUHU MEDIA PEMELIHARAAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
LARVA IKAN BETOK *Anabas testudineus* BLOCH**

YOHANES ANUGRAH YOGA ARDIMAS



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2012

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

OPTIMALISASI GRADIEN SUHU MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN BETOK (*Anabas testudineus* Bloch)

adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Bogor, Oktober 2012

YOHANES ANUGRAH YOGA ARDIMAS
NIM. C14080033

**OPTIMALISASI GRADIEN SUHU MEDIA PEMELIHARAAN
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
LARVA IKAN BETOK *Anabas testudineus* Bloch**

YOHANES ANUGRAH YOGA ARDIMAS

SKRIPSI

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada
Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya
Departemen Budidaya Perairan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Institut Pertanian Bogor



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2012**

PENGESAHAN

Judul : Optimalisasi Gradien Suhu Media Pemeliharaan Terhadap
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas
Testudineus* Bloch)

Nama : Yohanes Anugrah Yoga Ardimas

NIM : C14080033

Departemen : Budidaya Perairan

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Dadang Shafruddin, M.Si.
NIP. 19551015 198003 1 004

Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA.
NIP.19611016 198403 2 001

Diketahui,
Ketua Departemen Budidaya Perairan

Dr. Ir. Sukenda, M.Sc.
NIP. 19671013 199302 1 001

Tanggal Lulus :

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang telah diproses secara otomatis oleh sistem IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi situs web IPB University.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segenap rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Gradien Suhu Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*)” pada tanggal 23 Maret - 10 Mei 2012, bertempat di Kolam Percobaan Babakan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini, di antaranya:

1. Kedua orang tua penulis, Drs. Harris Supardjo, DA. dan Anastasya Ratna PD, kakak tercinta Kiki Risvita Prasetyaningrum, SE., kakak tercinta Irene Risvianty Widyaningrum, S.KOM., serta mas tersayang Alexander Bayu Hardika Putra, S.Pd dan keluarga besar Martowiyono atas doa dan dukungan yang sangat berarti bagi perjalanan hidup penulis.
2. Ir. Dadang Shafruddin, MS. dan Dr. Ir. Dinar Tri Soelistyowati, DEA. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam proses pembuatan skripsi ini, juga Ir. Harton Arfah M.Si selaku dosen yang membantu dalam penyediaan fasilitas penelitian.
3. Yuanita Nugrahani Kusumaningrum atas segenap perhatian, dukungan dan pengorbanan sehingga memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
4. Rekan-rekan satu angkatan BDP '45 (PATMO), SISTEKers 45 (Randi, Prastowo, Garry, Irwan, Brilian, Bayu, Josep, Adith, Ozan, Heru, Eko, Ernita, Dina, Nidya, Ima, Riska, Bon-bon), mas Dama, pak Aam, dan KEMAKI.

Akhirnya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak lain yang membutuhkan.

Bogor, Oktober 2012

Yohanes Anugrah Yoga Ardimas

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan, tanggal 28 September 1990 sebagai anak keempat dari empat bersaudara dari Ayah Harris Supardjo dan Ibu Anastsya Ratna Paramita Dewi.

Pendidikan formal yang telah ditempuh oleh penulis adalah SD PTP N II Tj. Morawa pada tahun 2002, SMP N 1 Tj. Morawa pada tahun 2005 dan SMAN 4 Medan pada tahun 2008. Dalam tahun yang sama penulis berhasil masuk Institut Pertanian Bogor pada program studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan melalui jalur Undangan Seleksi Masuk (USMI) IPB.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah magang mandiri di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Laut (BBPBAL) Lampung, Balai Pengembangan Besar Air Tawar (BPBAT) Cijengkol, Subang. Penulis juga telah mengikuti Praktik Lapangan Akuakultur di PT. Arwana Indonesia, Cibubur. Selain itu, penulis juga aktif sebagai anggota tim futsal dan voli Departemen Budidaya Perairan tahun 2008-2012 dan tim futsal FPIK tahun 2008 s.d 2012. Penulis adalah penerima beasiswa Bantuan Belajar Mahasiswa (BBM) 2010 s.d 2012 dan mendapatkan dua pendanaan DIKTI pada Program Kreativitas Mahasiswa Artikel Ilmiah (PKM-P) 2011 dengan judul artikel “Pengaruh Ekstrak Akar Pasak Bumi Terhadap Reproduksi Ikan Lele (*Clarias sp.*)” dan “*Bioprocessing* Limbah Kulit Kopi sebagai Sumber Protein Alternatif Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”. Tugas akhir dalam pendidikan tinggi diselesaikan dengan menulis skripsi yang berjudul “**Optimalisasi Gradien Suhu Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas testidineus* Bloch)**”.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
II. BAHAN DAN METODE	3
2.1 Rancangan Penelitian	3
2.2 Prosedur Penelitian	3
2.2.1 Persiapan Wadah	3
2.2.2 Pengadaan Telur dan Sperma	4
2.2.3 Pemeliharaan Larva	4
2.2.4 Pengelolaan Kualitas Air	4
2.3 Parameter Penelitian	5
2.3.1 Laju Penyerapan Kuning Telur	5
2.3.2 Perkembangan Mulut	5
2.3.3 Pertumbuhan Bobot	6
2.3.4 Panjang Mutlak	6
2.3.5 Derajat Kelangsungan Hidup	6
2.3.6 Parameter Kualitas Air	7
2.4 Analisis Data	8
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
3.1 Hasil	9
3.1.1 Laju Penyerapan Kuning Telur	9
3.1.2 Perkembangan Bukaan Mulut	10
3.1.3 Pertumbuhan Bobot	11
3.1.4 Panjang Mutlak	12
3.1.5 Derajat Kelangsungan Hidup	13
3.1.6 Pengukuran Kualitas Air	13

3.2 Pembahasan 14

IV. KESIMPULAN DAN SARAN..... 20

4.1 Kesimpulan..... 21

4.2 Saran 21

DAFTAR PUSTAKA 22

LAMPIRAN.....26

Hak Cipta: Pribadi/Instansi/Universitas
1. Diizinkan menyalin sebagian atau seluruhnya hanya untuk keperluan pendidikan dan penelitian semata.
2. Pengutipan harus mencantumkan sumber dan nama penulis.
3. Pengutipan tidak boleh merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
4. Dilarang mengkomersialkan dan menyalin ulang sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Laju penyerapan kuning telur larva ikan betok.....	10
2. Data kisaran nilai parameter kualitas air selama masa pemeliharaan larva.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Volume kuning telur rerata larva ikan betok (mm ³) hingga 72 jam.....	27
2. Laju penyerapan kuning telur larva ikan betok (mm ³ /jam) hingga 72 jam.....	27
3. Bukaannya mulut larva ikan betok (mm) selama 10 hari.....	28
4. Pertumbuhan bobot larva ikan betok.....	28
5. Pertumbuhan panjang larva ikan betok.....	29
6. Kelangsungan hidup larva ikan betok.....	30
7. Analisis statistik perkembangan bukaannya mulut larva ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>) yang diberi suhu ruang, 28 ⁰ C, 30 ⁰ C, dan 32 ⁰ C selama 14 hari.....	31
8. Analisis statistik pertumbuhan bobot larva ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>) yang diberi suhu ruang, 28 ⁰ C, 30 ⁰ C, dan 32 ⁰ C selama 14 hari.....	31
9. Analisis statistik panjang mutlak larva ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>) yang diberi suhu ruang, 28 ⁰ C, 30 ⁰ C, dan 32 ⁰ C selama 14 hari.....	32
10. Analisis statistik derajat kelangsungan hidup larva ikan betok (<i>Anabas testudineus</i>) yang diberi suhu ruang, 28 ⁰ C, 30 ⁰ C, dan 32 ⁰ C selama 14 hari.....	32

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem manajemen dan reproduksi sumber daya. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi situs web IPB University. Dokumen ini adalah milik IPB University dan tidak boleh disebarluaskan tanpa izin IPB University.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk yang semakin meningkat menyebabkan peningkatan terhadap kebutuhan pangan. Salah satu alternatif solusi yang dapat dilakukan adalah melalui usaha budidaya ikan. Ikan merupakan salah satu komoditas pangan yang memiliki kandungan protein cukup tinggi sehingga baik untuk dijadikan sebagai bahan pangan. Salah satu jenis ikan lokal yang memiliki potensi untuk dikembangkan adalah ikan betok *Anabas testudineus* Bloch. Ikan betok merupakan jenis spesies *blackfish*, yaitu ikan yang memiliki ketahanan terhadap tekanan lingkungan (de Graaf, 2003). Ikan ini hidup dan berkembang biak secara alami terutama di rawa lebak di Pulau Sumatera dan Kalimantan (Burnawi, 2007). Harga ikan betok berkisar Rp 40.000,00 sampai dengan Rp 70.000,00/kg dengan jangka pemeliharaan 6 sampai 9 bulan (Faturrahman, 2011). Selain itu, ikan ini juga dimanfaatkan sebagai target pancingan dan ikan hias di Eropa (Kuncoro, 2009).

