

**PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS,
PERKEMBANGAN TELUR, DAN KELULUSHIDUPAN
LARVA IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)**

Oleh:

MUHAIMIN HANAFI
NPM. 154310019

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mencapai
Gelara Sarjana Perikanan*



PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS ISLAM RIAU

PEKANBARU

2020

PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS,
PERKEMBANGAN TELUR, DAN KELULUSHIDUPAN
LARVA IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)

SKRIPSI

NAMA : MUHAIMIN HANAFI
NPM : 154310019
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIP YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 29 JULI 2020 DAN
TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DISETUJUI OLEH :

KETUA PROGRAM STUDI
BUDIDAYA PERAIRAN

DOSEN PEMBIMBING



Prof. Saizji S.Pi., M.Sc
NIDN: 1016066802

Ir. T. ISKANDAR JOHAN, M.Si
NIDN: 1002015901

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU




Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah. MP
NIDN : 0013086004

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL, 29 Juli 2020

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Ketua	
2.	Muhammad Hasby, S.Pi., M.Si	Anggota	
3.	Ir. Fakhrunnas MA Jabbar, M.I.Kom	Anggota	
4.	Hisra Melati, S.Pi.	Notulen	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau


Dr. Ir. Hj. SITI ZAHRAH. MP
NIDN : 0013086004

RINGKASAN

MUHAIMIN HANAFAI, NPM (154310019) “ PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS, PERKEMBANGAN TELUR, DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)” dibawah bimbingan bapak Ir.T.Iskandar Johan, M.Si. Penelitian ini dilakukan selama 7 hari pada bulan September 2019 di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Penelitian ini mempunyai 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan P1 suhu 24°C, P2 suhu 26°C, P3 suhu 28 °C, P4 suhu 30°C dan P5 suhu 32°C. Setelah dilakukan penelitian selama 24 jam maka didapatkan hasil bahwa waktu penetasan paling baik terdapat pada perlakuan P4 yaitu (suhu 30°C) 21 jam 45 menit, lalu perlakuan P5 (suhu 32°C) yaitu sebesar 21 jam 55 menit kemudian diikuti dengan perlakuan P3 (suhu 28 °C) 23 jam 3 menit kemudian perlakuan P2 (suhu 26°C) sebesar 24 jam dan kemudian pada perlakuan P1 sebesar 24 jam 55 menit. Persentase penetasan telur ikan puyu tertinggi terdapat pada P5 yaitu 86,25 % kemudian diikuti P2 (85,71%) dan P4 (80,15 %) sedangkan persentase penetasan terendah P1 71,21 %) dan P2 (72,97 %). Dari hasil analisis statistik terhadap penetasan telur ikan puyu seperti terlihat pada lampiran diperoleh F hitung (5,37) > F tabel $(_{0,05})$ 3,48 > pada taraf 95%, maka suhu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap penetasan telur ikan puyu (*A. testudineus*) yang diuji. Persentase kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari terendah ditemui pada perlakuan P1 (24°C), selain persentase penetasan rendah tingkat kelulushidupan larva umur 2 hari pada perlakuan P1 juga rendah yaitu 72,58 %, tingkat kematian larva pada perlakuan P1 diduga disebabkan larva ikan puyu lebih sulit untuk mentolerir suhu 24°C dari pada perlakuan suhu lainnya yang lebih tinggi, hal ini karena pada suhu 32°C laju osmoregulasi lebih tinggi sehingga pemakaian energi terjadi lebih banyak. Sedangkan kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (32°C) yaitu 89,02 % diikuti dengan perlakuan P4 (30°C) yaitu 83,82 % diduga disebabkan karena faktor kualitas air, khususnya suhu pada perlakuan tersebut merupakan kisaran optimum yang masih dapat ditolerir oleh larva ikan puyu. Dari hasil analisa statistik terhadap kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari seperti terlihat pada Lampiran, diperoleh F hitung (50,70) > F tabel $(_{0,05})$ 4,07 > F tabel $(_{0,01})$ 7,59 pada taraf 95 %, maka faktor suhu yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan larva ikan puyu pada umur 2 hari. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Suhu berpengaruh terhadap waktu perkembangan embrio telur ikan puyu, suhu yang baik untuk perkembangan embrio telur ikan puyu terdapat pada perlakuan P5 (32°C) selama 16' jam. Suhu berpengaruh terhadap daya tetes telur ikan puyu dengan persentase 86,25 %. Hasil analisis statistik terhadap penetasan telur ikan puyu suhu yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penetasan telur ikan puyu (*A. testudineus*) yang diuji. Suhu terbaik untuk penetasan telur didapat pada 32°C.

Kata kunci : Ikan Puyu (*Anabas testudineus*), Suhu, Daya Tetas, Perkembangan Telur, dan Kelulushidupan.

ABSTRACT

MUHAIMIN HANAFLI, NPM (154310019) " THE INFLUENCE OF DIFFERENT TEMPERATURES ON TETAS, EGG DEVELOPMENT, AND THE SURVIVAL OF PUYU FISH LARVAE (*Anabas testudineus*)"

under the guidance of Mr. Ir.T.Iskandar Johan, M.Si. This research was conducted for 7 days in September 2019 at the Fish Seed Hall (BBI) Faculty of Agriculture, Riau Pekanbaru Islamic University. The study had 5 treatments and 3 replays with complete RandomIzed Design (RAL) methods with p1 temperature treatment 24°C, P2 temperature 26°C, P3 temperature 28 °C, P4 temperature 30°C and P5 temperature 32°C. After 2 4 hours ofresearch, it was obtained that hatching time is best found in p4 treatment namely (temperature 30°C) 21 hours 45 minutes, then the P5 treatment (temperature 32°C) which is 21 hours 55 minutes then followed by the treatment P3 (temperature 28 °C) 23 hours 3 minutes then the P2 treatment (temperature 26°C) by 24 hours and then on the P1 treatment by 24 hours 145.55 minutes.. The highest percentage of hatching puyu eggs found in P5 was 86.25 % followed by P2 (85.71%) and P4 (80.15 %) while the lowest hatching percentage P1 71.21 %) and P2 (72.97 %). From the results of statistical analysis on the hatching of puyu fish eggs as seen in lampiran obtained F count (5,37) > F_{table (0.05)} 3,48 > at a rate of 95%, then different temperatures give a real influence on the hatching of puyu fish eggs (*A. testudineus*) tested. The lowest percentage of life of puyu fish larvae aged 2 days was found in the treatment of P1 (24°C), in addition to the low hatching percentage of the 2-day life rate of larvae in the P1 treatment was also low at 72.58 %, the death rate of larvae in the treatment of P1 is thought to be caused by puyu fish larvae it is more difficult to tolerate a temperature of 24°C than in other higher temperature treatments, this is because at 32°C the osmoregulation rate is higher so that energy consumption occurs more. While the survival of puyu fish larvae aged 2 days is highest found in the treatment of P5 (32°C) which is 89.02 % followed by the treatment of P4 (30°C) i.e. 83.82 % is thought to be due to water quality factors, especially the temperature in the treatment is the optimum range that can still be tolerated by puyu fish larvae.. From the results of statistical analysis of the survival of puyu fish larvae aged 2 days as seen in the Appendix, obtained F count (50.70) > F_{table (0.05)} 4.07 > F_{table (0.01)} 7.59 at a rate of 95 %, then different temperature factors give a very noticeable effect on the sincerity of the life of puyu fish larvae at the age of 2 days. Thus it can be concluded that the temperature is beaked against the time of development of puyu egg embryos, a good temperature for the development of puyu egg embryos is found in the treatment of P5 (32°C) for 16' hours. The temperature affects the drop power of puyu fish eggs with a percentage of 86.25 %. The results of statistical analysis of hatching puyu eggs of different temperatures have a very noticeable influence on the hatching of puyu eggs (*A. tetsudineus*) tested. The best temperature for egg hatching is at 32°C.

Keywords: Puyu Fish (*Anabas testudineus*), Temperature, Hatching power, Egg herding, And Survival.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan HidayahNya, sehingga penulis dapat menyusun Skripsi. Adapun Skripsi ini berjudul “PENGARUH SUHU YANG BERBEDA TERHADAP DAYA TETAS, PERKEMBANGAN TELUR, DAN KELULUSHIDUPAN LARVA IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)”.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen dan semua pihak yang telah banyak membantu ataupun memberi saran dalam penyusunan Skripsi ini, terutama kepada dosen pembimbing Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam penyusunan Skripsi ini namun jika ada kesalahan dan kekurangan baik isi maupun penulisannya, penulis mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun dan hal ini penulis mengucapkan terima kasih.

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR LAMPIRAN	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat	3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Morfologi dan Biologi Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>)	5
2.2. Habitat dan Tingkah Laku Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	7
2.3. Perkembangan Embrio Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	9
2.4. Daya Tetas Telur Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>).....	10
2.5. Kebiasaan Makan Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>)	11
2.6. Pertumbuhan Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>)	12
2.7. Kelulushidupan Ikan Puyu (<i>Anabas testudineus</i>)	15
2.8. Kualitas Air	16
2.8.1. Suhu	17
2.8.2. pH	18
2.8.3. Oksigen (O ₂)	19

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	20
3.2. Bahan dan Alat penelitian	20
3.2.1. Bahan Penelitian	20
3.2.2. Alat Penelitian	20
3.3. Metode Penelitian	20
3.3.1. Pelaksanaan Penelitian	21
3.3.2. Hasil Uji Pendahuluan.....	22
3.3.3. Rancangan Penelitian	24
3.3.4. Hipotesis dan Asumsi	24
3.4. Prosedur Penelitian	25
3.4.1. Persiapan Wadah dan Media Penelitian	25
3.4.2. Pemijahan Induk	26
3.4.3. Kualitas Air	28
3.5. Parameter yang Diamati	28
3.6. Analisis Data	30

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perkembangan Embrio Telur Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>)	31
4.2. Waktu Penetasan	34
4.3. Persentase DayaTetas Telur Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	37
4.4. Kelulushidupan Larva Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	39
4.5. Parameter Kualitas Air	42

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	44
5.2. Saran	44

DAFTAR PUSTAKA	45
----------------------	----

LAMPIRAN	49
----------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1. Lay out dan Pengacakan Wadah Penelitian	50
2. Gambar Proses Perkembangan Telur Ikan Puyu	51
3. Daya Tetas Telur Ikan Puyu	55
4. Data Kelulushidupan Ikan Puyu	57



DAFTAR GAMBAR

Isi	Hal
1. Gambar Daya Tetas Telur Ikan Puyu	36
2. Kelulushidupan Larva Ikan Puyu	39



DAFTAR TABEL

Isi	Hal
Tabel 4.1. Perkembangan Telur Ikan Puyu	30
Tabel 4.2. Lama Waktu Penetasan Embrio	32
Tabel 4.3. Waktu Penetasan Ikan Puyu	34
Tabel 4.4. Persentase Daya Tetas Telur Ikan Puyu	36
Tabel 4.5. Persentase Kelulushidupan Ikan Puyu	38
Tabel 4.6. Parameter Kualitas Air	41



I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu jenis ikan lokal yang mempunyai prospektif untuk dibudidayakan adalah ikan puyu (*Anabas testudineus*). Ikan puyu merupakan salah satu ikan konsumsi air tawar yang telah lama dikenal di Provinsi Riau dan sangat digemari oleh masyarakat Riau. Sementara kegiatan usaha budidaya ikan puyu belum berkembang sebagai usaha budidaya oleh masyarakat. Untuk itu diperlukan penyediaan benih ikan puyu secara berkelanjutan agar dapat memenuhi kebutuhan usaha budidayanya.

