

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan arwana merupakan salah satu ikan hias yang kepopulerannya tidak pernah pudar, dan bahkan terus meningkat. Sampai saat ini ikan arwana tetap menjadi ikan yang patut disegani di kalangan pecinta ikan hias karena harga dari ikan arwana yang jauh lebih tinggi dibanding dengan ikan hias air tawar yang lain karena penampilan arwana sangat unik seperti ikan naga (Santana, 2011).

Ikan arwana merupakan jenis ikan primitif, ikan ini adalah salah satu ikan hias paling mahal di dunia, dengan warna yang menarik. Tingginya harga jual ikan arwana menyebabkan banyak ikan arwana ditangkap dan diperdagangkan untuk kepentingan komersial. Peningkatan penangkapan dan perdagangan ikan ini secara berlebihan berakibat pada penurunan populasi di alam. Saat ini ikan Arwana sudah hampir tidak dapat ditemukan di alam karena penangkapan yang berlebihan (Manoharan ., *et al*, 2011).

Sulitnya menemukan ikan arwana di alam, berdampak pada beralihnya kegiatan penangkapan menjadi budidaya. Namun, produksi benih ikan arwana masih belum optimal. Untuk menunjang kegiatan tersebut masih ada kendala yang dihadapi dalam pemeliharaan benih ikan arwana salah satunya adalah suhu yang akan mempengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan munculnya berbagai penyakit. Ikan merupakan hewan berdarah dingin sehingga metabolisme tubuh tergantung pada suhu lingkungannya, termasuk kekebalan tubuh ikan. Suhu tinggi menyebabkan ikan aktif bergerak, tidak mau berhenti makan dan metabolisme cepat meningkat sehingga kotorannya menjadi lebih banyak. Hal ini menyebabkan kebutuhan oksigen menjadi naik, sehingga ketersediaan oksigen dalam air akan berkurang. Berkurangnya oksigen dalam air dapat mempengaruhi kadar oksigen dalam darah ikan. Menurunnya oksigen

dalam darah dapat mengakibatkan ikan menjadi stress dan mudah terserang penyakit. Lesmana (2002) menyatakan bahwa faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan adalah suhu air.

1.2 Rumusan Masalah

Usaha pembenihan ikan arwana hingga saat ini mulai berkembang. Salah satu faktor yang dapat meningkatkan keberhasilan pembenihan ikan arwana adalah parameter kualitas air, seperti suhu. Suhu sangat berpengaruh terhadap proses metabolisme dan proses metabolisme berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, selain itu perubahan suhu yang signifikan dapat menyebabkan ikan menjadi stress dan mudah mati. Menurut Yanwirsal (2013), ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) hidup di alam pada kisaran suhu 26°-31°C. Namun, sampai saat ini belum ada studi mengenai suhu optimal untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan arwana. Dalam rangka meningkatkan kelangsungan hidup dan mempercepat pertumbuhan benih ikan arwana, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui suhu terbaik untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan arwana.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui suhu yang optimal terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*).

1.4 Hipotesa

- H₀: Diduga suhu yang berbeda tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*).
- H₁: Diduga suhu yang berbeda berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*).

1.5 Tempat dan Waktu

Penelitian inidilaksanakan di Balai Benih Ikan Punten, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur pada bulanFebruari sampai dengan bulan April 2014.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Hartono (2007) klasifikasi ikan arwana silver (*O. Bicirrhosum*)

(Gambar. 1) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Class	: Actinopterygii
Order	: Osteoglossiformes
Family	: Osteoglossidae
Subfamily	: Osteoglossinae
Genus	: Osteoglossum
Species	: <i>O. bicirrhosum</i>



Gambar 1. Arwana silver (*O. Bicirrhosum*).