Peningkatan permintaan konsumen terhadap pangan yang memiliki nilai gizi seiring dengan peningkatan pemanfaatan potensi ikan betok sebagai ikan konsumsi. Namun demikian, sebagian besar masih mengandalkan hasil tangkapan dari alam sehingga cenderung mengakibatkan terjadi penurunan stok ikan betok di alam. DKP (2008) menyatakan bahwa terjadi peningkatan penangkapan ikan betok di alam pada tahun 2004 mencapai 91 ton dan pada tahun 2005 mencapai 1.505 ton. Andrijana (1995) mengatakan bahwa penangkapan ikan dari alam yang berlangsung terus menerus akan menurunkan populasi ikan. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan usaha budidaya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dan menjaga kelestarian ikan tersebut agar tidak punah (Isriansyah dan Sukarti, 2007).

Dewasa ini budidaya ikan betok sudah mulai di praktikkan oleh masyarakat terutama di Kalimantan. Pengembangan lebih lanjut budidaya ini terkendala oleh ketersediaan benih. Produksi pembenihan masih rendah karena kematian pada saat stadia awal tinggi. Upaya-upaya yang sudah dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok antara lain

dengan menetapkan formulasi pakan (Trieu & Long, 2000), pH (Sembiring, 2011), dan kepadatan larva ikan betok (Pamungkas, 2011)

Indonesia memiliki daratan dengan ketinggian yang berbeda, yang berarti memiliki suhu udara yang berbeda pula. Ikan termasuk hewan yang suhu tubuhnya mengikuti suhu lingkungannya. Hal ini didukung oleh Wiegand *et al.* (1988) yang mengatakan bahwa suhu mempengaruhi laju metabolisme hewan air yang bersifat poikilothermal karena kecepatan biokimia dalam jaringan tubuh ikan berubah sesuai dengan lingkungan. Direktorat Jenderal Perikanan (1987) mengatakan bahwa suhu mempengaruhi derajat penetasan, waktu penetasan, penyerapan kuning telur dan pertumbuhan awal larva. Blaxter and Hempel (1988) menambahkan bahwa suhu berpengaruh terhadap ukuran penetasan, efisiensi penggunaan kuning telur, pertumbuhan, kecepatan makan, waktu metamorfosis, tingkah laku, kecepatan berenang, penyerapan dan laju pengosongan lambung serta metabolisme. Pada larva ikan bawal didapatkan pertumbuhan yang lebih baik pada suhu panas yakni 32⁰C (Effendi, 2006) dan pada larva ikan patin tumbuh lebih baik pada suhu 32⁰C (Masrizal *et al.*, 2001). Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan kualitas dan kinerja benih ikan betok, dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan suhu bervariasi.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan suhu pemeliharaan yang optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan betok *Anabas testudineus* Bloch.

pembilasan dan pengisian air. Selanjutnya di dalam akuarium dipasang instalasi aerasi dan meletakkan *heater* di dalam media pemeliharaan.

2.2.2 Pengadaan Telur dan Sperma

Telur diperoleh dengan melakukan pemijahan ikan betok secara semi alami. Pemijahan dilakukan dengan bantuan *ovaprim syndel* dengan dosis 0,05 ml/ekor untuk betina dan 0,01 ml/ekor untuk jantan. Induk betok betina yang digunakan sebanyak dua ekor dengan bobot rerata induk 110 g, sedangkan induk jantan yang digunakan sebanyak 4 ekor dengan bobot rerata induk 15 g. Setelah dilakukan penyuntikan, maka induk disimpan terpisah selama 12 jam, kemudian dipijahkan secara alami.

2.2.3 Pemeliharaan Larva

Larva dipelihara di dalam akuarium di Laboratorium Kolam Percobaan Babakan. Akuarium yang digunakan sebanyak 24 akuarium (12 akuarium untuk parameter derajat kelangsungan hidup dan 12 akuarium lainnya untuk parameter laju penyerapan kuning telur, perkembangan mulut, bobot mutlak, dan panjang mutlak) dengan padat tebar larva 10 ekor/liter. Larva diberi pakan berupa rotifer pada saat kuning telur larva sudah habis dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali, yaitu pagi, siang, dan sore hari. Selanjutnya larva mulai diberi pakan naupli *Artemia* pada pagi, siang, dan sore hari mulai hari kesebelas sampai akhir pemeliharaan. Pada hari kedelapan sampai kesepuluh pakan yang diberikan berupa kombinasi rotifer dan *Artemia* (Amornsakun *et al.*, 2005). Hari kesepuluh sampai hari keempatbelas larva diberi pakan berupa *Artemia* saja.

2.2.4 Pengelolaan Kualitas Air

Selama pemeliharaan aerasi dijalankan terus menerus dan selama perlakuan tidak dilakukan penyifonan, namun dilakukan pengukuran parameter kualitas air pada awal, tengah, dan akhir perlakuan. Pengaturan suhu media perlakuan dilakukan dengan mengatur termostat pada *heater*. Jika terjadi kenaikan suhu (siang hari) dilakukan penambahan es hingga suhu menjadi normal kembali.

2.5 Parameter Penelitian

Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan terhadap parameter penyerapan kuning telur, perkembangan mulut, panjang dan pertumbuhan bobot, derajat kelangsungan hidup, serta kualitas air pada awal, di tengah, dan di akhir pemeliharaan.

2.5.1 Laju Penyerapan Kuning Telur

Pengukuran laju penyerapan kuning telur dilakukan dengan pengambilan 3 ekor ikan dari setiap akuarium setiap 6 jam sekali dan dilanjutkan dengan pengamatan kuning telur pada mikroskop. Volume kuning telur dihitung menggunakan rumus Blaxter dan Hempel *dalam* Nacario (1983), yaitu:

$$V = (\pi/6) \times LH^2$$

Keterangan: V = volume kuning telur (mm³)

L = diameter kuning telur terpanjang (mm)

H = diameter kuning telur terendek (mm)

Laju penyerapan kuning telur (LKT) dihitung dengan menggunakan rumus Kendall *et al.* (1984):

$$LKT = \frac{V_o - V_t}{T}$$

Keterangan: LKT = laju penyerapan kuning telur (mm³/jam)

V_o = volume kuning telur awal (mm³)

V_t = volume kuning telur akhir (mm³)

T = waktu (jam)

2.5.2 Perkembangan Mulut

Perkembangan mulut diketahui dengan mengukur perkembangan bukaan mulut dengan mengambil 3 ekor larva dari setiap akuarium setiap 2 hari sekali dimulai pada hari ke-4 dan dilanjutkan dengan pengamatan menggunakan mikroskop. Perkembangan bukaan mulut larva dihitung menggunakan rumus Shiota (1970):

$$M = U \times \sqrt{2}$$

Keterangan: M = Bukaan mulut (mm)

U = Panjang rahang atas (mm)

2.5.3 Pertumbuhan Bobot

Pengukuran bobot ikan dilakukan dengan pengambilan 3 ekor ikan dari setiap akuarium dan dilanjutkan dengan pengukuran bobot awal diawal dan diakhir pemeliharaan dengan menggunakan timbangan digital. Pertumbuhan bobot mutlak (W) dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979) yaitu:

$$W = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Keterangan: W_0 = Bobot rerata ikan di awal pemeliharaan (g)
 W_t = Bobot rerata ikan di akhir pemeliharaan (g)
 t = Lama pemeliharaan (hari)

2.5.4 Panjang Mutlak

Pengukuran panjang dilakukan selang waktu 2 hari sampai akhir perlakuan dengan menggunakan mikroskop dengan pengambilan ikan sebanyak 3 ekor/akuarium. Pengukuran pertumbuhan panjang dilakukan dengan menggunakan rumus Effendie (1979):

$$P = L_t - L_0$$

Keterangan: P = Pertumbuhan panjang (mm)
 L_0 = Panjang rerata ikan di awal pemeliharaan (mm)
 L_t = Panjang rerata ikan di akhir pemeliharaan (mm)

2.5.5 Derajat Kelangsungan Hidup

Derajat kelangsungan hidup (KH) yaitu perbandingan ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. KH dihitung dengan menggunakan rumus Goddard (1996):

$$KH = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan: KH = Derajat kelangsungan hidup (%)
 N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
 N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

2.5.6 Parameter Kualitas Air

Parameter yang akan diukur meliputi DO (*dissolved oxygen*), pH, TAN (*total ammonia nitrogen*), kesadahan, dan alkalinitas.

2.5.6.1 Dissolved Oxygen (DO)

Pengukuran DO dilakukan pada awal, tengah, dan akhir perlakuan. DO diukur dengan mengambil air sampel sebanyak 25 ml diukur menggunakan DO meter.