Salah satu parameter lingkungan yang berpengaruh sangat signifikan terhadap daya tetas telur, dan perkembangan larva ikan adalah suhu (Gracia-lo et al (2004). Suhu merupakan media yang berpengaruh sangat penting terhadap perkembangan organ larva, tingkatan daya tetas dan tingkah laku larva (Bagenal & Braun, 1978). Selanjutnya Hakim & Gamal (2009) menyatakan bahwa setiap jenis ikan memiliki kisaran suhu optimum yang berbeda terkait dengan perkembangan daya tetas larva dan sangat sedikit sekali informasi mengenai suhu optimum untuk perkembangan dan daya tetas telur ikan puyu.

Kristanto *et al.*, (2010) menyatakan bahwa umumnya telur tidak menetas disebabkan oleh faktor mutu telur dan sperma juga dapat disebabkan karena lingkungan yang kurang optimal, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam usaha budidaya ikan puyu, diperlukan penyediaan benih, terutama dalam potensi penetasan telur. Dari pembuahan dan tidak lagi mengalami perkembangan embrio kemudian mati dengan derajat penetasan rata - rata 12,55%.

Pembenihan ikan air tawar di kawasan sempit lahan telah dilakukan melalui serangkaian penelitian, di antaranya penelitian embriogenesis dan daya tetas telur ikan nila pada suhu berbeda (Diana, 2010). Penelitian embriogenesis dan daya tetas telur ikan pelangi pada suhu yang berbeda (Mubarokah, 2013), Penelitian pengaruh suhu terhadap daya tetas telur ikan baung (Hadid, *dkk.* 2014).

Penyediaan benih yang berkualitas, baik dalam jumlah maupun waktu yang tepat merupakan faktor utama untuk menjamin kelangsungan usaha pembesaran ikan sampai ukuran konsumsi. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas benih adalah penetasan.

Penetasan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor dalam yaitu berkaitan dengan perkembangan embrio pada telur. Penetasan telur terjadi apabila aktivitas embrio di dalam telur berkembang dengan baik karena semakin aktif embrio bergerak maka akan semakin cepat penetasan terjadi. Kamler (1992) dalam Sukendi (2003) menyatakan bahwa penetasan akan terjadi lebih cepat bila embrio dalam cangkang lebih aktif bergerak dimana salah satu faktor luar yang mempengaruhi aktivitas embrio adalah suhu yang berbeda.

Berdasarkan hal tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*Anabas testudineus*).

1.2. Rumusan Masalah

Alasan penelitian ini dilakukan yaitu untuk menjawab masalah :

1. Bagaimanakah pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*Anabas testudineus*) ?

2. Berapakah suhu yang optimum untuk menghasilkan daya tetas, perkembangan telur dan kelulushidupan larva ikan puyu (*Anabas testudineus*) ?

1.3. Batasan Masalah

Pada penelitian ini diperlukan batasan masalah agar terarah dan tidak menyimpang dari maksud dan tujuan yang telah ditetapkan. Batasan masalah dan ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Hanya membahas mengenai pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*A. testudineus*).
2. Penelitian hanya dilakukan selama 7 hari.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*A. testudineus*).
2. Untuk mengetahui suhu yang terbaik untuk meningkatkan daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*A. testudineus*).

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat memahami pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*A. testudineus*). Selain itu juga sebagai sumber data untuk menyusun skripsi.
2. Bagi pembudidaya ikan, penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan dan informasi tambahan tentang pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya

tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu (*A. testudineus*).

3. Bagi pembaca, sebagai rujukan penelitian lain maupun penelitian lanjutan dan memberikan informasi tambahan dalam penerapan teknologi budidaya ikan puyu secara komersil.



II. TINJAUAN PUSTAKA

1.1. Morfologi dan Biologi Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)

Menurut Bloch (1792) dalam Akbar (2008) klasifikasi dari ikan puyu sebagai berikut, Kingdom (Animalia), Filum (Chordata), Subfilum (Vertebrata), Sub kelas (Actinopterygii), Infra kelas (Teleostei), Divisi (Euteleostei), Super ordo (Acanthopterygii), Series (Atherinoporho), Order (Perciformes), Family (Anabantidae), Genera (*Anabas*), Spesies (*Anabas testudineus* Bloch).



Gambar 1. Ikan puyu (*A. testudineus* Bloch)

Karakter morfologi (morfometrik dan meristik) telah lama digunakan dalam biologi perikanan untuk mengukur jarak dan hubungan kekerabatan dalam pengkategorian variasi dalam taksonomi. Hal ini juga banyak membantu dalam menyediakan informasi untuk pendugaan stok ikan. Meskipun demikian pembatas utama dari karakter morfologi dalam tingkat intra species (ras) adalah variasi fenotip yang tidak selalu tepat di bawah kontrol genetik tapi di pengaruhi oleh perubahan lingkungan. Pembentukan fenotip dari ikan memungkinkan ikan dalam merespon secara adaptif perubahan dari lingkungan melalui modifikasi fisiologi dan kebiasaan. Lingkungan mempengaruhi variasi fenotip walau bagaimanapun

karakter morfologi telah dapat memberikan manfaat dalam identifikasi stok khususnya dalam suatu populasi yang besar (Turan, 2007).

Ahmad dan Fauzi (2016) menyatakan bahwa ikan puyu memang memiliki kemampuan memanjat tebing landai dengan bantuan tutup insang, sirip dada dan sirip perut, anal dan sirip ekornya. Tubuhnya yang terlalu memanjang tidak terlalu berfungsi dalam gerakan itu karena tidak terlihat gerakan kekiri dan kekanan bagian tubuhnya yang berdekatan dengan ekor. Oleh sebab itulah jika ketinggian bak yang seimbang dengan ukuran tubuhnya, ikan puyu dapat memanjat tubuhnya dengan mudah keluar dari suatu bak air atau suatu aquarium jika airnya cukup tinggi atau tidak terlalu rendah dari pinggir atas wadah air.

Kemudian Maidie dkk (2015) menambahkan ikan puyu adalah ikan air tawar yang mampu hidup di perairan rawa atau perairan tergenang lainnya dengan kondisi kelarutan oksigen yang rendah dikarenakan mampu untuk mengambil oksigen langsung di udara dengan bantuan alat pernapasan tambahan berbentuk bunga karang yang disebut '*labyrinth*'.

Beberapa anggota suku *Anabantoidea* terdapat di Afrika dan paling sedikit dua jenis terdapat di Asia yaitu Indonesia bagian Barat, Sulawesi, Indochina, Burma, India, Sri Lanka, Filipina, Taiwan, Sulawesi. Pengamatan yang teliti terhadap spesies dari Indonesia barangkali akan mendapatkan lebih dari satu jenis ikan puyu (Ahmad, 2006).

Ikan puyu (*A. testudineus*) Bloch, 1792 adalah spesies ikan asli Indonesia yang tersebar di beberapa perairan umum daratan di Pulau Kalimantan, Sumatera, dan Jawa. Helmizuryani, dkk (2017) menyatakan bahwa ikan ini adalah salah satu jenis ikan penetap (*black fishes*) yang umumnya hidup di alam liar di perairan

rawa, sungai, dan danau. Permintaan terhadap ikan puyu ini cukup tinggi. Junius (2012) menyatakan bahwa saat ini populasi ikan puyu bisa dibilang mengalami penurunan, hal ini bisa dilihat dari semakin sulitnya mencari ikan puyu di pasaran, begitu juga sesuai dengan hukum ekonomi, makin sedikit barang makin tinggi harganya.

Pemeliharaan benih puyu secara terkontrol memiliki keuntungan dapat diusahakan dengan modal yang relatif kecil dan lahan yang terbatas, resiko terserang penyakit lebih kecil karena perawatannya lebih mudah dan kesehatannya mudah dikontrol (Rian, 2015).

Menurut Riswan *dkk* (2017) budidaya Ikan puyu telah banyak dilakukan, namun memiliki beberapa kendala dalam kegiatan budidaya ikan tersebut. Satu diantara kendala tersebut adalah tidak adanya ketersediaan benih dalam jumlah yang mencukupi dan berkesinambungan. Selama ini sumber kebutuhan benih ikan puyu lebih banyak diperoleh dari alam, yaitu melalui proses penangkapan.

Diba *dkk.* (2016) menambahkan pemijahan ikan puyu di alam terjadi sekali dalam setahun pada musim penghujan dan ikan ini termasuk ikan yang sangat sulit memijah secara alami dalam lingkungan budidaya.

1.2. Habitat dan Tingkah Laku Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)

Ikan puyu (*A. testudineus*) memiliki sifat biologis yang lebih menguntungkan bila dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya dalam hal pemanfaatan air sebagai media hidupnya (Junius, 2012). Selanjutnya Ahmad, (2006) menyatakan ikan puyu adalah pemakan segalanya (Omnivora) bila dilihat dari seluruh perkembangan hidupnya. Namun pada waktu kecil, kelihatannya ikan

puyu pemakan lumut atau kelekap air tawar. Jadi cenderung kuat kepada pemakan daun tumbuhan atau herbivora.

Utomo dan Samuel *dalam* Akbar (2008) menyatakan bahwa ruaya merupakan aktivitas yang penting bagi ikan karena merupakan bagian dari siklus hidupnya. Ruaya mempunyai tujuan biologi reproduksikan puyu, penyesuaian diri dari lingkungan yang kurang baik dan ruaya untuk mencari makanan. Jenis ikan yang melakukan migrasi lokal antara lain ikan Sepat (*Trichogaster* sp.), Tambakan (*Heleostoma temminckii*), Betok (*Anabas testudineus*), Lele (*Clarias* sp.), dan Gabus (*Channa striatus*). Selanjutnya Utomo dan Samuel *dalam* Akbar (2008) menyatakan bahwa vegetasi hutan rawa banyak terdapat di zona tengah dengan tipe perairan berarus sedang sampai lambat, mempunyai kemiringan 150 - 300, disekeliling sungai banyak terdapat rawa banjir (flood plain)

Ikan puyu di musim kemarau cenderung tinggal di perairan yang dalam yaitu danau, lubuk, dan lebung. Saat musim penghujan ikan mengadakan ruaya lateral dari danau, sungai (lubuk), dan lebung menuju ke paparan banjir mengikuti pola pergerakan air. Paparan banjir berupa rawa (lebak, hutan dan rawa) yang merupakan daerah pemijahan bagi beberapa jenis ikan. Ikan sepat, betik, tambakang, mengadakan pemijahan di rawa lebak yang banyak vegetasi kumpe (Graminae). Disamping tempat pemijahan vegetasi rawa juga berfungsi sebagai tempat mencari makan (Utomo dan Samuel *dalam* Akbar, 2008).