Sebagai ikan purba, arwana memiliki karakter fisik yang unik. Kepala umumnya bertulang kokoh, dengan tubuh memanjang, berselubung sisik besar dan saling bertumpuk membentuk suatu mosaik yang indah. Sirip punggung dan sirip anal terletak jauh di belakang tubuh. Sirip dada dan perut berukuran kecil. Bagi para hobiis dan penangkar ikan hias, salah satu bagian tubuh yang sangat penting dan seringkali menentukan kualitas ikan Arwana adalah kondisi sisik, terutama dilihat dari kesempurnaan bentuk sisik dan warnanya. Satu sisik Arwana memiliki warna utama yang disebut warna dasar (*base color*). Warna

dasar ini biasanya dikelilingi oleh warna lain yang lebih gelap/pudar, berpola melingkar/cincin yang disebut cincin kedua. Sedangkan pola warna cincin yang terdapat pada bagian paling luar atau paling tepi dari sisik disebut cincin pertama. Sisik arwana dibagi menjadi 6 level (tingkat/baris) yang mulai dihitung dari arah badan bagian bawah ke atas. Level atau baris sisik pertama terdapat pada bagian perut, baris sisik yang terletak di atas perut di sebut level kedua, demikian seterusnya hingga level 6 yang berada pada bagian paling atas (Hartono, 2007).

Ikan arwana silver (*O. Bicirrhosum*) memiliki sepasang sungut yang terletak di rahang bawah. Spesies ini memiliki sisik lingkaran yang kuat dan keras menutupi seluruh tubuh, bentuk tubuh ikan arwana silver memanjang, memiliki sirip dubur dan sirip punggung yang sama panjang (Yanwirsal, 2013).

2.2 Habitat dan Penyebaran

Arwana termasuk salah satu jenis ikan hias yang banyak digemari oleh hobiis ikan hias di dalam maupun di luar negeri. Tingginya permintaan ikan arwana dan meningkatnya minat hobiis untuk memilikinya membuat arwana semakin populer, sehingga harga ikan arwana meningkat. Arwana silver atau disebut juga arowana silver (*Osteoglossumbicirrhosum*) merupakan jenis ikan hias air tawar yang berasal dari Brasil, Amerika Selatan dan termasuk dalam genus *Osteoglossum*. Di Indonesia terdapat beberapa jenis ikan yang masih satu kerabat dan sangat mirip dengan arwana dari Brazil. Di daerah asalnya, ikan tersebut dikenal sebagai induk siluk, kaleso, peyang, tengkuso, atau tangkalesa (Hartono, 2007).

Arwana silver (*Osteoglossumbicirrhosum*) merupakan salah satu jenis ikan arwana yang berhabitat asli pada daerah cekungan Amazon, Orinoco dan Guyanas. Penyebaran ikan ini ditemukan pada perairan dengan pH netral atau

bahkan sedikit basa. Arwana silver dikenal sebagai salah satu spesies paling menarik di alam liar Amerika Selatan (Yanwirsal, 2013).

2.3 Pertumbuhan

Menurut Huet (1971), pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain adalah ketahanan terhadap penyakit dan keturunan, sedangkan faktor eksternal adalah kondisi lingkungan baik biotik maupun abiotik yang meliputi suhu air, kandungan oksigen terlarut, pH, Amoniak, kualitas dan kuantitas makanan serta ruang gerak ikan.

Arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) adalah salah satu jenis arwana yang berasal dari benua Amerika. Habitat asli arwana ini adalah sepanjang sungai amazon. Bila dibandingkan dengan arwana dari jenis lainnya, arwana silver mempunyai badan yang lebih panjang. Di habitatnya, arwana silver dapat mencapai ukuran panjang 1,2 m hal ini dipengaruhi oleh jenis makanan yang tersedia di alam dan ruang gerak ikan yang luas, namun pertumbuhannya hanya dapat mencapai 70cm jika dipelihara pada akuarium (Apin, 2005).

Arwana termasuk jenis ikan pemakan daging (karnivora). Ukurannya pun bervariasi, tergantung spesiesnya. Ikan arwana termasuk dalam ordo Malacopterygii dengan famili Osteoglossidae (ikan-berlidah-tulang). Untuk tingkatan di bawah famili, ada empat genus (marga) yang merupakan kerabat besar ikan arwana, yaitu *Osteoglossum*, *Arapaima*, *Clupisudis*, dan *Scleropages* (Hartono, 2002).

2.4 Pencernaan Makanan Pada Ikan

Ikan membutuhkan energi untuk aktivitas hidupnya. Secara alami, semua energi yang dibutuhkan oleh seekor ikan berasal dari protein. Di samping itu, secara terbatas karbohidrat dan lemak juga dapat digunakan untuk menggantikan peran protein sebagai sumber energi (Mudjiman,2004).