2.5.6.2 pH

Pengukuran pH dilakukan pada awal, tengah, dan akhir perlakuan. pH diukur dengan mengambil sampel sebanyak 25 ml kemudian diukur menggunakan ph meter.

2.5.6.2 Total Ammonia Nitrogen (TAN)

Pengukuran TAN dilakukan pada awal, tengah, dan akhir perlakuan. TAN diukur dengan mengambil air sampel sebanyak 25 ml dari setiap perlakuan, lalu diberi 1 tetes MnSO₄, 0,5 ml chlorox, dan 0,6 phenat. Setelah itu dihomogenkan dan didiamkan selama 15 menit dan kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer 630 nm. Hal yang sama dilakukan pada larutan blanko dan larutan standar. TAN dihitung dengan menggunakan rumus:

$$TAN = \frac{Abs. Sampel - Abs. Blanko}{Abs. S tan dar - Abs. Blanko}$$

2.5.6.3 Kesadahan

Pengukuran kesadahan dilakukan pada awal,tengah, danakhir perlakuan. Kesadahan diukur dengan mengambil air sampel sebanyak 25 ml dari setiap perlakuan dan dicampur dengan *buffer hardness* sebanyak 1 ml, kemudian diberi 2 tetes indikator EBT. Setelah itu dititrasi dengan EDTA 0,0112 M hingga air berwarna biru. Kesadahan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Kesadahan = \frac{ml\ titran \times N\ titran \times 100,1 \times 1000}{ml\ sampel}$$

2.5.6.4 Alkalinitas

Pengukuran alkalinitas dilakukan pada awal, tengah, dan akhir perlakuan. Alkalinitas diukur dengan mengambil air sampel sebanyak 25 ml pada setiap perlakuan dan diberi larutan *phenol phtalin* dan BCG MR sebanyak 2 tetes. Kemudian dititrasi dengan HCL 0,0200 N hingga air berwarna merah muda. Alkalinitas dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Alkalinitas} = \frac{\text{ml titran} - \text{ml N titran} \times \frac{100}{2} \times 1000}{\text{ml sampel}}$$

2.6 Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian ditabulasi dan dianalisis menggunakan program MS. Excel 2007 dan SPSS 17.0, yang meliputi:

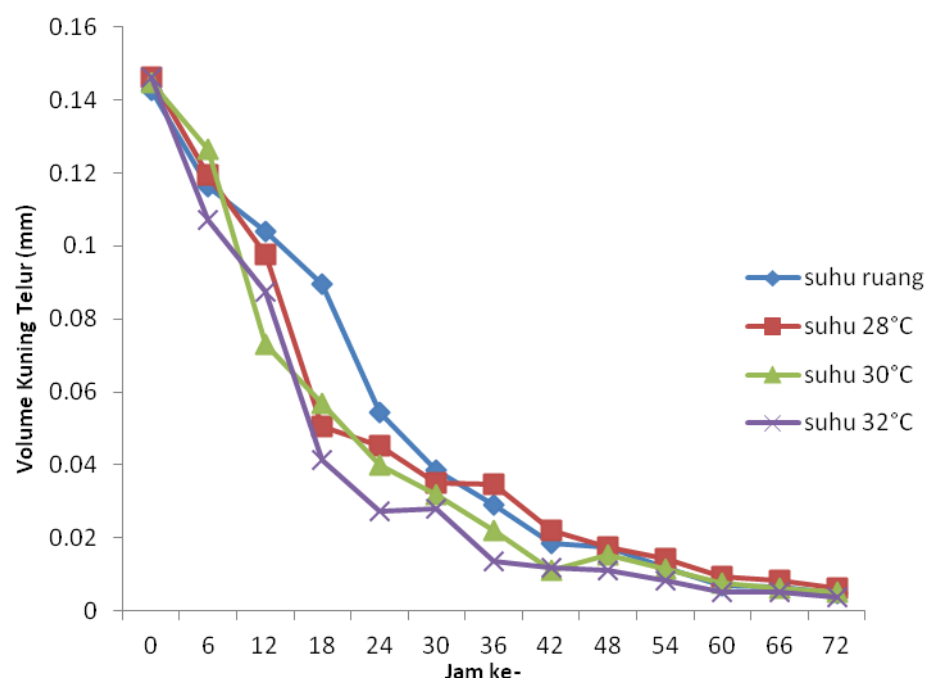
1. Analisis Ragam (ANOVA) dengan uji F pada selang kepercayaan 95%, digunakan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup, dan koefisien keragaman panjang. Apabila berpengaruh nyata, untuk melihat perbedaan antar perlakuan akan diuji lanjut dengan menggunakan uji Tukey.
2. Analisis deskriptif digunakan untuk melihat laju perkembangan organ dan laju perkembangan mulut yang disajikan dalam bentuk grafik.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

3.1.1 Laju Penyerapan Kuning Telur

Penyerapan kuning telur pada larva ikan betok yang diamati setiap 6 jam selama 72 jam menunjukkan bahwa volume kuning telur menurun cepat sampai jam ke-30 dan perlahan berkurang sampai jam ke-72. Pada awal penelitian rerata volume kuning telur berkisar 0,1426 - 0,1462 mm³. Setelah 72 jam rerata volume kuning telur untuk 28⁰C, 30⁰C, 32⁰C, dan suhu ruang didapatkan masing-masing volume kuning telur sebesar 0,00655±0,00138 mm³; 0,005261±0,00124 mm³; 0,003621±0,00063 mm³; dan 0,00491±0,00184 mm³. Dari analisis deskriptif diperoleh hasil bahwa perlakuan suhu 32⁰C menunjukkan penyerapan kuning telur paling cepat dengan rerata volume kuning telur akhir sebesar 0,0036 mm³, sedangkan perlakuan suhu 28⁰C menunjukkan penyerapan kuning telur paling lambat dengan rerata volume kuning telur akhir sebesar 0,0066 mm³ (Gambar 1). Semakin tinggi suhu, maka penyerapan kuning telur semakin cepat.



Gambar 1. Volume kuning telur (mm) larva ikan betok pada perlakuan gradien suhu jam ke-0 sampai jam ke-72.

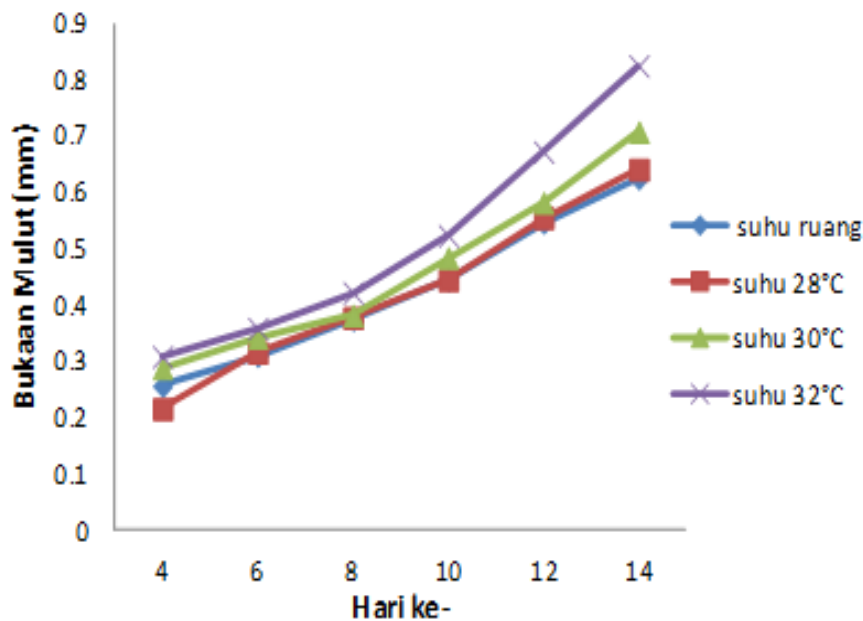
Laju penyerapan kuning telur larva ikan betok yang diamati setiap 6 jam selama 72 jam menunjukkan bahwa laju penyerapan kuning telur tertinggi terdapat pada suhu 32⁰C yaitu 0,00198 mm³/jam, sedangkan laju penyerapan kuning telur terendah terdapat pada perlakuan suhu ruang yaitu 0,00191 mm³/jam (Tabel 1).