Nizar *dalam* Akbar (2008) pada saat musim kemarau ikan puyu cenderung tinggal di perairan yang dalam yaitu danau, lubuk, dan lebung. Saat musim penghujan ikan mengadakan ruaya lateral dari danau, sungai (lubuk), dan lebung

menuju ke paparan banjir mengikuti pola pergerakan air mengalir. Pada perairan rawa banjir, fluktuasi tinggi air (volume air) dalam setahun sangat besar. Pada musim hujan, air meluap menutupi permukaan lahan yang luas sedangkan pada musim kemarau, volume air kecil, hanya sungai utama, cekungan tanah (lebung), dan sungai mati (*oxbow lake*) yang masih berair. Pada saat ini, terjadi penurunan pH perairan (air bersifat masam) sehingga ikan yang tinggal di perairan tersebut hanya jenis ikan tertentu yang tahan terhadap pH dan kadar oksigen terlarut yang rendah.

Dalam keadaan normal di alam, sebagaimana ikan umumnya, ikan puyu bernafas di air dengan insang. Akan tetapi ikan puyu juga memiliki kemampuan untuk mengambil oksigen langsung dari udara, Itu terlihat dari gerakan ikan yang kepalanya berada di permukaan air yang kuat dan cepat. Ikan ini memiliki organ *labyrinth* di kepalanya, yang memungkinkan terjadinya pernapasan. Alat ini sangat berguna manakala ikan mengalami atau berada dilingkungan yang kekeringan dan harus berpindah suatu tempat ketempat lain yang masih berair (Ahmad dan Fauzi, 2016)

1.3. Perkembangan Embrio

Perkembangan embrio ikan puyu membelah secara meroblastik, yaitu yang membelah adalah inti sel dan sitoplasma pada daerah kutub anima (Junius, 2012). Menurut Zairin dalam Ariska (2014) perkembangan embrio dimulai dari pembelahan zigot, yaitu pembelahan zigot menjadi unit-unit yang lebih kecil yang disebut blastomer. Selanjutnya stadia morula dimana pembelahan sel yang terjadi setelah sel berjumlah 32 sel dan berakhir bila sel sudah menghasilkan sejumlah blastomer yang berukuran sama akan tetapi ukurannya lebih kecil. Kemudian

dilanjutkan dengan proses blatulasi yang menghasilkan blastula yaitu campuran sel blastoderm yang membentuk rongga penuh cairan. Tahap ke 4 gastrula, yaitu proses perkembangan embrio, dimana sel bakal organ yang telah terbentuk pada stadia blastula mengalami perkembangan lebih lanjut.

Organogenesis merupakan stadia terakhir dari proses perkembangan embrio. Stadia ini merupakan proses pembentukan organ-organ tubuh makhluk hidup yang sedang berkembang. Menurut Junius (2012) kumulatif waktu terjadinya pembelahan sel hingga menetas telur ikan betok selama 21.05 jam.

1.4. Daya Tetas Telur Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)

Penetasan merupakan saat terakhir masa pengeraman sebagai hasil beberapa proses embrio keluar dari cangkangnya. Penetasan terjadi karena embrio sering mengubah posisinya karena kekurangan ruang dalam cangkangnya, atau karena embrio telah lebih panjang dari lingkungan dalam cangkangnya (Sirbu, dalam Ismail, 2013).

Telur ikan puyu mengalami pembelahan pertama 15 menit setelah pembuahan. Dua buah blastomer pada pembelahan pertama selanjutnya masing-masing akan membelah lagi menjadi 4, 8, 16, dan 32 sel. Stadia morula dimulai saat pembelahan mencapai 32 sel. Pembelahan telur mencapai stadia morula (32 sel) secara sempurna selama 1 jam 57 menit atau terjadi 5 jam setelah pembuahan. Stadia blastula telur ikan puyu terjadi 7 jam 50 menit setelah pembuahan, waktu yang diperlukan pada stadia blastula selama 2 jam 50 menit. Embrio memasuki stadia gastrula pada saat 10 jam 50 menit setelah pembuahan. Waktu yang diperlukan pada stadia gastrula selama 3 jam. Proses organogenesis berlangsung selama 10 jam 15 menit. Pergerakan embrio dimulai pada saat 12 jam 12 menit

setelah pembuahan. Embrio bergerak aktif mulai 15 jam 4 menit setelah pembuahan. Embrio terus bergerak mendesak cangkang dan bagian ekor memukul dinding cangkang sehingga rusak dan bagian kepala embrio keluar lebih dulu. Penetasan telur terjadi 21 jam 5 menit setelah pembuahan. Embrio yang telah keluar dari cangkang dan masih memiliki kuning telur disebut *eleutheroembrio* (Junius, 2012).

Selanjutnya Junius (2012) menjelaskan bahwa tingkat penetasan telur berhubungan erat dengan tingkat pembuahan telur. Daya tetas telur selalu ditentukan oleh tingkat pembuahan. Tingkat penetasan telur akan menurun dengan semakin menurunnya derajat pembuahan telur atau sebaliknya tingkat penetasan telur akan meningkat dengan semakin meningkatnya derajat pembuahan. Faktor yang paling berpengaruh terhadap waktu inkubasi telur adalah suhu. Suhu yang tidak cocok selama inkubasi telur tidak hanya menghambat penetasan tetapi juga menurunkan kelangsungan hidup.

1.5. Kebiasaan Makan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)

Ikan puyu (*A. testudineus*) bersifat omnivora, memangsa aneka serangga dan hewan-hewan air yang berukuran kecil disamping itu ikan ini memakan tumbuhan air seperti jenis *javafern* atau *vallisneria* serta beberapa tumbuhan air mengapung, ikan ini biasanya akan selalu memakan tumbuhan air yang lunak. Pencarian makanan cenderung dilakukan setiap saat dalam satu hari, dominan menggunakan visualisasi indra penglihatan (Akbar, 2008)..

Setiap hewan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan juga reproduksi, energi tersebut berasal oleh makanan. Pada dasarnya, organisme

yang baru lahir akan menerima makanan dari induknya, namun selanjutnya akan diupayakan oleh organisme itu sendiri (Nikolsky *dalam* Holoho, 2008).

Makanan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan diserap oleh ikan sehingga dapat digunakan untuk menjalankan metabolisme tubuhnya. Kebiasaan makanan (food habit) ikan penting diketahui, karena pengetahuan ini memberikan petunjuk tentang pakan, dan selera organisme terhadap makanan. Menurut kebiasaan makanan adalah jenis, kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan oleh ikan. Makanan alami ikan berasal dari berbagai kelompok tumbuhan dan hewan yang berada di perairan tersebut (Effendie, 1997).

Menurut Jhingran (1975) ikan puyu di India memiliki jenis makanan yang berbeda pada setiap fase hidupnya. Pada masa larva, ikan puyu akan memakan protozoa, dan kutu air. Kemudian ketika pada tahap juvenil, ikan puyu akan 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 puyu adalah serangga.

Hasil penelitian Samuel *et al* (2002) juga disebutkan bahwa berdasarkan analisa organisme makanan ikan puyu yang terdapat di Danau Arang-arang, Jambi adalah dominan detritus, kemudian juga terdapat cacing dan ikan. Pada tahap larva, ikan puyu memakan alga kecil bersel tunggal, selanjutnya alga besar bersel tunggal atau alga bersel banyak.

1.6. Pertumbuhan Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Pertumbuhan merupakan proses utama dalam hidup ikan, selain reproduksi. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran ikan dalam jangka waktu tertentu, ukuran ini bisa dinyatakan dalam satuan panjang, bobot maupun volume

ikan tumbuh terus sepanjang hidupnya, sehingga dikatakan bahwa ikan mempunyai sifat pertumbuhan tidak terbatas (Rahardjo, dkk., 2011).

Pertumbuhan merupakan proses utama dalam hidup ikan, selain reproduksi. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran ikan dalam jangka waktu tertentu, ukuran ini bisa dinyatakan dalam satuan panjang, bobot maupun volume ikan tumbuh terus sepanjang hidupnya, sehingga dikatakan bahwa ikan mempunyai sifat pertumbuhan tidak terbatas (Rahardjo, dkk., 2011).

Pertumbuhan dalam suatu individu disebabkan oleh penambahan jaringan akibat pembelahan sel secara mitosis. Hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) yang berasal dari makanan. Makanan tersebut akan digunakan oleh tubuh untuk metabolisme dasar, pergerakan, produksi organ seksual dan perawatan bagian tubuh atau mengganti sel-sel yang rusak (Effendie 1997).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kebutuhan energi akan berpengaruh pada kebutuhan jumlah maupun kualitas pakan. Faktor tersebut antara lain tingkah laku dan ukuran ikan. Ikan yang aktif memerlukan energi lebih banyak dari pada ikan yang berukuran besar karena kecepatan metabolismenya lebih tinggi. Semakin tua ikan, maka kebutuhan energinya semakin berkurang (Lesmana dan Dermawan, 2001).

Pertumbuhan merupakan penambahan ukuran panjang atau bobot dalam suatu waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi faktor internal dan eksternal (Effendie, 1997). Faktor internal meliputi keturunan, kematangan gonad, parasit dan penyakit. Faktor eksternal meliputi suhu, oksigen, makanan, padat penebaran dan bahan buangan metabolit. Apabila jumlah ikan melebihi batas kemampuan

suatu wadah maka ikan akan kehilangan berat. Selain itu persaingan dalam hal makanan sangat penting karena kompetisi untuk memperoleh makanan lebih tinggi pada padat penebaran yang lebih tinggi dibandingkan padat penebaran yang lebih rendah. Oleh karena itu, pada padat penebaran lebih tinggi ukuran ikan lebih bervariasi sedangkan padat penebaran yang lebih rendah relatif seragam dan ukurannya lebih besar (Serdiati, 1988).

Terdapat dua macam pertumbuhan yaitu pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah penambahan bobot atau panjangikan pada saat umur tertentu, sedangkan pertumbuhan relatif adalah perbedaan antara ukuran pada akhir interval dengan ukuran pada awal interval dibagi dengan ukuran pada awal interval. Pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Pertumbuhan dalam individu adalah penambahan jaringan akibat dari pembelahan sel secara mitosis. Hal ini terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari makanan (Effendie 1997).