Kebanyakan vertebrata termasuk ikan memiliki enzim pencernaan yang memungkinkan ikan untuk mencerna makanan yang dikonsumsi. Enzim pencernaan yang terdapat pada ikan herbivora berbeda dengan yang terdapat pada ikan karnivora karena kebutuhan asupan karbohidrat dan protein yang berbeda. Ikan herbivora membutuhkan karbohidrat lebih banyak dibandingkan dengan ikan karnivora, sedangkan ikan karnivora membutuhkan protein yang lebih banyak dibandingkan ikan herbivora (Duarte, *et al.*, 2013).

2.5 Reproduksi

Ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) melakukan pemijahan pada saat musim hujan antara bulan November sampai bulan Juli. Ikan arwana merupakan salah satu ikan yang mengerami telur dalam mulutnya. Telur akan dierami sampai menjadi juvenile dengan lama waktu 2 bulan. Setelah berumur 2 bulan juvenile ikan arwana akan dikeluarkan dari mulut induknya untuk mencari makanan sendiri (Yanwirsal, 2013).

Ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) adalah ikan *mouthbrooders*, ikan arwana jantan pada umumnya akan mengerami telur selama 2 bulan. Secara alami ikan arwana akan melepaskan telur setelah 2 bulan. Diameter telur ikan arwana silver cukup besar antara 4 sampai 5 mm. Induk jantan dapat mengerami telur berkisar 12-30 butir (Brown, 1995).

2.6 Siklus Hidup

Ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) merupakan ikan yang memiliki kebiasaan makan pada saat ukuran benih yaitu memakan ikan-ikan kecil, avertebrata kecil dan serangga kecil. Namun pada saat arwana berukuran dewasa, ikan ini mampu memakan organisme di atas air, karena ikan arwana memiliki kecepatan untuk melompat ke udara (Lowry, *et al.*, 2005).

Masa reproduksi Ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) dipengaruhi oleh tinggi rendahnya air dan musim. Pemijahan ikan arwana silver berlangsung pada akhir musim kemarau, sedangkan musim bertelur dimulai pada awal musim hujan dan berlangsung selama tiga bulan (Yanwirsal, 2013).

2.7 Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Ikan merupakan hewan berdarah dingin (*poikilothermal*), yakni suhu tubuh dipengaruhi suhu lingkungan habitatnya sehingga metabolisme maupun kekebalan tubuh juga tergantung dari suhu lingkungannya. Laju proses biokimia sesuai dengan hukum Van Hoff akan meningkat dua kalinya setiap peningkatan suhu 10° C. Ikan dari daerah tropis umumnya tidak terlalu tahan dengan perubahan atau fluktuasi suhu yang terlalu besar (Zhoff dan Moncrief *dalam* Boyd, 1990).

Di alam, kebanyakan ikan hias tropis yang diambil dari perairan stabil dengan ekologi vegetasi hutan lebat, suhu optimal untuk ikan tropis terutama ikan hias berada berada pada $22-27^{\circ}$ C tergantung jenisnya. Penurunan atau kenaikan suhu yang terjadi secara tiba-tiba akan membuat ikan stress sehingga harus dilakukan secara perlahan-lahan. Suhu pada air mempengaruhi kecepatan reaksi kimia, baik dalam media luar maupun cairan dalam tubuh ikan. Apabila suhu semakin naik maka reaksi kimia akan meningkat, sedangkan konsentrasi gas dalam air akan menurun, termasuk oksigen. Akibatnya, ikan akan membuat reaksi toleran atau tidak toleran. Pengaruh suhu rendah terhadap ikan adalah rendahnya kemampuan mengambil oksigen (*hypoxia*). Kemampuan yang rendah ini disebabkan oleh menurunnya detak jantung, pengaruh lainnya adalah proses osmoregulasi terganggu (Panjaitan, 2004).

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi Penelitian

3.1.1 Alat yang digunakan

Pada penelitian ini, peralatan yang digunakan meliputi timbangan digital, perangkat aerasi (selang aerasi, batu aerasi dan blower), penggaris, serokan ikan, heater sebanyak 15 buah, nampan, kamera, selang air, kabel roll, DO meter, pH meter, spektrofotometer dan thermometer. Selain itu digunakan pula wadah penelitian berupa akuarium dengan ukuran 100x40x50cm³ sebanyak 15 buah.