Tabel 1. Laju penyerapan kuning telur larva ikan betok

Perlakuan	Volume rata-rata kuning telur awal (mm ³)	Volume rata-rata kuning telur akhir (mm ³)	Laju penyerapan kuning telur selama 72 jam (mm ³ /jam)
28 ⁰ C	0,14607±0,00101	0,00655±0,00138	0,0019378
30 ⁰ C	0,14461±0,00279	0,00526±0,00124	0,0019354
32 ⁰ C	0,14618±0,00145	0,00362±0,00063	0,0019800
Ruang	0,14255± 0,00537	0,00491±0,00184	0,0019117

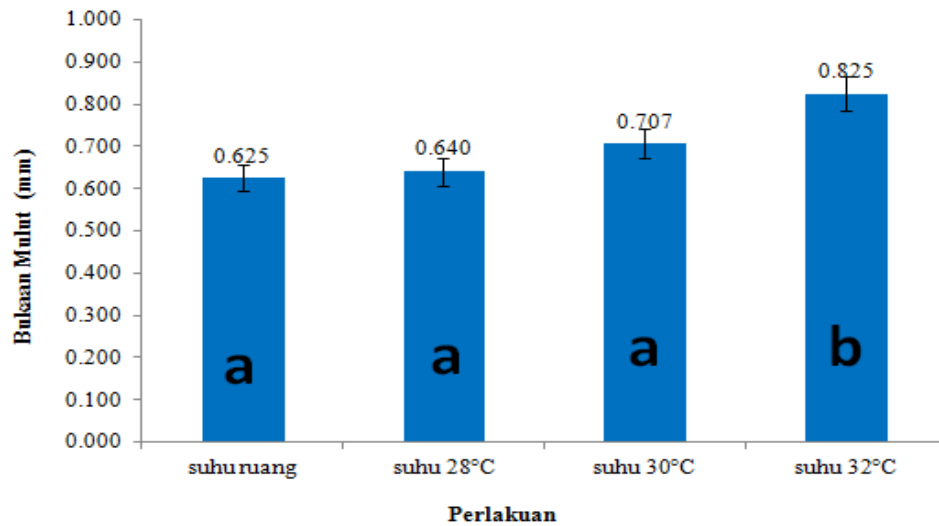
3.1.2 Perkembangan Bukaan Mulut

Perkembangan bukaan mulut larva ikan betok yang diamati selama 14 hari menunjukkan pertambahan ukuran bukaan mulut larva paling besar pada perlakuan suhu 32⁰C yaitu 0,8249±0,0236 mm (32⁰C); 0,6403±0,0360 mm (28⁰C); 0,7071±0,0236 mm (30⁰C); dan 0,6246±0,0540 mm pada suhu ruang.



Gambar 2. Ukuran perkembangan bukaan mulut larva ikan betok pada setiap perlakuan.

Dari grafik di atas diperoleh hasil bahwa perlakuan suhu 32⁰C memiliki perkembangan mulut yang paling cepat dengan ukuran rerata bukaan mulut akhir sebesar 0,8249 mm, sedangkan perlakuan suhu ruang memiliki perkembangan mulut paling lambat dengan ukuran rerata bukaan mulut akhir sebesar 0,6246 mm. Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu, maka perkembangan mulut semakin cepat.

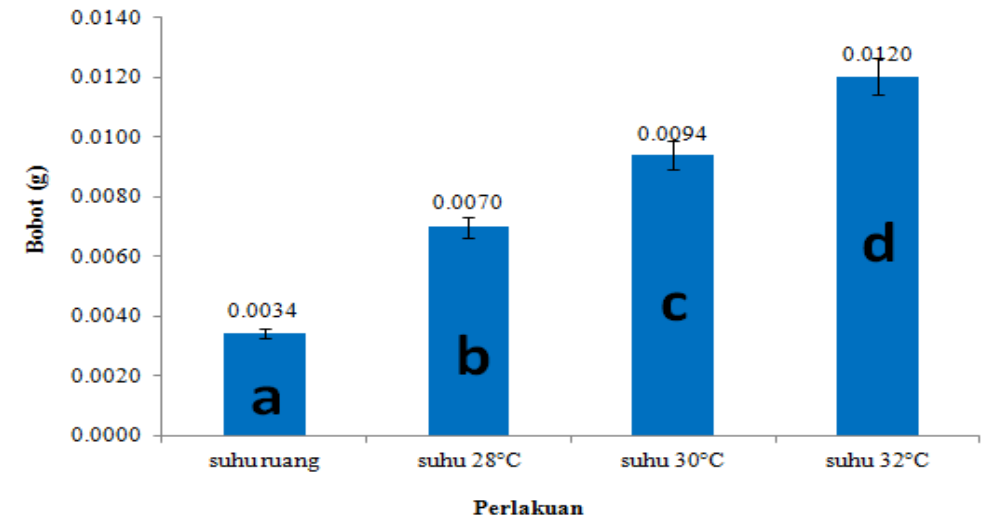


Gambar 3. Perkembangan bukaan mulut larva ikan betok pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Huruf yang berbeda pada bar menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh perlakuan suhu 32⁰C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan suhu 30⁰C, suhu 28⁰C, dan suhu ruang. Namun demikian, perlakuan suhu ruang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan perlakuan suhu 28⁰C dan suhu 30⁰C.

3.1.3 Pertumbuhan Bobot

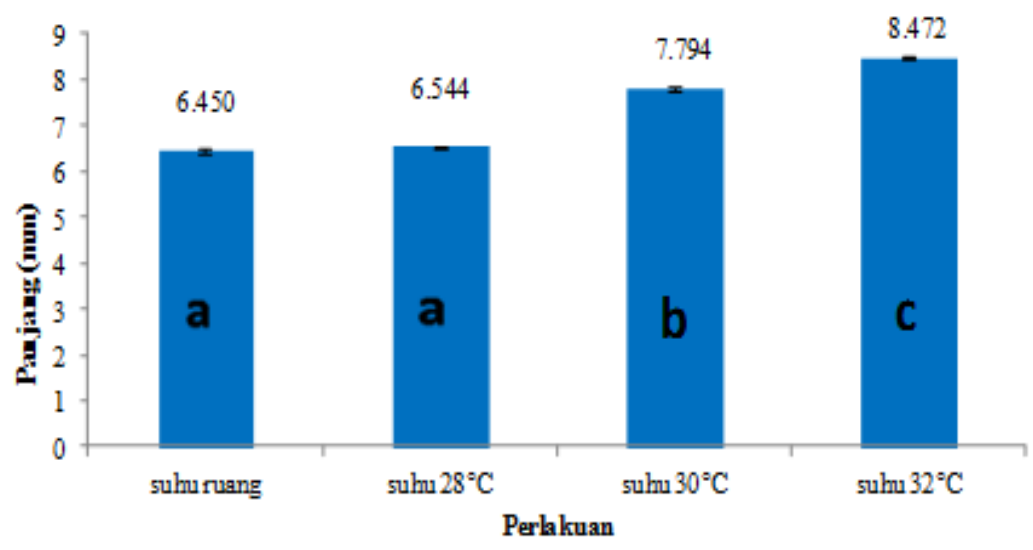
Pertumbuhan bobot larva ikan betok yang dipelihara selama 14 hari mencapai 0,00344±0,0027 g pada suhu ruang; 0,00669±0,00033 g (28⁰C); 0,00939±0,00302 g (30⁰C); dan 0,01203±0,00104 g (32⁰C) (Gambar 4). Dari analisis ragam, diperoleh hasil bahwa pertumbuhan bobot pada setiap perlakuan (suhu ruang, 28⁰C, 30⁰C, dan 32⁰C) menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$).



Gambar 4. Rerata pertumbuhan bobot (g) larva ikan betok pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Huruf yang berbeda pada bar menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$).

3.1.4 Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang larva ikan betok yang dipelihara selama 14 hari berkisar antara 6,45-8,472 mm (Gambar 5). Nilai tertinggi dicapai pada perlakuan suhu 32°C sebesar 8,472±0,0419 mm, sedangkan nilai terendah dicapai pada perlakuan suhu ruang sebesar 6,45±0,0289 mm.

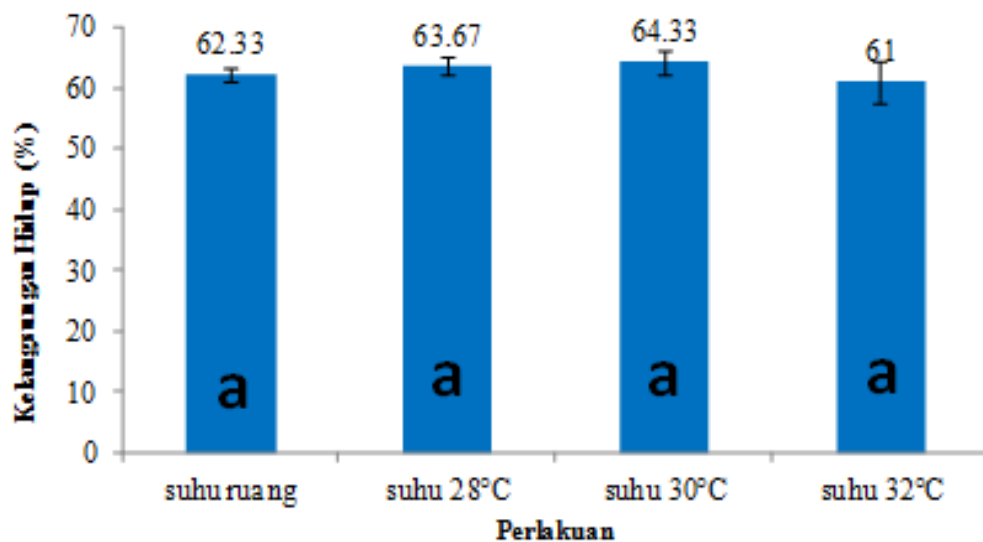


Gambar 5. Rerata pertumbuhan panjang (mm) larva ikan betok pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Huruf yang berbeda pada bar menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh perlakuan suhu 32°C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan suhu 30°C, suhu 28°C, dan suhu ruang. Perlakuan 30°C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan 28°C dan suhu ruang, sedangkan perlakuan suhu ruang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) dengan suhu 28°C.