Sebagai data penunjang pertumbuhan diperlukan data kelangsungan hidup. Kelangsungan hidup adalah perbandingan jumlah organisme yang hidup pada akhir periode dengan jumlah organisme yang hidup pada awal periode (Effendie, 2004). Tingkat kelulushidupan dapat digunakan untuk mengetahui toleransi dan kemampuan ikan untuk hidup. Dalam usaha budidaya, faktor kematian yang mempengaruhi kelangsungan hidup larva atau benih. Mortalitas ikan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam tubuh ikan yang mempengaruhi mortalitas adalah perbedaan umur dan kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan. Faktor luar meliputi kondisi abiotik,

kompetisi antar spesies, meningkatnya predator, parasit, kurang makanan, penanganan, penangkapan dan penambahan jumlah populasi ikan dalam ruang gerak yang sama. Kematian ikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain adalah oleh kondisi abiotik, ketuaan, predator, parasit, penangkapan dan kekurangan makanan (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2010).

Dalam hal ini perlu upaya peningkatan kelulushidupan yang dapat dilakukan dengan pengaturan padat tebar, kualitas air dan ketersediaan pakan sesuai dengan kebutuhan ikan. Padat penebaran yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal dan kelulushidupan yang maksimal. Tingkat kelulushidupan akan menentukan produksi yang diperoleh dan erat kaitannya dengan ukuran ikan yang dipelihara. Ikan yang lebih kecil akan rentan terhadap penyakit dan parasit. Kelulushidupan ikan disuatu perairan dipengaruhi oleh berbagai macam faktor diantaranya kepadatan dan kualitas air. Umumnya laju kelangsungan hidup benih lebih tinggi dibandingkan larva, karena benih lebih kuat (Effendi, 2004).

1.7. Kelulushidupan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)

Kelulushidupan sebagai salah satu parameter uji kualitas benih adalah peluang hidup suatu individu dalam waktu tertentu, sedangkan mortalitas adalah kematian yang terjadi pada suatu populasi organisme yang dapat menyebabkan turunnya populasi (Royce dalam Alfie, 2009).

Respon stres terjadi dalam 3 tahap yaitu adanya stres, bertahan, dan kelelahan. Ketika terjadi stres dari luar, ikan mulai mengeluarkan energinya untuk bertahan dari stres. Selama proses bertahan ini pertumbuhan dapat menurun dan selanjutnya terjadi kematian, Oleh sebab itu maka harus diteliti tentang

kelulushidupan. Kelulushidupan yaitu perbandingan jumlah ikan uji yang hidup pada akhir penelitian dengan ikan uji pada awal penelitian pada satu periode dalam satu populasi selama penelitian. Kelulushidupan juga merupakan hal yang penting dalam budidaya. (Wedemeyer *dalam* Alfie, 2009).

Peningkatan kepadatan mempengaruhi proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak. Hal ini pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan, dan kelulushidupan mengalami penurunan (Handajani dan Hastuti *dalam* Yulianti, 2007).

1.8. Kualitas Air

Kualitas lingkungan perairan adalah suatu kelayakan lingkungan perairan untuk kisaran tertentu. Sementara itu, perairan ideal adalah perairan yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam menyelesaikan daur hidupnya (Boyd 1982). Kualitas air adalah suatu keadaan dan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi suatu perairan yang dibandingkan dengan persyaratan untuk keperluan tertentu, seperti kualitas air untuk air minum, pertanian dan perikanan, rumah sakit, industri dan lain sebagainya. Sehingga menjadikan persyaratan kualitas air berbeda-beda sesuai dengan kebutuhannya (Ismoyo, 1994).

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan ikan puyu. Meskipun ikan puyu dapat hidup dan berkembang pada air yang berkualitas buruk tetapi akan rentan terhadap serangan penyakit dan warna akan menjadi pudar dan tidak indah lagi. Untuk menjaga kualitas puyu yang tinggi dan sehat faktor pertama yang harus diperhatikan adalah kualitas air (Lesmana 2001).

1.8.1. Suhu

Suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap kelarutan oksigen. Populasi termal pada organisme air terjadi pada suhu tinggi. Setiap spesies mempunyai suhu optimumnya. Ada ikan yang mempunyai suhu optimum, 15°C , ada yang 24°C dan ada yang 32°C . Ikan ini dapat memegang perbedaan suhu sedikit, bahkan dapat mengaklimatisasi diri. Tetapi jika suhu berbeda jauh dari optimumnya, hewan itu akan mati atau bermigrasi ke daerah baru. Selisih 5°C sudah cukup untuk ikan mengakhiri hidupnya, apabila terjadi serentak karena limbah panas dan pabrik. Kenaikan suhu secara bertahap diketahui masih dapat ditahan oleh ikan, keadaan ini disebabkan oleh adanya sifat adaptasi oleh ikan terhadap perubahan lingkungan hidupnya (Sastrawijaya, 1991). Suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentuk energi panas (Hetzer, 1975)

Kordi (2000) menyebutkan bahwa perubahan drastis suhu sampai mencapai 5°C dapat menyebabkan stres pada ikan atau membunuhnya. Menurut Laevastu dan Hela (1970) pengaruh suhu terhadap ikan adalah dalam proses metabolisme, seperti pertumbuhan dan pengambilan makanan, aktivitas tubuh, seperti kecepatan renang serta dalam rangsangan syaraf. Suhu optimal akan membuat ikan memiliki metabolisme optimal yang berdampak baik pada pertumbuhan dan penambahan bobot ikan.

Suhu rendah akan mengakibatkan laju metabolisme ikan menjadi lambat dan menyebabkan nafsu makan ikan menjadi menurun dan akhirnya ikan akan mengalami pertumbuhan yang lambat (Stickney 2000). Penelitian suhu ini

diharapkan dapat mengetahui pengaruh suhu di luar suhu optimal terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan mas mantap.

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh dalam kegiatan budidaya. Suhu merupakan salah satu faktor fisika yang sangat penting di dalam air karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, densitas air, kejenuhan air, mempercepat reaksi kimia air dan memengaruhi jumlah oksigen terlarut di dalam air (Wardoyo 2005 dalam Aliza *et al.*, 2013). Ikan merupakan hewan berdarah dingin (poikilotermal) sehingga metabolisme dalam tubuh tergantung pada suhu lingkungannya, termasuk kekebalan tubuhnya (Tunas 2005).

Suhu tinggi yang masih dapat ditoleransi oleh ikan tidak selalu berakibat mematikan pada ikan tetapi dapat menyebabkan gangguan status kesehatan untuk jangka panjang, misalnya stres yang menyebabkan tubuh lemah, kurus dan tingkah laku abnormal (Irianto 2005).

1.8.2. pH

Nilai pH menyatakan nilai konsentrasi ion hidrogen dalam suatu larutan, didefinisikan sebagai logaritma dari resiprokal aktifitas ion hidrogen dan secara sistematis dinyatakan dalam sebagai $pH = \log 1/H^+$ dimana H^+ adalah kebanyakan ion hidrogen dalam mol per liter larutan. Kemampuan air dalam mengikat dan melepaskan sejumlah ion hidrogen akan menunjukkan apakah larutan tersebut bersifat asam atau basa. Peningkatan ion hidrogen akan menyebabkan nilai pH turun disebut sebagai larutan asam. Sebaliknya apabila ion hidrogen berkurang akan menyebabkan nilai pH naik dan keadaan ini disebut sebagai larutan basa (Barus, 2004). Kemampuan ikan puyu dalam pH adalah sekitar 5 sampai 6 ppt

(Fardiaz, 1992). Descod (1973) mengemukakan bahwa batas toleransi organisme perairan terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, kandungan kation dan anion maupun jenis dan tempat hidup organisme.

1.8.3. Oksigen (O₂)

Oksigen merupakan faktor pembatas dalam penentuan kehadiran makhluk hidup dalam air. Oksigen dalam air misalnya berasal dari udara dan fotosintesis organisme yang hidup di danau. Jika respirasi terjadi lebih cepat dari pergantian yang larut, maka terjadi defisit oksigen. Sebaiknya dasar danau dijenuhkan dengan oksigen (Satrawijaya, 1991).

Menurut Fardiaz (1992) organisme hidup yang bersifat aerobik membutuhkan oksigen untuk beberapa reaksi biokimia yaitu untuk mengoksidasi bahan organik, sintesa sel, dan oksidasi sel. Komponen oksigen yang mengandung senyawa nitrogen dapat juga dioksidasi menjadi nitrat, sedangkan senyawa organik yang mengandung senyawa sulfur dapat dioksidasi menjadi sulfat. Konsumsi oksigen dapat diketahui dengan mengoksidasi air pada suhu 20⁰C selama 5 hari dan BOD yang menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi dapat diketahui dengan menghitung selisih konsentrasi oksigen terlarut sebelum dan setelah inkubasi. Masduqi (2009) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk budidaya ikan berkisar antara 3,7-4,0 ppm.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2019 di Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Jalan Kaharuddin Nasution, Pekanbaru Riau.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

3.2.1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Induk ikan puyu yang diperoleh dari penangkap ikan di Rokan Hulu khususnya daerah Pasir Pengaraian dan Kabun.
2. Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumur bor yang di endapkan selama 3 hari.
3. Telur ikan puyu yang didapat dari penyuntikan di Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Hormon ovaprim yang digunakan untuk perangsang induk ikan puyu agar cepat memijah.

3.2.2. Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Toples ukuran 10 liter sebanyak 15 buah yang digunakan sebagai wadah penelitian
2. Timbangan dengan tingkat ketelitian 0,01 mg yang digunakan untuk ikan uji sebelum melakukan pemijahan.
3. Suntik yang digunakan untuk menyuntik induk ikan puyu.

4. Aerasi dengan perlengkapannya yang berguna untuk mensuplai oksigen pada wadah.
5. Tangguk yang digunakan untuk menyerok induk ikan puyu.
6. Kertas lakmus untuk mengukur pH air.
7. DO meter digunakan untuk oksigen terlarut.
8. Heater sebagai pengatur suhu di wadah penelitian.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian kegiatan mulai dari persiapan wadah, penebaran telur ikan puyu, pengukuran kualitas air (suhu dan DO) dan penghitungan jumlah telur ikan puyu.

a. Persiapan Wadah Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, wadah yang digunakan dalam penelitian ini dibersihkan dengan menggunakan larutan PK (*Kalium permanganat*). Setelah itu diisi air sebanyak 5 liter dan disusun sesuai hasil pengacakan kemudian wadah diberi aerasi untuk mensuplai oksigen, dan setiap wadah diberi label sesuai hasil pengacakan perlakuan.

b. Penebaran Telur

Telur ikan puyu yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil pemijahan induk ikan puyu secara semi buatan dengan menggunakan hormon (ovaprim). Telur hasil pemijahan ditebarkan dalam wadah penelitian yang sudah disiapkan terlebih dahulu pada awal persiapan alat penelitian. Penebaran telur ke wadah penelitian sebanyak 100 butir guna untuk mengetahui seberapa besar

ketahanan telur menetas dalam interval suhu yang sudah diatur dalam setiap perlakuan.

c. Pengaturan Interval Suhu Penelitian

Pengaturan suhu yang berbeda guna untuk mengetahui seberapa besar dan mampu telur ikan betok menetas dengan pemberian interval suhu yang berbeda terhadap daya tetas dan perkembangan telur ikan puyu.

d. Pengamatan dan Pengukuran Kualitas Air Penelitian

Pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada kualitas air terutama suhu yang sebagai patokan utama dalam penelitian ini disetiap wadah penelitian, pengamatan kualitas air yang dilakukan meliputi pengukuran suhu, pH, DO dan NH_3 .

e. Penghitungan Telur dan Larva Ikan Puyu

Penghitugan telur dengan cara mengambil sampel telur yaitu dengan cara dihitung satu persatu sebanyak 100 butir per toplesnya dari jumlah seluruh telur yang ada di dalam wadah. Jumlah penebaran telur 100 butir per toples ini merujuk pada penelitian Ahlun (2019).

3.3.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Dimana perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Perlakuan P1 = Suhu 24°C

Perlakuan P2 = Suhu 26°C

Perlakuan P3 = Suhu 28°C

Perlakuan P4 = Suhu 30°C

Perlakuan P5 = Suhu 32°C

Model rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Variasi yang akan dianalisis

μ = Nilai rata-rata umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke – 1

ϵ_{ij} = Kesalahan percobaan dari ulangan ke – I perlakuan ke-j

Untuk mengetahui tata letak atau penempatan masing-masing unit perlakuan dapat dilihat pada lampiran.

3.3.3. Hipotesis dan Asumsi

Dalam penelitian ini hipotesa yang diajukan adalah :

H_0 : Tidak ada pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu.

H_1 : Ada pengaruh suhu yang berbeda terhadap daya tetas, perkembangan telur, dan kelulushidupan larva ikan puyu.

Hipotesa diajukan dengan asumsi :

1. Telur yang digunakan berasal dari sumber yang sama.
2. Kondisi lingkungan penelitian dianggap sama.
3. Ketelitian peneliti dianggap sama.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Persiapan Wadah dan Media

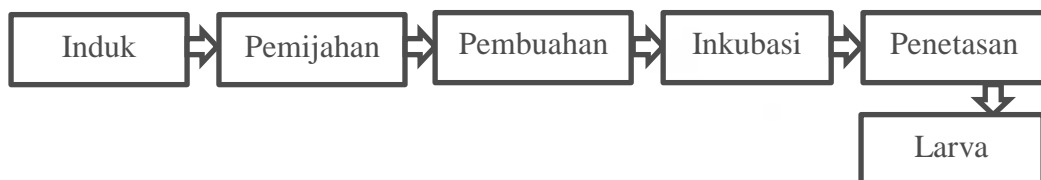
Penelitian ini diawali dengan mempersiapkan wadah penelitian, wadah yang digunakan berbentuk toples berkapasitas 10 liter yang berjumlah 15 buah. Agar wadah steril sebelum digunakan maka wadah dibersihkan dan dicuci menggunakan kalium permanganat (PK). Selanjutnya wadah penelitian disusun diatas meja praktik dan diacak sesuai perlakuan kemudian di isi air sebanyak 5 liter.

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang diperoleh dari bak Balai Benih Ikan Fakultas Pertanian yang sudah diendapkan. Air yang digunakan diendapkan terlebih dahulu selama 3 hari. Selanjutnya dilakukan pemasangan heater sesuai dengan perlakuan (24°C, 26°C, 28°C, 30°C dan, 32°C). Dardiani dan Rahima (2010) mengemukakan bahwa untuk mempelancar proses penetasan, air sebagai media penetasan harus terbebas dari mikroorganisme melalui cara mengendapkan air untuk media penetasan selama 3-7 hari sebelum digunakan. Setelah media selesai dibuat, air dimasukkan kedalam masing-masing wadah sesuai dengan perlakuan yang sudah ditetapkan.

3.4.2. Pemijahan Induk

Adapun prosedur untuk mendapatkan telur ikan puyu sebagai bahan uji dilakukan serangkaian kegiatan dengan tahapan seperti yang tertera pada gambar disamping ini.

Gambar 1. Prosedur untuk mendapatkan objek.



1. Pemijahan

Langkah selanjutnya menyiapkan objek uji berupa telur ikan puyu. Untuk mendapatkan telur uji tersebut dilakukan pemijahan induk ikan puyu yang sudah matang gonad secara buatan. Sebelum dipijahkan induk ikan puyu diberok (dipuasakan) terlebih dahulu, berat induk ikan betina yang digunakan yaitu 0,8 ons sedangkan induk jantan 1-1,5 ons. Induk-induk ikan puyu tersebut diperoleh dari Kabupaten Rokan Hulu tepatnya di Kecamatan Pasir Pengaraian dan Kecamatan Kabun.

Pemijahan yang dilakukan secara buatan dilakukan dengan menyuntikkan hormon ovaprim pada induk ikan puyu. Dosis penyuntikan pada induk sebanyak 0,1 cc. Muzahar (2009) menyatakan penggunaan hormon ovaprim dengan dosis 0,1 cc secara penghitungan ekonomi lebih efektif dan efisien. Penyuntikan dilakukan pada malam hari pukul 19:00 WIB. Penghitungan pendugaan jumlah telur berdasarkan rumus Bagenal (1978) yaitu:

$$F=(Wg/Ws) \times N$$

Dimana :

F : Fekunditas (jumlah telur dalam satuan gonad/ ikan)

Wg : Bobot gonad (g)

Ws : Bobot sub sample (g)

N : Jumlah telur dalam sub sample

2. Pembuahan

Pembuahan dilakukan secara semi buatan yaitu induk jantan dan induk betina disuntik sesuai dosis dan disatukan dalam akuarium kemudian mengamati

kapan keluaranya telur ikan puyu kemudian telur uji diletakkan pada masing-masing wadah yang sudah disiapkan.

3. Inkubasi

Setelah fertilisasi selesai dilakukan telur ditimbang. Langkah selanjutnya telur di inkubasi pada media dan wadah yang telah di siapkan. Telur ditebar ke dalam wadah penetasan. Tiap wadah memiliki padat tebar sebanyak 100 butir telur.

4. Penetasan

Selama penetasan tidak dilakukan pergantian air dan sipon. Telur yang telah mati langsung dibuang dengan menggunakan pipet tetes. Selanjutnya mengamati waktu yang dibutuhkan hingga telur pada masing-masing perlakuan menetas seluruhnya dihitung.

3.4.3. Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengecekan suhu yang terutama pada wadah penelitian dan tetap menjaga kestabilan suhu pada kualitas air. Mengenai parameter kualitas air yang diukur yaitu. Sedangkan suhu diukur dan di atur harus sesuai perlakuan yang sudah ditetapkan. Pengukuran pH dilakukan 2 kali dalam sehari yaitu pagi dan malam hari. Untuk oksigen terlarut (DO) dan NH_3 diukur pada awal dan akhir penelitian. Pengamatan suhu dilakukan setiap satu jam sekali, pengamatan tersebut dilakukan untuk memastikan tidak ada perubahan suhu karena kesalahan alat pemanas (Heater).

3.5. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati selama penelitian yaitu, penetasan, persentasi penetasan dan perkembangan embrio, persentasi kelangsungan hidup (SR) larva umur 2 hari, perkembangan embrio ikan puyu. Serta kualitas air meliputi suhu, pH, NH₃ dan DO.

1. Lama Waktu Penetasan Telur

Untuk memperoleh waktu penetasan telur diperoleh dengan cara mencatat waktu setelah fertilisasi hingga telur menetas menjadi larva paling awal (t_0) dan telur menetas seluruhnya (t_n). t_0 adalah jangka waktu yang diperlukan sampai munculnya larva yang pertama, Sedangkan t_n adalah jangka waktu yang diperlukan sampai telur yang menetas seluruhnya. Untuk menghitung lama waktu penetasan (hatching time) menggunakan rumus (Wahyuningtyas, 2016) :

$$HT = H_t - H_0$$

Dimana :

HT = Hatching time (jam)

H_t = Lama waktu penetasan (jam)

H_0 = Waktu pasca pembuahan (jam)

2. Perkembangan Embrio

Perkembangan embrio telur ikan puyu diamati pada jam ke 6 setelah fertilisasi atau terjadinya pembuahan. Kemudian diambil dan dipindahkan ke dalam botol sample dan di beri pormalin dengan kosentrasi 0.5% dan dilanjutkan dengan mengamati telur setiap satu jam sekali, hingga telur menetas. Perkembangan embrio yang diamati yaitu Blastula, Grastula, Neurula,

pembentukan Embrio, hingga telur menjadi larva. Lama waktu perkembangan embrio adalah sampai saat telur menetas menjadi larva (Dardiarti dan Rahimah 2010) Perkembangan embrio setiap jamnya disajikan dalam bentuk gambar (terlampir).

3. Persentase Penetasan (Hatching rate)

Untuk menghitung persentase penetasan telur (*Hatching percentage*) menggunakan rumus Slamet *dkk.*, (1989) sebagai berikut :

$$HR = \frac{\Sigma \text{telur yang menetas}}{\Sigma \text{telur yang terbuahi}} \times 100 \%$$

4. Persentase Kelulushidupan (SR)

Untuk menghitung persentase kelulushidupan (*survival rate*) menggunakan rumus Effendi (1997) adalah:

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

Dimana :

SR = Tingkat Kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N₀ = Jumlah larva yang hidup pada hari ke 2 setelah menetas (ekor).

3.6. Analisis Data

Pada penelitian ini data yang diamati adalah waktu penetasan, persentase penetasan, persentase kelulushidupan larva, kemudian kualitas air khususnya suhu yang diperkirakan berpengaruh terhadap penelitian ini. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel maupun histogram guna memudahkan dalam menarik kesimpulan.