3.1.5 Derajat Kelangsungan Hidup

Derajat kelangsungan hidup (KH) larva ikan betok yang dipelihara selama 14 hari berkisar antara 61-64,33% (Gambar 7). Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan suhu 30°C sebesar $64,33 \pm 1,527\%$ dan nilai terendah pada perlakuan suhu 32°C sebesar $61 \pm 2,00\%$. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa derajat kelangsungan hidup larva ikan betok pada setiap perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hasil uji Tukey menunjukkan bahwa setiap perlakuan (suhu ruang, suhu 28°C, 30°C, dan 32°C tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).



Gambar 6. Derajat kelangsungan hidup (%) rerata larva ikan betok pada setiap perlakuan selama pemeliharaan. Huruf yang sama pada bar menunjukkan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$).

3.1.6 Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi DO (*dissolved oxygen*), pH, TAN (*total ammonia nitrogen*), kesadahan, dan alkalinitas pada media pemeliharaan larva ikan betok selama 14 hari (Tabel 2).

Tabel 2. Data kisaran nilai parameter kualitas air selama masa pemeliharaan larva ikan betok di akuarium

Parameter Kualitas Air	Perlakuan				Pustaka
	Suhu ruang	Suhu 28 ⁰ C	Suhu 30 ⁰ C	Suhu 32 ⁰ C	
Suhu (⁰ C)	24-30	28-30	30-32	32-33	
pH	6,83-7,12	6,94-7,12	6,57-7,12	6,53-7,12	6,5-8,5 ^a
DO (mg/l)	5,21-5,59	5,21-6,27	5,21-5,63	5,21-5,37	>5 ^a
Alkalinitas (mg/l CaCO ₃)	32,67-40,33	32,67-41,89	32,67-40,09	32,67-38	30-200 ^b
Kesadahan (mg/l CaCO ₃)	56,3-81,70	56,3-78,03	56,3-75,29	56,3-73,51	>20 ^a
TAN (mg/l)	0,25-0,31	0,25-0,32	0,25-0,77	0,25-0,31	<1 ^a

Keterangan: ^a) Effendi (2000)
^b) Stickney (1979)

3.2 Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa laju penyerapan volume kuning telur larva ikan betok pada pada suhu 30⁰C dan 32⁰C lebih cepat dibandingkan dengan larva ikan betok yang dipelihara pada suhu ruang dan suhu 28⁰C. Hasil ini didukung oleh laju penyerapan kuning telur larva ikan betok yang diamati selama 72 jam yang menunjukkan laju penyerapan kuning telur tertinggi terdapat pada suhu 32⁰C yaitu 0,00198 mm³/jam, sedangkan laju penyerapan kuning telur terendah terdapat pada media perlakuan suhu ruang yaitu 0,00191 mm³/jam. Hal ini diduga pada suhu ruang terjadi fluktuasi suhu (24-30⁰C) yang mengganggu laju akumulasi energi dan laju metabolisme di dalam tubuh larva ikan betok sehingga laju penyerapan kuning telur lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan suhu yang konstan. Ivlevas's dalam Kamler (1992) mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap laju metabolisme hewan akuatik. Aktivitas metabolisme yang tinggi akan mempercepat laju penyerapan kuning telur. Pada suhu yang lebih rendah aktivitas metabolik berjalan lebih lambat sehingga laju penyerapan kuning telurnya lebih kecil. Hal ini terbukti dengan laju penyerapan kuning telur larva ikan betok terbesar yang dicapai oleh perlakuan suhu 32⁰C sebesar 0,0019800 mm³/jam. Kuning telur merupakan cadangan pakan serta sebagai nutrisi dan energi untuk tumbuh dan berkembang. Laju penyerapan kuning telur yang lebih tinggi memungkinkan tersedianya energi yang lebih tinggi (Woyanovich dan Horvath, 1980). Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa pada jam ke-72 kuning telur larva hampir habis sepenuhnya. Amornsakun, Sriwatana, dan Promkaew (2005) menyatakan waktu penyerapan kuning telur

untuk larva ikan betok yang baru menetas akan habis pada hari ke-3 sampai hari ke-4 setelah menetas. Gambar 1 juga menunjukkan bahwa penyusutan kuning telur relatif lebih cepat pada awal penyerapan sampai dengan hari ke-2 (jam ke-30), kemudian penyerapan mulai melambat sampai kuning telur habis. Hal ini berkaitan dengan mulai terjadinya perkembangan organ-organ pada larva. Pramono dan Marnani (2006) menyatakan bahwa laju penyerapan kuning telur yang relatif cepat erat kaitannya dengan pertumbuhan larva, pemeliharaan kondisi tubuh dan pembentukan organ. Pramono dan Marnani (2006) juga menyatakan bahwa secara umum kuning telur merupakan sumber energi utama bagi larva sebelum memperoleh makan dari luar guna proses perkembangan dan pertumbuhannya. Energi yang berasal dari kuning telur digunakan pertama kali untuk proses perkembangannya. Apabila masih terdapat sisa energi kemudian digunakan untuk pertumbuhan larva lebih lanjut, sedangkan bila energi dari kuning telur habis, maka larva ikan akan memanfaatkan energi dari luar (*exogenous energy*) yaitu berupa pakan.

Laju perkembangan mulut larva ikan betok mengalami peningkatan sampai hari ke-14 pasca penetasan. Pengamatan laju perkembangan mulut atau laju bukaan mulut selama 14 hari berkaitan dengan ukuran pakan yang dikonsumsi oleh larva betok. Pada hari pertama hingga hari ke-3 larva belum diberikan pakan karena masih memiliki kandungan kuning telur didalam tubuh larva. Menurut Bagarinao (1986), bukaan mulut larva mulai teramati pada jam ke-30 setelah menetas sebelum kuning telur larva habis yang memungkinkan larva untuk makan sebelum kuning telur terserap secara sempurna. Amornsakun *et al.* (2005) mengamati bahwa setelah jam ke-28 kuning telur tersisa sekitar 68,58% dan mulut pada larva ikan betok telah terbuka namun belum dapat berfungsi. Hari ke-4 larva ikan betok sudah diberi pakan rotifer. Gambar 2 menunjukkan bahwa pada hari ke-4 ukuran rata-rata bukaan mulut larva ikan betok pada setiap perlakuan mencapai 0,266 mm sehingga larva ikan betok sudah bisa mengkonsumsi pakan berupa rotifer (strain L). Hal ini didukung oleh Fukusho (1982) yang menyatakan bahwa ukuran rotifer (strain L) 0,13-0,34 mm. Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa ukuran bukaan mulut pada setiap perlakuan memiliki ukuran yang berbeda dimana perlakuan suhu 30⁰C dan 32⁰C

menunjukkan laju perkembangan bukaan mulut yang lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan suhu ruang dan suhu 28⁰C. Hal ini memungkinkan pemberian pakan kombinasi (rotifer dan *Artemia*) pada perlakuan suhu 30⁰C dan 32⁰C dapat dipercepat yaitu hari ke-7. Sebelumnya Amornsakun *et al.* (2005) menyatakan bahwa larva ikan betok dapat diberi pakan kombinasi rotifer dan *Artemia* pada hari ke-8 sampai ke-10. Namun demikian, dapat dilihat pada Gambar 2 bahwa laju perkembangan bukaan mulut pada suhu 30⁰C dan 32⁰C lebih cepat dibandingkan suhu ruang dan suhu 28⁰C, sehingga pemberian pakan kombinasi berupa rotifer dan *Artemia* dipercepat pada hari ke-7. Percepatan pemberian pakan ini dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kekurangan pakan yang dapat menyebabkan kanibalisme atau memangsa sesama. Hal tersebut didukung oleh proses penyerapan kuning telur yang lebih cepat terserap pada suhu yang lebih tinggi sehingga energi yang diperoleh dari kuning telur dapat digunakan untuk melengkapi organ tubuh, salah satunya yaitu bukaan mulut. Hal ini sesuai dengan Effendi (2004) yang menyatakan larva memanfaatkan cadangan energi berupa kuning telur (*endogenous feeding*) untuk keperluan pemangsaan perkembangan organ tubuh, terutama mata, mulut, sirip, dan saluran pencernaan. Saat penyerapan kuning telur terganggu, maka proses perkembangan organ tubuh pun menjadi terhambat. Kemudian dapat dilihat pada Gambar 2 perkembangan bukaan mulut dari hari ke-7 hingga hari ke-10 relatif stabil sesuai dengan perlakuan masing-masing. Pada hari ke-10 setiap perlakuan diberi pakan berupa naupli *Artemia*. Pada hari kesepuluh ukuran rerata bukaan mulut setiap perlakuan mencapai 0,47337 mm (473,37 mikron). Hal ini didukung oleh Bougis (1979) dalam Kurniastuty dan Isnansetyo (1995) yang menyatakan bahwa ukuran *Artemia* Nauplius stadia I (Instar I) mencapai 400 mikron (0,4 mm). Hasil analisis menunjukkan bahwa laju perkembangan bukaan mulut diakhir perlakuan pada suhu ruang, 28⁰C, dan 30⁰C tidak berbeda nyata ($p>0,05$), tetapi pada suhu 32⁰C berbeda nyata ($p<0,05$) antar perlakuan.

Pertumbuhan bobot larva ikan betok yang dipelihara selama 14 hari berkisar antara 0,00344-0,01203 g. Hasil analisis menunjukkan bahwa laju pertumbuhan bobot berbeda nyata ($p<0,05$) antar perlakuan. Hal ini diduga karena suhu perlakuan masih dapat ditolerir oleh larva ikan untuk kebutuhan

pemeliharaan (*maintenance*) dan ikan akan lebih aktif mencari makan (Goddard 1996). Pada suhu 30⁰C dan 32⁰C diperoleh hasil pertumbuhan bobot yang lebih tinggi dibandingkan suhu ruang dan suhu 28⁰C, hal ini disebabkan suhu yang tinggi berpengaruh terhadap laju metabolisme. Aktivitas metabolisme yang tinggi menyebabkan ikan untuk aktif mencari makan, sehingga laju pertumbuhan bobot menjadi lebih cepat. Sedangkan pada suhu yang lebih rendah aktivitas metabolik berjalan lebih lambat. Blaxter and Hempel (1988) mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap ukuran penetasan, efisiensi penggunaan kuning telur, pertumbuhan, kecepatan makan, waktu metamorfosis, tingkah laku, kecepatan berenang, penyerapan dan laju pengosongan lambung serta metabolisme. Kamler (1989) menambahkan bahwa suhu merupakan salah satu faktor penting sebagai *controlling factor* yang mempengaruhi laju perkembangan dan laju pertumbuhan larva selama periode *endogenous feeding*. Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan benih berbagai jenis ikan telah terbukti nyata. Hal ini didukung oleh pernyataan Philips (1972), bahwa selain suplai pakan, suhu merupakan faktor lingkungan yang paling berperan dalam menentukan pertumbuhan ikan. Faktor penting lain yang mempengaruhi bobot larva adalah ukuran bukaan mulut larva. Bobot larva ikan betok berkaitan dengan laju perkembangan bukaan mulut larva pada suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C yang lebih cepat dibandingkan dengan suhu ruang dan suhu 28⁰C. Hal ini yang memungkinkan larva pada perlakuan suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C sudah dapat makan terlebih dahulu dibandingkan pada perlakuan suhu ruang dan suhu 28⁰C. Binoy dan Thomas (2008) mengungkapkan bahwa ikan betok memiliki cara makan yang unik, yaitu larva mengumpulkan pakan di dalam mulut dan pergi menjauh dari tempat larva mendapatkan makanan untuk kemudian dimakan di tempat lain. Oleh karena kebiasaan makan seperti itu maka larva dengan bukaan mulut yang lebih besar (suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C) dapat mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan larva dengan bukaan mulut yang lebih kecil (suhu ruang dan suhu 28⁰C) sehingga pertumbuhan bobot menjadi lebih baik pada suhu yang lebih tinggi. Menurut Shirota (1970) larva dengan mulut yang lebih kecil tumbuh lebih lambat daripada larva dengan mulut yang lebih besar.

Pertumbuhan panjang mutlak larva ikan betok berkisar antara 6,45-8,472 mm. Dari analisis data, pertumbuhan panjang larva menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh perlakuan suhu 32⁰C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan suhu 30⁰C, suhu 28⁰C, dan suhu ruang. Perlakuan 30⁰C berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan 28⁰C dan suhu ruang. Hal ini karena pada suhu 30⁰C dan 32⁰C terjadi laju metabolisme yang cukup tinggi yang memungkinkan larva untuk aktif mencari makan sehingga energi yang diperoleh dapat dimanfaatkan dengan lebih baik untuk pertumbuhan. Pertumbuhan panjang larva ikan betok juga berkaitan dengan laju perkembangan mulut larva pada suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C yang lebih cepat dibandingkan dengan suhu ruang dan suhu 28⁰C. Hal ini yang memungkinkan larva pada perlakuan suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C sudah dapat makan terlebih dahulu dibandingkan pada perlakuan suhu ruang dan suhu 28⁰C. Binoy dan Thomas (2008) mengungkapkan bahwa ikan betok memiliki cara makan yang unik, yaitu larva mengumpulkan pakan di dalam mulut dan pergi menjauh dari tempat larva mendapatkan makanan untuk kemudian dimakan di tempat lain. Oleh karena kebiasaan makan seperti itu maka larva dengan bukaan mulut yang lebih besar (suhu 30⁰C dan suhu 32⁰C) dapat mengkonsumsi pakan lebih banyak dibandingkan larva dengan bukaan mulut yang lebih kecil (suhu ruang dan suhu 28⁰C) sehingga pertumbuhannya menjadi lebih baik. Menurut Shirota (1970) larva dengan mulut yang lebih kecil tumbuh lebih lambat daripada larva dengan mulut yang lebih besar. Hyatt (1979) menambahkan bahwa ukuran mulut menjadi faktor pembatas untuk memakan pakan alami maupun pakan buatan.

Derajat kelangsungan hidup adalah perbandingan ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Derajat kelangsungan hidup larva ikan betok pada penelitian ini berkisar antara 61-64,33%. Analisis data menunjukkan bahwa derajat kelangsungan hidup pada setiap perlakuan tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Menurut Effendie (2004) kematian larva yang tinggi dikarenakan pada fase stadia larva terjadi peralihan makanan dari kuning telur (*endogenous feeding*) ke pemanfaatan pakan dari luar (*exogenous feeding*). Apabila terjadi kesenjangan energi dari *endogenous feeding* ke *exogenous feeding* maka akan menyebabkan kematian larva. Kesenjangan diartikan pada saat kuning telur larva habis, larva belum melakukan proses

organogenesis secara sempurna seperti pembentukan bintik mata, bukaan mulut, dan lainnya. Ketidaksempurnaan dalam proses organogenesis dengan memanfaatkan energi dari kuning telur (*endogenous feeding*) akan mengakibatkan ketidakmampuan larva dalam memanfaatkan pakan dari luar (*exogenous feeding*). Hal lain yang diduga menyebabkan kematian adalah ketidakmampuan larva beradaptasi dengan baik pada suhu air yang berfluktuatif. Air dengan suhu yang berfluktuatif dapat mengakibatkan ikan stres dan mengakibatkan kematian bagi ikan. Di samping itu, penyerapan kuning telur yang terjadi pada perlakuan suhu ruang tidak optimal sehingga menyebabkan perkembangan organ tubuh tidak berjalan dengan baik. Sembiring (2011) mengatakan bahwa salah satu konsekuensi dari hal tersebut adalah keterlambatan perkembangan bukaan mulut larva sehingga pada saat kuning telur larva telah habis dan larva memerlukan pakan dari luar, larva tidak dapat memanfaatkan pakan tersebut dengan baik. Selain itu, kematian juga diduga karena ketidakmampuan larva ikan betok beradaptasi dengan suhu air yang berbeda (suhu media penetasan berbeda dengan media perlakuan). Vladimirov (1975) menyatakan bahwa kondisi lingkungan yang tidak menunjang (di luar kisaran normal) seperti terlalu tinggi suhu, adanya cahaya langsung dan lainnya dapat mengakibatkan kematian terutama pada masa transisi atau kritis. Morioka *et al.* (2008) menambahkan bahwa kematian larva dapat disebabkan oleh kanibalisme larva dengan padat tebar yang tinggi, ukuran larva yang bervariasi, kemampuan berlindung, dan kondisi pencahayaan. Menurut Hora (1962) bahwa secara alamiah setiap organisme mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan-perubahan yang terjadi di lingkungannya dalam batas-batas tertentu atau disebut tingkat toleransi. Jika perubahan lingkungannya terjadi di luar kisaran toleransi suatu hewan, makan cepat atau lambat hewan tersebut akan mati. Sebaliknya, jika kondisi lingkungan masih dapat ditolerir oleh hewan tersebut, maka hewan tersebut akan bertahan hidup. Kenaikan suhu yang masih dapat ditolerir ikan akan diikuti oleh peningkatan derajat metabolisme dan kebutuhan oksigen. Selain faktor-faktor di atas, salah satu faktor lain yang mempengaruhi sintasan larva adalah sifat genetik induk. Kirpichnikov (1981) dalam Dunham (2004) mengatakan bahwa sifat genetik induk (ukuran, umur, kondisi induk) mempengaruhi kualitas telur dan

keberhasilan hidup embrio atau larva. Pada ikan, sifat genetik induk merupakan sesuatu hal yang penting pada awal kehidupan larva. Hal ini berpengaruh terhadap kemampuan suatu organisme dan keturunannya untuk lolos hidup.