Selanjutnya Sudjana (1992) data dari hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANAVA (sidik ragam). Apabila hasil anava menunjukkan F hitung < F tabel pada taraf 95%, benar tidak ada pengaruh perlakuan dan apabila F hitung pada taraf 99%, maka perlakuan berpengaruh sangat nyata.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perkembangan Embrio Telur Ikan Puyu

Perkembangan telur yang telah dibuahi sangat menentukan derajat penetasan telur, karena itu untuk mengetahui perkembangan telur setiap jamnya maka dalam penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap perkembangan embrio pada masing-masing perlakuan. Pengamatan dilakukan terhadap pembentukan blastula, grastula, neurula serta pembentukan embrio pada telur hingga telur menetas. Perkembangan embrio telur ikan puyu pada suhu berbeda dapat dilihat Tabel 4.1. Perkembangan Telur Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Waktu (jam)	Perlakuan				
	P1 (24 ⁰ C)	P2 (26 ⁰ C)	P3 (28 ⁰ C)	P4 (30 ⁰ C)	P5 (32 ⁰ C)
7	Terbuahi	Terbuahi	Terbuahi	Terbuahi	Terbuahi
8	Terbuahi	Blastula	Blastula	Blastula	Blastula
9	Blastula	Blastula	Blastula	Blastula	Blastula
10	Blastula	Blastula	Grastula	Grastula	Grastula
11	Blastula	Grastula	Grastula	Grastula	Grastula
12	Grastula	Grastula	Grastula	Grastula	Grastula
13	Grastula	Grastula	Grastula	Grastula	Grastula
14	Grastula	Grastula	Grastula	Neurula	Neurula
15	Grastula	Grastula	Neurula	Neurula	Neurula
16	Grastula	Neurula	Neurula	P. Embrio	Neurula
17	Grastula	Neurula	P. Embrio	P. Embrio	P. Embrio
18	Neurula	P. Embrio	P. Embrio	Menetas	Menetas
19	Neurula	P. Embrio	Menetas	-	-
20	P. Embrio	P. Embrio	-	-	-
21	P. Embrio	Menetas	-	-	-
22	P. Embrio	-	-	-	-
23	Menetas	-	-	-	-

Dari Tabel 4.1. terlihat bahwa perkembangan embrio sampai menetas untuk masing-masing perlakuan berbeda-beda. Pada perlakuan P1 pembentukan blastula terjadi 9 jam setelah terbuahi, sementara pada perlakuan P2, P3, P4 dan

P4 pembentukan blastula terjadi 8 jam setelah terbuahi. Artinya pemberian suhu yang berbeda dapat mempercepat pembentukan blastula pada perkembangan embrio ikan puyu. Hasil penelitian selama 24 jam pengamatan menunjukkan bahwa suhu 32°C untuk perkembangan telur ikan puyu menghasilkan perkembangan yang lebih baik. Zonneveld *et al.*, (1991) menyatakan bahwa suhu dan kualitas air yang baik akan mendukung perkembangan embrio optimal.

Pada perlakuan P1 pembentukan gastrula terjadi 12 jam setelah pembuahan pembentukan gastrula pada perlakuan P3, P4 dan P5 terjadi setelah 10 jam dan pada perlakuan P2 pembentukan gastrula terjadi setelah 11 jam setelah terbuahi, artinya pembentukan gastrula pada perlakuan diberi suhu yang berbeda lebih cepat 1 jam.

Pembentukan neurula pada perlakuan P1 terjadi 18 jam setelah pembuahan, dimana pembentukan neurula pada perlakuan P3 lebih cepat yaitu 15 jam selanjutnya pada perlakuan P2 terjadi setelah 16 jam kemudian pada perlakuan P4 terjadi 14 jam setelah pembuahan dan P5 terjadi setelah 14 jam setelah pembuahan. Pada perlakuan P1 pembentukan embrio hingga menetas terlihat lebih lama dibandingkan dengan media yang memiliki perbedaan suhu (P2, P3, P4 dan P5). Hal ini menunjukkan bahwa interval suhu yang diberikan dapat memberikan pengaruh terhadap fase-fase perkembangan embrio pada telur ikan uji.

Untuk mengetahui lama waktu perkembangan embrio yang dibutuhkan telur uji pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.2. Lama Waktu Perkembangan Embrio pada Masing-Masing Perlakuan

Perkembangan	Perlakuan (jam)				
	P1	P2	P3	P4	P5
Blastula	3'	3'	2'	2'	2'
Grastula	6'	5'	5'	4'	4'
Neurula	2'	2'	2'	2'	8'
Pembentukan embrio	3'	3'	2'	2'	12'
Jumlah	14'	13'	11'	10'	26'

Keterangan :

P1 : Penetasan Telur pada Suhu (24°C)

P2 : Penetasan Telur pada Suhu (26°C)

P3 : Penetasan Telur pada Suhu (28°C)

P4 : Penetasan Telur pada Suhu (30°C)

P5 : Penetasan Telur pada Suhu (32°C)

Berdasarkan Tabel 4.1. terlihat bahwa perkembangan telur uji yang diamati pada masing-masing perlakuan menunjukkan lama waktu yang berbeda-beda. Pada perlakuan P1 pembentukan blastula berlangsung selama 3 jam hal ini tidak jauh berbeda pada perlakuan P2, namun pada perlakuan P3, P4 dan P5 pembentukan blastula terjadi lebih cepat yaitu selama 2 jam, sedangkan pembentukan grastula paling cepat ditemui pada perlakuan P3, P4 dan P5 yaitu selama 4 jam, selanjutnya pada perlakuan P1 berlangsung selama 6 jam dan pembentukan grastula pada P2 selama 5 jam.

Pada perkembangan fase neurula lama pembentukan masing-masing perlakuan tidak menunjukkan waktu yang berbeda. Waktu yang diperlukan masing-masing perlakuan sama yaitu selama 2 jam, berbeda dengan pembentukan embrio yang cepat ditemui pada perlakuan P4 yaitu selama 10 jam, sedangkan pada perlakuan P3 dan P5 membutuhkan waktu selama 11 jam untuk pembentukan embrio sedangkan pada P2 membutuhkan waktu hanya 12 jam dan yang pembentukan embrio terlama yaitu P1 selama 14 jam. Hal ini berarti bahwa

suhu yang tinggi dapat mempercepat pembentukan embrio. Hal sesuai juga dengan pernyataan Brotowidjoyo (1995) bahwa kisaran parameter suhu air yang optimal adalah 23 - 33°C. Pada suhu tinggi, pemyuan telur, penetasan telur, perkembangan telur dan kelulushidupan awal larva ikan tidak berlangsung dengan normal. Telur ikan maupun larva ikan tidak dapat menerima dengan baik pada suhu sangat tinggi. Pada saat proses penetasan telur, suhu yang tinggi akan mempercepat metabolisme, sehingga perkembangan telur akan semakin cepat, tetapi dapat menghambat proses penetasan dan menyebabkan kematian.

Menurut Andriyanto *et al.*, (2013) suhu merupakan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rata-rata dan menentukan waktu penetasan serta berpengaruh langsung pada proses perkembangan embrio dan larva suhu tinggi atau rendah pada proses pemyuan ikan akan dapat mengakibatkan telur tidak terbuahi serta dapat menyebabkan kematian. Hal ini sesuai dengan Olivia *et al.*, (2012) menyatakan perkembangan embrio dan larva merupakan hal yang harus diperhatikan, hal ini berkaitan dengan kualitas dan kuantitas benih yang dihasilkan.

4.2. Waktu Penetasan

Waktu penetasan yang dikemukakan dalam penelitian ini merupakan jangka waktu yang diperlukan oleh telur pada awal penetasan hingga telur menetas seluruhnya terhitung saat telur sudah terbuahi (Hadid *dkk.*, 2008). Setelah dilakukan penelitian selama 6 hari diperoleh data waktu awal penetasan hingga akhir penetasan telur ikan puyu (*A. testudineus*) pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.3. Waktu Penetasan Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama Penelitian

Perlakuan	Rentang Waktu (Jam)	
	Terbuahi - Menetas Awal	Terbuahi - Menetas Akhir
P1 (24°C)	22'6'' 22 Jam lewat 6 menit	24'55'' 24 Jam lewat 55 menit
P2 (26°C)	20'46'' 20 Jam lewat 46 menit	24' 24 Jam
P3 (28°C)	20'20'' 20 Jam lewat 20 menit	23'3'' 23 Jam lewat 3 menit
P4 (30°C)	20'34'' 20 Jam lewat 34 menit	21'45'' 21 Jam lewat 45 menit
P5 (32°C)	20' 20 Jam	21'55'' 21 Jam lewat 55 menit

Keterangan: (') Menunjukkan Jam
('') Menunjukkan Menit

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perbedaan suhu memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase pemyuaan telur. Berdasarkan perlakuan suhu nilai waktu penetasan terbaik terdapat pada perlakuan P4 yaitu (suhu 30°C) 21'45'' lalu perlakuan P5 (suhu 32°C) yaitu sebesar 21'55'' kemudian diikuti dengan perlakuan P3 (suhu 28 °C) 23'3'' kemudian perlakuan P2 (suhu 26°C) sebesar 24' dan kemudian pada perlakuan P1 sebesar 24'55''.

Perbedaan lama waktu telur perlakuan P4 dengan perlakuan lainnya diduga karena perbedaan kemampuan dalam menanggapi perubahan lingkungan, sebagai akibat dari suhu air. Suhu berhubungan erat dengan metabolisme hewan air, apabila terjadi perubahan suhu secara mendadak (suhu terlalu tinggi atau suhu terlalu rendah) dalam kisaran yang cukup besar, maka akan menyulitkan hewan air dalam pengaturan metabolismenya, sehingga dapat menghambat penetasan pada telur ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Junita (2016) menyatakan

bahwa suhu yang tinggi akan mempercepat metabolisme embrio, sehingga perkembangan telur akan semakin cepat, tetapi dapat menghambat proses penetasan dan menyebabkan mortalitas.

Waktu penetasan tercepat terdapat pada perlakuan suhu 30°C, yaitu 21'45'' jam. Sedangkan waktu paling lama terdapat pada perlakuan P1 (24°C), yaitu 24'55'' jam. Hal ini sesuai dengan Yamagami (1988) bahwa peningkatan suhu akan berpengaruh terhadap sekresi enzim penetasan, ketika enzim penetasan disekresikan maka pencernaan korion akan lebih cepat pada suhu tinggi dibanding pada suhu rendah, maka proses penetasan akan lebih cepat. Pada suhu yang rendah akan membuat enzim (*chorion*) tidak bekerja dengan baik pada kulit telur dan membuat embrio akan lama dalam melarutkan kulit, sehingga embrio akan menetas lebih lama (Satyani, 2007).

Suhu mempunyai peranan yang sangat penting dalam penetasan telur ikan puyu, cepat atau lambatnya proses penetasan telur tergantung suhu air di sekitarnya, dimana semakin tinggi suhu maka semakin cepat telur menetas, sebaliknya jika suhu rendah maka kemungkinan telur menetas jumlahnya sedikit. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Farida *dkk.*, (2016) pada perlakuan A menghasilkan daya tetas yang rendah 69,33% dengan suhu 26°C sedangkan pada perlakuan B menghasilkan daya tetas tertinggi 86,67% dengan suhu 29°C. Menurut Yuningsih (2002) daya tetas yang terbaik pada ikan tambakan pada perlakuan B dengan suhu 30°C. Sedangkan menurut Junaidi (2012) daya tetes telur tertinggi ikan nila gift pada suhu 32°C yaitu 68.66% namun berpengaruh terhadap mortalitas larva.