Berdasarkan hasil analisis kualitas air (Tabel 2) yang dilakukan pada awal, tengah, dan akhir pemeliharaan didapat hasil parameter kualitas air yaitu pH, DO, alkalinitas, kesadahan, dan TAN masih berada pada kisaran normal. Nilai pH berada pada kisaran 6,53-7,12, DO 5,21-6,27 mg/L, alkalinitas 32,67-41,89 mg/L CaCO_3 , kesadahan 56,3-81,70 mg/L CaCO_3 , dan TAN 0,25-0,77 mg/L. Nilai dari masing-masing parameter kualitas air diatas menunjukkan bahwa kualitas air pada media pemeliharaan tidak berpengaruh negatif terhadap parameter-parameter uji.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Laju penyerapan kuning telur, perkembangan mulut, pertumbuhan bobot mutlak, dan pertumbuhan panjang terbaik adalah pada suhu pemeliharaan 32⁰C dengan kelangsungan hidup berkisar 61-64 %.

4.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dalam tahap pendederan pada suhu 32⁰C.

DAFTAR PUSTAKA

- Amornsakun, T., Sriwatana, W. dan Promkaew, P. 2005. Some Aspects in Early Life Stage of Climbing Perch, *Anabas testudineus* Larvae. Songklanakarin J. Sci. Technol. Aquatic Science, 27(Suppl.1): 403-418
- Andrijana, E. 1995. Pengaruh Dosis Kotoran Ayam Terhadap Kualitas Media Pemeliharaan Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) [Skripsi]. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ayuningtias, A. 2010. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Strain BEST pada Media Pemeliharaan dengan Derajat Kemasaman Berbeda. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bagarinao, T. 1986. Yolk Resorption, Onset of Feeding and Survival Potential of Larvae of Three Tropical Marine Fish Species Reared in the Hatchery. Mar. Biol., 91: 449-459.
- Bailey, M & Sandford, G. 1998. The New Guide to Aquarium Fish. Annes Publishing. London.
- Binoy, V.V. & Thomas, K. J. 2008. The Influence of Hunger on Food-Stoking Behaviour of Climbing Perch *Anabas testudineus*. Journal of Fish Biology, Vol. 86: 1053-1057.
- Blaxter, J.H.S. and Hempel. 1988. Pattern and variety in development, hal: 1-58. Dalam W.S.Hoar dan D.J Randall (Editors), Fish Physiology vol.XI. Part A. The Physiology of Developing Fish, Eggs, and Larvae. Academy Press, New York.
- Boyd, C.E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsevier Science Publishing Company Inc. New York.
- Burnawi. 2007. Teknik Menghitung Fekunditas Telur Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*) di Danau Panggang Daerah Aliran Sungai Barito, Kalimantan Selatan. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Mariana-Palembang. Palembang.
- de Graaf, G.J. 2003. Water Management and the Drift of Larval Fish in the Floodplains of Bangladesh. Practical Experiences of the Compartmentalization Pilot Project with “Fish Friendly” Regulators. Ecological Research, 36: 100-106.

- Direktorat Jendral Perikanan, Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. 1987. Pemijahan Rangsangan dan Pemeliharaan Larva Ikan Jambal Siam (*Pangasius suutchi*). Laporan Kegiatan BBAT Tahun 1987. Sukabumi. 116 hal.
- [DKP] Departemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Sistem Informasi Perhitungan Statistik Kelautan dan Perikanan. [terhubung berkala]. www.dkp.go.id. [13 April 2012].
- Dunham, R.A. 2004. *Aquaculture and Fisheries Biotechnology*. Genetic Approaches. Department of Fisheries and Allied Aquaculture, Auburn University, Alabama, USA, 372 pp.
- Efendi, A.B. 2006. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Bawal Air Tawar (*Collosoma macropomum*) pada Suhu Media Pemeliharaan 26, 29, dan 32⁰C. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor.
- Faturrahman, 2011. Investasi Potensial Menyemai Benih Pepuyu. Layuh, Kabupaten Hulu Tengah, Kalimantan Selatan. Available at <http://kalsel.antaranews.com/berita/3774/investasi-potensial-menyemai-bibit-pepuyu>. [14 Mei 2012]
- Fukusho, K. and Okauchi, M. 1982. Strain and size of the rotifer, *Brachionus plicatilis* being cultured in South East Asian Countries. Bull. Natl. Res. Ins. Aquaculture 3 : 107-109.
- Goddard, S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. Chapman and Hall, New York.
- Hora, S.L. dan Pillay, T.R.R. 1962. Handbook on Fish Culture in The Indo-Pacific Regional. FAO Fisheries Biology Technical Paper No. 14, Roma, hal 205
- Hyatt, K.D. 1979. Feeding strategy. In Hoar, W.S., Randall, D.J. and Brett, J.R. (eds) Fish Physiology, Vol. VIII. London: Academic Press. pp. 71-119.
- Isriansyah & Sukarti, K. 2007. Efektivitas Suplementasi L-Askorbil-2-Monofosfat Magnesium dalam Ransum Terhadap Proses Rematurasi dan Kualitas Telur Ikan Pepuyu (*Anabas testudineus* Bloch). [Laporan Penelitian]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Samarinda. Hlm. 1-3.

- Kamler, E. 1992. Early Life History of Fish, an Energetic Approach. Chapman and Hall, London. 181 p.
- Kendall, A.W.Jr., Ahlstrom, E.M., Moser, H.G. 1984. Early Life History Stages of Fishes and Their Characters. Otogeny and Systematics of Fishes. Am Soc Ichthyol Herpetol Spec Publ No. 1. Allen Press. Lawrence. pp11-22.
- Kuncoro, E.B. 2009. Ensiklopedia Populer Ikan Air Tawar. Lily Publisher. Yogyakarta. hlm. 134 : 27-28.
- Masrizal, Azhari, dan Azhar. 2001. Pengaruh Suhu yang Berbeda Terhadap Hasil Penetasan Telur Ikan Patin (*Pangasius sutchi* Fow). [Laporan Penelitian]. Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas.
- Morioka, S., Ito, S., Kitamura, S., Vongvichith, B. 2008. Growth and Morphological Development of Laboratory-Reared Larval and Juvenile Climbing Perch *Anabas testudineus*. Ichthyol Res. The Ichthyological Society of Japan. 56:162–171
- Nacario, J. 1983. The Effect of Thyroxine on the Larvae and Fry of *Sarotheradon niloticus* L. Aquaculture 34:73-83.
- Pamungkas, W.C. 2011. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch) Selama 30 Hari Pemeliharaan Dengan Padat Penebaran Awal 10, 20, dan 30 Larva/Liter.[Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Pramono dan Marnani. 2006. Pola Penyerapan Kuning Telur Dan Perkembangan Organogenesis Pada Stadia Awal Larva Ikan Brek (*Puntius orphoides*). [laporan penelitian]. Fakultas Perikan dan Ilmu Kelautan, UNSOED.
- Pellokila, N.A.Y. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran Das Mahakam , Kalimantan Timur. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sembiring, A. 2011. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) Pada pH 4, 5, 6 Dan 7. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shirota, A. 1970. Studies on the mouth size of fish larvae. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 36(4): 353-368.
- Stickney, R.R. 1979. Principle of Warm Water Aquaculture. John Willey and Sons Inc. New York. 375 p.

- Trieu, N.V & Long, D.N. 2000. Seed Production Technology of Climbing Perch (*Anabas testudineus*): A Study on the Larval Rearing. Institute for Aquaculture and Fisheries Sciences, College of Agriculture, Can Tho University.
- Trobos. 2008. Nyok, Kite Budidaya Betok!. Edisi 1 Mei 2008. [terhubung berkala].http://www.trobos.com/show_article.php?rid=15&aid=1059ndonesianAquaculture: <http://tech.groups.yahoo.com./groups/indonesianaquaculture/message/1445>. [14 Juni 2012].
- Vladimirov, V.I. 1975. Critical Periods in Development of Fisheries. Journal of Ichthyology, 15 (6): 51-63
- Weigand, M.D., Buchanan, L.G., Loewen J.H dan Hewitt, C.M. 1988. Effects of rearing temperature on development and survival of embryonic and larva goldfish. Aquaculture, 71: 207-222
- Woynarovich, E. and Horvarth, L. 1980. The Artificial Propagation of Warmwater Finfishes. A Manual of Extension. FAO. Fish. Tech. Pap (201). 183.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Volume kuning telur rata-rata (mm) selama 72 jam

Perlakuan	Jam ke-												
	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
28 (1)	0.14534	0.12971	0.10033	0.04736	0.04600	0.03311	0.03617	0.03147	0.01548	0.01466	0.01175	0.00771	0.00802
28 (2)	0.14723	0.11582	0.09806	0.05477	0.04622	0.03172	0.04017	0.01943	0.01471	0.01412	0.00759	0.00892	0.00529
28 (3)	0.14565	0.11303	0.09468	0.04893	0.04302	0.04005	0.02837	0.01482	0.02219	0.01425	0.00823	0.00818	0.00633
30 (1)	0.14713	0.12806	0.07488	0.06275	0.04046	0.02914	0.02275	0.01060	0.01476	0.00974	0.00819	0.00653	0.00571
30 (2)	0.14161	0.13020	0.07291	0.04159	0.04328	0.03605	0.01804	0.01171	0.01811	0.01362	0.00649	0.00623	0.00622
30 (3)	0.14509	0.12142	0.07096	0.06566	0.03645	0.03015	0.02495	0.01064	0.01322	0.01099	0.00759	0.00545	0.00386
32 (1)	0.14453	0.11314	0.09733	0.04111	0.01202	0.02394	0.01335	0.01253	0.01082	0.00824	0.00706	0.00465	0.00429
32 (2)	0.14723	0.10279	0.07584	0.04319	0.03323	0.02721	0.01210	0.01137	0.01061	0.00894	0.00445	0.00714	0.00352
32 (3)	0.14679	0.10522	0.08913	0.03967	0.03690	0.03242	0.01527	0.01166	0.01214	0.00807	0.00420	0.00382	0.00304
R (1)	0.14287	0.10675	0.11479	0.09785	0.04662	0.04668	0.03219	0.01832	0.01472	0.01307	0.00705	0.00547	0.00504
R (2)	0.13703	0.11973	0.10389	0.08932	0.05737	0.03873	0.02453	0.01663	0.01197	0.01122	0.00516	0.00989	0.00668
R (3)	0.14776	0.12251	0.09348	0.08181	0.05869	0.03075	0.03029	0.02000	0.02599	0.01126	0.00877	0.00415	0.00300

Lampiran 2. Laju penyerapan kuning telur larva ikan betok (mm³/jam) selama 72 jam

Perlakuan	Volume rata-rata kuning telur awal (mm)	Volume rata-rata kuning selama 72 jam (mm/jam)	Laju Penyerapan Kuning Telur
28	0.14607±0.001013417	0.00655±0.00138	0.0019378
30	0.14461±0.002791129	0.00526±0.00124	0.0019354
32	0.14618±0.001448632	0.00362±0.00063	0.0019800
Ruangan	0.14255±0.005372005	0.00491±0.00184	0.0019117

Lampiran 3. Bukaannya mulut (mm) selama 10 hari

Perlakuan	H4	H6	H8	H10	H12	H14	Rata-Rata (mm)
28 (1)	0.23570	0.31819	0.38891	0.45962	0.56569	0.67175	0.64032±0.036004
28 (2)	0.18385	0.29463	0.37532	0.42426	0.54212	0.64818	
28 (3)	0.22392	0.32998	0.36534	0.44783	0.55390	0.60104	
30 (1)	0.29463	0.35355	0.40069	0.49497	0.60104	0.68347	0.70709±0.023605
30 (2)	0.29463	0.31819	0.37712	0.48319	0.58926	0.73068	
30 (3)	0.27106	0.35355	0.36534	0.47140	0.55390	0.70711	
32 (1)	0.31819	0.36601	0.42426	0.53033	0.65996	0.80139	0.82496±0.023570
32 (2)	0.30641	0.32998	0.41247	0.54211	0.65996	0.82496	
32 (3)	0.29763	0.37712	0.42426	0.49497	0.69532	0.84853	
R (1)	0.24749	0.30641	0.36534	0.45962	0.56569	0.68354	0.62461±0.054017
R (2)	0.25927	0.28975	0.38891	0.43605	0.53033	0.57745	
R (3)	0.25927	0.32998	0.36534	0.43605	0.54212	0.61283	

Lampiran 4. Bobot selama 14 hari

Perlakuan	Bobot (g)	Bobot Rata-Rata (g)
28 (1)	0.006765	0.00669±0.00033
28 (2)	0.006626	
28 (3)	0.006670	
30 (1)	0.010039	0.00939±0.00302
30 (2)	0.008745	
30 (3)	0.009396	
32 (1)	0.011793	0.01203±0.00104
32 (2)	0.012234	
32 (3)	0.012061	
R (1)	0.003143	0.00344±0.00269
R (2)	0.004104	
R (3)	0.003072	

Lampiran 5. Pertumbuhan Panjang selama 14 hari

Perlakuan	H4	H6	H8	H10	H12	H14	Panjang Rata-Rata (mm)
28 (1)	4.46667	4.61667	4.73333	5.51667	5.93333	6.60000	6.544±0.050918
28 (2)	4.43333	4.56667	4.78333	5.41667	5.81333	6.50000	
28 (3)	4.43333	4.51667	4.76667	5.31667	5.95000	6.53333	
30 (1)	4.51667	4.73333	5.05000	5.80000	7.35000	7.81667	7.794±0.038492
30 (2)	4.46667	4.66667	5.03333	5.68333	7.43333	7.81667	
30 (3)	4.50000	4.73333	5.01667	5.95000	7.41667	7.75000	
32 (1)	4.66667	4.86667	5.76667	6.50000	7.85000	8.46667	8.472±0.041947
32 (2)	4.60000	5.10000	5.75000	6.51667	7.86667	8.51667	
32 (3)	4.58333	4.93333	5.80000	6.58333	7.91667	8.43333	
R (1)	4.46667	4.65000	4.78333	5.50000	5.83333	6.46667	6.450±0.028868
R (2)	4.41667	4.58333	4.78333	5.38333	5.95000	6.41667	
R (3)	4.41667	4.55000	4.76667	5.35000	5.85000	6.46667	

Lampiran 6. Kelangsungan Hidup (SR) selama 14 hari

Perlakuan	SR (%)	SR Rata-Rata
28 (1)	65	63.67±1.154701
28 (2)	63	
28 (3)	63	
30 (1)	64	64.33±1.527525
30 (2)	66	
30 (3)	63	
32 (1)	61	61±2
32 (2)	59	
32 (3)	63	
R (1)	66	62.33±3.511885
R (2)	62	
R (3)	59	

Lampiran 7. Analisis statistik perkembangan bukaan mulut larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi suhu ruang, 28⁰C, 30⁰C, dan 32⁰C selama 14 hari

ANOVA nilai perkembangan bukaan mulut larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

SK	JK	Db	KT	F	P
Perlakuan	.075	3	.025	18.704	.001
Galat	.011	8	.001		
Total	.085	11			

Uji Lanjut Tukey perkembangan bukaan mulut larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

Perlakuan	Ulangan	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Suhu ruang	3	.6246067	
Suhu 28 ⁰ C	3	.6403233	
Suhu 30 ⁰ C	3	.7070867	
Suhu 32 ⁰ C	3		.8249600
Sig.		.092	1.000

Lampiran 8. Analisis statistik perkembangan bobot mutlak larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi suhu ruang, 28⁰C, 30⁰C, dan 32⁰C selama 14 hari

ANOVA nilai bobot larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

SK	JK	Db	KT	F	P
Perlakuan	.024	3	.008	201.787	.000
Galat	.000	8	.000		
Total	.024	11			

Uji lanjut Tukey bobot larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
Suhu ruang	3	.0034400			
28 ⁰ C	3		.0066900		
30 ⁰ C	3			.0093900	
32 ⁰ C	3				.0120300
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 9. Analisis statistik panjang mutlak larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi suhu ruang, 28⁰C, 30⁰C, dan 32⁰C selama 14 hari

ANOVA nilai panjang mutlak larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

SK	JK	Db	KT	F	P
Perlakuan	8.733	3	2.911	1746.490	.000
Galat	.013	8	.002		
Total	8.746	11			

Uji lanjut Tukey panjang mutlak larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

Perlakuan	Ulangan	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Suhu ruang	3	6.4500033		
Suhu 28 ⁰ C	3	6.5444433		
Suhu 30 ⁰ C	3		7.7944467	
Suhu 32 ⁰ C	3			8.4722233
Sig.		.084	1.000	1.000

Lampiran 10. Analisis statistik derajat kelangsungan hidup larva ikan betok (*Anabas testudineus*) yang diberi suhu ruang, 28⁰C, 30⁰C, dan 32⁰C selama 14 hari

ANOVA nilai derajat kelangsungan hidup larva ikan betok (*Anabas testudineus*)

SK	JK	Db	KT	F	P
Perlakuan	19.667	3	6.556	1.311	.336
Galat	40.000	8	5.000		
Total	59.667	11			