4.3. Persentase Daya Tetas Telur Ikan Puyu (*A. testudineus*)

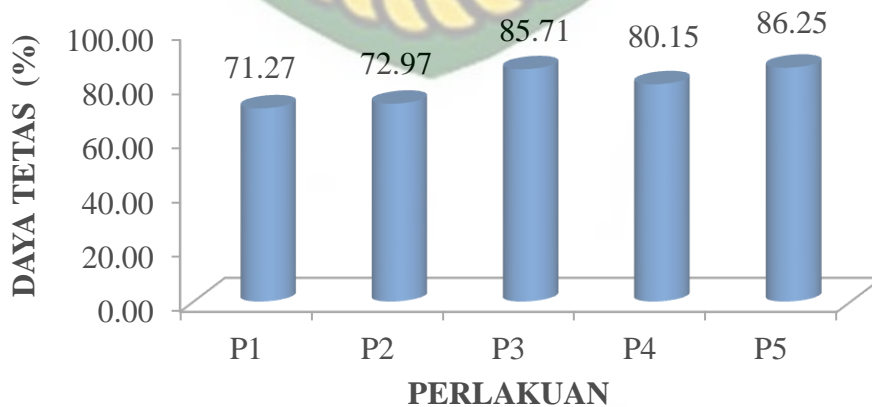
Persentase penetasan adalah hasil penghitungan telur uji yang menetas pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.4. Persentase Daya Tetas Telur Ikan Puyu (*A. testudineus*) pada Suhu yang Berbeda

Perlakuan	Penetasan Awal	Penetasan Akhir	Persentase Penetasan (%)
P1 (24°C)	100	65	71,27
P2 (26°C)	100	56	72,97
P3 (28°C)	100	78	85,71
P4 (30°C)	100	54	80,15
P5 (32°C)	100	81	86,25

Dari Tabel 4.4 terlihat bahwa persentase penetasan masing-masing perlakuan berbeda. Persentase penetasan telur ikan puyu tertinggi terdapat pada P5 yaitu 86,25 % kemudian diikuti P3 (85,71%) dan P4 (80,15 %) sedangkan persentase penetasan terendah P1 71,21 %) dan P2 (72,97 %).

Apabila data persentase penetasan telur uji untuk masing-masing perlakuan diplotkan kedalam grafik akan diperoleh grafik penetasan telur ikan puyu seperti terlihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik Penetasan Telur Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Persentase penetasan telur ikan puyu tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (32°C) yaitu 86,25 % , diikuti dengan perlakuan P3 (28°C), P4 30°C) , P2 (26°C) dan P1 (24°C) masing-masing 85,71 % , 80,15 % , 72,97 % dan 71,27 %.

Berdasarkan Gambar 4.3 terlihat bahwa suhu dapat meningkatkan persentase penetasan telur ikan puyu. Diduga pada suhu 32°C dilihat dari perkembangan telur pada fase pembentukan blastula, grastula, neurula serta pembentukan embrio pada perlakuan P5 meskipun lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan P1 (24°C) dan lebih lambat dari perlakuan P2, P3 dan P4 namun pada perlakuan P5 fase perkembangan embrio telur berkembang secara sempurna sehingga pada saat telur pecah, embrio di dalam telur tersebut sudah benar-benar siap untuk menetas sehingga persentase pada perlakuan P5 lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Persentase penetasan paling rendah terdapat pada perlakuan P1 (24°C) yaitu 71,27 % , hal ini diduga pada suhu 23°C dengan perkembangan embrio yang terlalu cepat membuat telur ikan puyu terlalu cepat pecah sebelum embrio benar-benar siap untuk menetas seperti yang di kemukakan Holiday (1969) menyatakan kegagalan dalam penetasan yang disebabkan kematian embrio adalah akibat dari gejala internal yaitu terganggunya keseimbangan osmolaritas antara media dengan cairan telur (sitoplasma) sehingga hanya embrio yang tahan terhadap lingkungan saja yang berhasil menetas.

Yamagami (1988) bahwa peningkatan suhu akan berpengaruh terhadap sekresi enzim penetasan, ketika enzim penetasan disekresikan maka pencernaan korion akan lebih cepat pada suhu tinggi dibanding pada suhu rendah, maka proses penetasan akan lebih cepat. Pada suhu yang rendah akan membuat enzim

(*chorion*) tidak bekerja dengan baik pada kulit telur dan membuat embrio akan lama dalam melarutkan kulit, sehingga embrio akan menetas lebih lama (Satyani, 2007). Penelitian serupa telah dilakukan terhadap ikan kerapu sunu oleh Busroni (2008), yang menunjukkan bahwa suhu penetasan 30°C menghasilkan persentase penetasan yang tertinggi, yaitu sebesar 83% .

Andriyanto *et al.*, (2012) mengemukakan bahwa suhu air berpengaruh terhadap waktu penetasan telur dimana semakin tinggi suhu air maka semakin cepat proses penetasan telur.

Dari hasil analisis statistik terhadap penetasan telur ikan puyu seperti terlihat pada lampiran diperoleh $F_{hitung} (5,37) > F_{tabel (0,05)} 3,48 >$ pada taraf 95%, maka suhu yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap penetasan telur ikan puyu (*A. testudineus*) yang diuji.

4.4. Kelulushidupan Larva Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Selain persentase penetasan pada penelitian ini juga diukur kelulushidupan larva sampai berumur 2 hari. Kelulushidupan yang dikemukakan merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang masih hidup sampai umur 2 hari pada akhir penelitian dengan jumlah telur yang menetas. Data kelulushidupan ikan puyu umur 2 hari disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.5. Persentase Kelulushidupan Larva Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Perlakuan	Awal	Akhir	Persentase Kelulushidupan (%)
P1 (24°C)	58	36	62,06
P2 (26°C)	62	45	72,58
P3 (28°C)	66	48	72,72
P4 (30°C)	68	57	83,82
P5 (32°C)	82	73	89,02

Tabel 4.4. terlihat bahwa persentase kelulushidupan larva pada masing-masing perlakuan yakni P1 (62,06 %), P2 (72,58 %), P3 (72,72 %), P4 (83,82 %) dan P5 (89,02 %). Kelulushidupan larva ikan puyu sampai berumur 2 hari pada masing-masing perlakuan jika diplotkan kedalam grafik kelulushidupan seperti terlihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Grafik Penetasan Telur Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa kelulushidupan larva umur 2 hari berkisar 0,0% - 89,02 %. Hal ini berarti telah terjadi kematian larva setelah dipelihara selama 2 hari.

Persentase kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari terendah ditemui pada perlakuan P1 (24°C), selain persentase penetasan rendah tingkat kelulushidupan larva umur 2 hari pada perlakuan P2 juga rendah yaitu 72,58 %, tingkat kematian larva pada perlakuan P2 di duga disebabkan larva ikan puyu lebih sulit untuk mentolerir suhu 24°C dari pada perlakuan suhu lainnya yang lebih rendah diduga hal ini karena pada suhu 32°C laju osmoregulasi lebih tinggi sehingga pemakaian energi terjadi lebih banyak menyebabkan pemanfaatan

kuning telur tidak optimal sehingga menyebabkan ikan mati. Menurut Sucipto *dalam* Akmal (2016) secara langsung suhu media akan mempengaruhi tekanan osmotik cairan tubuh ikan. Apabila osmotik lingkungan (suhu) berbeda jauh dengan tekanan osmotik cairan tubuh (kondisi tidak ideal) maka osmotik media akan menjadi beban bagi ikan, sehingga dibutuhkan energi yang relatif besar untuk mempertahankan osmotik tubuhnya agar tetap berada pada keadaan yang ideal. Jadi suhu media akan mempengaruhi pembelanjaan energi untuk osmoregulasi.

Sedangkan kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (32°C) yaitu 89,02 % diikuti dengan perlakuan P4 (30°C) yaitu 83,82 % diduga disebabkan karena faktor kualitas air, khususnya suhu pada perlakuan tersebut merupakan kisaran optimum yang masih dapat di tolerir oleh larva ikan puyu. Menurut Black *dalam* Akmal (2016) setiap organisme mempunyai daya tahan pada batas tertentu terhadap perubahan lingkungan diluar batas kisaran daya tahan tubuhnya bahkan dapat mengalami kematian secara mendadak.

Menurut Landsman *et al.*, (2011) bahwa kematian telur dan larva akan meningkat seiring dengan bertambahnya suhu, diduga terkait dengan laju metabolisme yang tinggi sehingga penyerapan energi lebih cepat. Hasil ini berbeda penelitian Adriana *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa persentase kelulushidupan larva ikan puyu tertinggi terdapat pada perlakuan dengan suhu 30°C sebesar 89,87%.

Dari hasil analisa statistik terhadap kelulushidupan larva ikan puyu umur 2 hari seperti terlihat pada Lampiran, diperoleh F hitung (50,70) > F tabel (0,05) 4,07

> F tabel $(0,01)$ 7,59 pada taraf 95 %, maka faktor suhu yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kelulushidupan larva ikan puyu pada umur 2 hari.

4.5. Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH_3) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran. Hasil pengukuran selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.6. Kisaran Parameter Kualitas Air yang Diukur Selama Penelitian.

Parameter	P1	P2	P3	P4	P5
DO	5,3	5,4	5,6	6,0	5,8
NH_3	0,32	0,45	0,56	0,67	0,54
pH	6	6	6	6	6

Dari Tabel 4.6. terlihat bahwa parameter pH air relatif stabil yaitu 6, demikian pula oksigen terlarut berkisar 5.3 – 6.00 ppm, sedangkan amoniak (NH_3) berkisar 0.32 – 0.67.

Perbedaan suhu selama penelitian ini dipengaruhi oleh keadaan lingkungan laboratorium yang terbuka sehingga perubahan cuaca yang terjadi selama penelitian menyebabkan perubahan suhu pada media. Perubahan suhu yang terjadi saat penelitian disebabkan oleh dua hal yaitu cuaca panas dan dingin. Hal ini terlihat pada kisaran suhu terendah yang terjadi saat berlansungnya penelitian bertepatan dengan cuaca yang mendung maupun hujan, sedangkan kisaran suhu tertinggi disebabkan pengaruh cuaca yang panas. Perbedaan suhu juga dipengaruhi oleh adanya aerator sebagai penyedia oksigen, Effendi (2003) menyatakan permukaan laut (altitude), waktu dalam hari, sirkulasi udara (aerator, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air.

Perbedaan pH diduga dipengaruhi oleh proses respirasi. Sedangkan perbedaan oksigen terlarut disebabkan oleh aliran aerator dalam penyediaan oksigen secara kontinyu. Kordi dan Tancung (2007) menyatakan air murni mempunyai pH netral dengan kehadiran CO₂ dan sifat basa yang kuat dari ion natrium kalium dan kalsium dalam air laut cenderung mengubah keadaan, sehingga air sedikit basa. Selanjutnya dinyatakan bahwa penurunan mutu lingkungan sangat berdampak pada perubahan kualitas air, baik kuantitas air lingkungan air pasok maupun kualitas didalam wadah budidaya.

Namun demikian fluktuasi suhu, perbedaan pH dan Oksigen terlarut masih dalam toleransi bagi penetasan telur. Sesuai dengan pernyataan Elfeta (2008) dalam Hadid, *dkk.* (2008), penetasan telur sebaiknya dilakukan pada kisaran suhu 28 °C – 32 °C. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa NH₃ air pada awal penelitian adalah 0,32 ppm sedangkan akhir penelitian 0,53 ppm. Kadar amoniak selama penelitian ini relatif normal dan masih dapat ditoleransi untuk penetasan telur dan kelangsungan hidup larva ikan puyu. Boyd (1979), mengatakan bahwa tingkat racun NH₃ untuk jangka pendek berada diantara 0,6 – 2,0 ppm. Sedangkan menurut Effendie (2000) kadar oksigen untuk kepentingan perikanan sebaiknya tidak kurang dari 5 ppm.

Dengan demikian parameter kualitas air pada penelitian ini dikategorikan masih cukup baik, sehingga parameter kualitas air tersebut tidak mempengaruhi penetasan telur ikan puyu.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama 7 hari terhadap pengaruh suhu yang berbeda terhadap perkembangan embrio dan daya tetes telur ikan puyu (*A. testudineus*) dapat disimpulkan bahwa :

1. Suhu berpengaruh terhadap waktu perkembangan embrio telur ikan puyu, suhu yang baik untuk perkembangan embrio telur ikan puyu terdapat pada perlakuan P5 (32°C) selama 16' jam.
2. Suhu berpengaruh terhadap daya tetes telur ikan puyu dengan persentase 86,25 %. Hasil analisis statistik terhadap penetasan telur ikan puyu suhu yang berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penetasan telur ikan puyu (*A. tetsudineus*) yang diuji.
3. Suhu terbaik untuk penetasan telur didapat pada 32°C.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengamatan telah dilakukan selama 7 hari tentang pengaruh suhu yang berbeda terhadap perkembangan embrio dan daya tetes telur ikan puyu, disarankan untuk penelitian lebih lanjut dengan peningkatan suhu pada media penetasan telur ikan puyu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. dan Fauzi. 2016. Penjinakan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*). Jurnal Dinamika Pertanian Vol. XVIII (No 3): 255 – 264.
- Akbar, J. 2008. Buku Ajar Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan UNLAM, Banjarbaru.
- Alfie Amanilla Aziz. (2009). Implementasi Penggunaan Suhu Berbeda yang Menggunakan Metode Interval. Skripsi. Fakultas Sains dan Teknologi UIN Syarif Hidayatullah. 69 hal.
- Adriana, M., Muslim dan M. Fitriani. 2013. Laju Penyerapan Kuning Telur Tambakan (*Helostoma temminckii* CV) dengan Suhu Inkubasi Berbeda. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia. 1 (1) : 34-45.
- Ahmad, M. 2006. Biologi ikan Puyu (*Anabas testudineus*, Bloch). Jurnal Ilmu Perairan Vol. IV (No.2): 78 hal.
- Ariska. (2012). Tujuan Pengolahan tentang daya tetas. Diakses pada tanggal 20 Agustus 2019, dari <http://ariska67.blogspot.co.id/2012/02/tujuan-pendidikan-sma.html>
- Andriyanto, W., B. Slamet dan I. M. D. J. Ariawan. 2013. Perkembangan Embrio dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma laevis*) pada Suhu Media Berbeda. Jurnal Ilmu dan Tekonologi Kelautan Tropis. 5 (1) : 90 hal.
- Bagenal TB & Braun E, 1978. Eggs and Early Life History. In Methods for Assessments of Fish Production in Fresh Water. T.B. Bagenal (Ed.) Oxford London: Blackwell Scientific Publication, pp: 165-201. Bloch, 1792. *Betok*. Diakses pada [http:// http://id.wikipedia.org](http://id.wikipedia.org) [4 Mei 2012].
- Barus, T. A. 2004. Pengantar Limnologi. USU Press. Medan.
- Boyd, C. E. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture Development in Aquaculture and Fish Science, Vol. 9. Elsevier Scintific Pub. Comp.
- Bloch, 1792. Species Fact Sheets *Channa striata*. FAO : Fisheries and Aquaculture Department
- Diana, N.A., Endang D.M, Ahmad T.M. dan Juni T 2010. Embriogenesis dan Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Salinitas Berbeda. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
- Diba. 2016. Pembesaran Ikan Air Tawar di Berbagai Lingkungan Air Tawar Pemeliharaan.

- Effendi, S. 1977. Budidaya Ikan Air Tawar CV. Yasaguna, Jakarta. 95 hal.
- Effendi, H. 2004. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. Halaman 14, 57, 72, 112.
- Effendie, M.I. 2003. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 159 hal.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Kanisius. Yogyakarta.
- Gonen, Turan. 2007. Electric Power Distribution System Engineering Second Edition. California State University Sacramento, California : CRC Press.
- Grazia-Lo-Pez. M. 2004. Effects of Temperature and Salinity on Artificially Reproduced Eggs and Larvae of The Leopard Grouper *Mycteroperca Rosacea*. *Aquaculture*, 237 (1-4): 485– 498.
- Hadid, Y. Mochamad.S., Mohamad.A. 2014. Pengaruh Salinitas Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Baung. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Volume 2. 29 hal.
- Holliday, F.C.T. 1969. The Effect of Salinitas on the Eggs and Larvae of Teleosts. In Hoar, W.S and D.J. Randall (Eds). *Fish Physiologi*, Vol. I. Academic Press, New York.
- Handajani, S. 2007. Studi Efisiensi Pemanfaatan Karbohidrat Pakan Bagi Pertumbuhan Ikan Gurami (*Ospheronemus gouramy Lac*) Sejalan dengan Perubahan Enzim Pencernaan dan Insulin. Disertasi pada Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Hadid, dkk . 2014. Pengaruh Salinitas Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Baung. Fakultas Pertanian UNSRI.
- Hakim AE & Gamal EG. 2009. Effect of Temperature on Hatching and Larval Development and Mucin Secretion in Common Carp, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758). *Global Veterinaria*, 3(2): 80-90.
- Haloho, A.C. 2015. Pengaruh Pemberian Jus Buah Delima (*Punica Granatum L.*) Terhadap Kualitas Sperma Pada Mencit yang telah Diinduksi Ekstrak Daun Tembakau. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara. Medan
- Helmizuryani, 2017 Analisis Biologi Reproduksi dan Upaya Dosmetikasi Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dari Perairan Alami. Palembang.
- Helmi. 2008. Trigger Finger. Buku Ajar Gangguan Muskuloskeletal. Salemba Medika. Jakarta. Halaman 236-238.
- Ismail. 2013. Study of Application Hormone in Induce Breeding to Fecundity Hatching and Survival Rate of Cat fish (*Clarias gariepinus*) Larva. Departemen of Fisheries Agribussines SMKN 2. Pinrang.

- Junius, 2012. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diberi Pakan dengan Kandungan Kromium Berbeda.
- Kordi, M. dan A.B, Tancung 2007. Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta. Jakarta. 195 hal.
- Kordi, K. 2000. Budidaya Ikan Nila. Cetakan kedua. Dahara prize, Semarang. 67 hal
- Kamler, E. 1992. Early Life History of Fish, an Energetics Approach. Chapman and Hall. London. 267 pp.
- KKP, 2010. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 35/PERMEN-KP/2014. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Kristanto. 2010. Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya, Gava Media, Jakarta. 2010.
- Landsman, S.J., A.J. Gingerich., D.P. Philip dan C.D. Suski. 2011. The Effects of Temperature Change on The Hatching Success and Larval Survival of Largemouth Bass *Micropterus salmoides* and Smallmouth Bass *Micropterus dolomieu*. Journal of Fish Biology. 78 : 1200-1212.
- Lesmana, D. S dan Dermawan, I. 2001. Budidaya Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Laevastu, T. I. Hela. 1970. Fisheries Oceanography and Ecology. Fishing News. Books Ltd. London.
- Maidie, Alfie., Sumoharjo, Sri W.A. M. Ramadhan, dan Dwi. 2015. Pengembangan Pembenihan Ikan Betok (*Anabas testudineus*). Untuk Skala Rumah Tangga. Media Akuakultur Vol. 10 No.1. Hal 31-37.
- Masduqi. 2009. Manajemen Kualitas Air. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 20-29 hal.
- Mubarokah, D. 2013. Embriogenesis dan Daya Tetas Telur Ikan Pelangi (*Melanotaenia parva*) pada Salinitas yang Berbeda. Unila.
- Nikolsky, G. V. 1963 The Ecology of Fishes. Academic Press. London.
- Olivia, S., G. H. Huwoyon, dan V. A., Prakoso. 2012. Perkembangan Embrio dan Sintasan Larva Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) pada Berbagai Suhu Air. Bulletin Litbang. 1 (2) :89 hal.
- Partridge, G.J. and G.I. Jenkins, 2002. The Effect of Salinity on Growth and Survival of Juvenile Black Bream, *Acanthopagrus butcheri*. *Aquaculture*, 210: 219-230.

- Rahardjo. 2011. Manajemen Pemberian Pakan Ikan. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Rian. 2015. Rancang Bangun Pengontrol PH Air Aquarium Menggunakan Metode PID (Proportional Integral Derivative) Skripsi Sarjana pada Sistem Komputer Universitas Andalas Padang: Tidak Diterbitkan.
- Renita, Rachimi dan Indah E Raharjo. 2012. Pengaruh suhu terhadap waktu penetasan, daya tetas telur, dan kelangsungan hidup larva ikan cupang (*Betta splendens*). Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Kalimantan Barat.
- Satyani, D. 2007. Reproduksi dan Pembenuhan Ikan Hias Air Tawar. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta. 98 hal.
- Samuel, Adjie S, & Nasution Z. 2002. Aspek Lingkungan dan Biologi Ikan di Danau Arang-arang, Provinsi Jambi. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 8 (1) : 1 - 11.
- Sukendi, 2003. Biologi Reproduksi dan Pengendalian Dalam Upaya Pembenuhan Ikan Baung (*Mytus nemurus CV*). Dari Perairan Sungai Kampar, Riau. Disertasi. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Sutikno E., 2011. Hubungan antara Fungi dan Penyakit Ikan. Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Thesis.
- Wedemeyer GA. 2009. Physiology of Fish In Intensive Culture System. USA: Chapman and Hall.
- Yamagami, K. 1988. Mechanisme of hatching in fish. Fish Physiology Vol. XIA : 447-499. Academic Press, New York. 78 hal.
- Yulianti, N.,2007, Bahaya Dibalik Penggunaan Zat pada Jumlah Interval Suhu, Edisi Pertama, 92-93, CV. ANDI Offset, Yogyakarta.