3.1.2 Bahan yang digunakan

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan antara lain: ikan uji berupa benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) ukuran 5,3 cm sebanyak 150 ekor dari pembudidaya "MINA KARYA KOI CENTER" Sleman, Yogyakarta. Pakan yang digunakan yaitu cacing sutera (*tubifex*).

3.2 Metode Penelitian

Metode kerja yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu suatu set tindakan dan pengamatan, yang dilakukan untuk mengecek atau menyalahkan hipotesis atau mengenali hubungan sebab akibat antara gejala. Penelitian ini dilakukan dengan 3 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan antara lain (A) perlakuan suhu 26°C, (B) perlakuan suhu 28°C, (C) perlakuan suhu 30°C, mengacu pada kisaran suhu di habitat asal ikan arwana silver. Menurut Yanwirsal (2013), ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) hidup di alam pada kisaran suhu 26°-31°C. Pengamatan yang dilakukan yaitu pengukuran SR, GR, efisiensi pakan yang diserap serta parameter fisika dan kimia.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Persiapan Wadah

Pada penelitian ini menggunakan wadah pemeliharaan berupa akuarium kaca berukuran 100x40x50 cm³ sebanyak 15 unit dengan volume air 100 L dan dilengkapi dengan peralatan aerasi berupa selang plastik dan batu aerasi untuk mengaerasi air. Sebelum akuarium digunakan, akuarium dicuci bersih dan dikeringkan selama 2 hari, kemudian di isi air.

3.3.2 Penebaran Benih

Hewan uji yang digunakan adalah benih ikan Arwana Silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) sebanyak 150 ekor. Padat tebar yang digunakanyaitu 10 ekor/100 L, berdasarkan pada penelitian Banyen *et al.*, (2005), bahwa padat tebar terbaik untuk pertumbuhan dicapai pada perlakuan 10 ekor/100 L. Ikan yang ditebar pada akuarium diberi perlakuan awal yang sama yaitu 28°C, kemudian tiga hari berturut-turut suhu di naikkan dan diturunkan sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Hal ini bertujuan agar ikan tidak stress karena perubahan suhu yang signifikan.

3.3.3 Pencegahan hama dan penyakit

Pada penelitian ini, untuk pencegahan hama dan penyakit dilakukan pemberian garam dapur dosis 50mg/l setiap pergantian air. Garam efektif untuk pengobatan maupun pencegahan penyakit pada ikan. Menurut Lesmana (2001) penambahan sedikit garam akan mengurangi stress pada ikan hias.

3.3.4 Pengaturan Suhu

Untuk mengatur suhu air digunakanalat pemanas atau heater sebanyak 15 unit. Pada lokasi penelitian yaitu di Balai Benih Ikan Punten, suhu air berkisar antara 21°-23°C, dengansuhu udara yaitu 19°C.Untuk menaikkansuhu menjadi 28°C dan 30°C menggunakan heater, untuk menaikkansuhu 1°C diperlukan waktu selama 60 menit. Sedangkan jika suhu naik untuk menurunkan suhu 1°C menggunakan air es dengan dosis 10gr/L diperlukan waktu 30 menit.

3.3.5 Peralatan Analisis Fisika-Kimia Air dan Efisiensi Pakan

Pada penelitian ini, peralatan yang digunakan untuk mengamati suhu setiap harinya adalah termometer. Setiap tiga hari sekali dilakukan pengukuran terhadap oksigen terlarut dan pH air menggunakan DO meter dan pH meter, Sedangkan pengukuran amoniak total dilakukan setiap 3 minggu sekali dan pengukuran efisiensi pakan dilakukan selama penelitian dengan melakukan penimbangan jumlah pakan yang diberikan pada tiap perlakuan dan melakukan penimbangan berat ikan awal tebar, berat akhir dan biomassa ikan yang mati dengan menggunakan timbangan digital.

3.4 Parameter

3.4.1 Parameter Utama

a. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan uji diamati berdasarkan jumlah total ikan pada saat awal penebaran sampai akhir percobaan yang dilakukan pada setiap unit percobaan.

Menurut Hariati (1989), nilai kelangsungan hidup dihitung dengan rumus :

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

Dimana :

SR = Kelangsungan hidup benih (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir dengan penebaran (ekor)

N₀ = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

b. Pengamatan Pertumbuhan

Pengukuran panjang dan bobot tubuh benih ikan dilakukan dari awal penebaran hingga akhir percobaan. Untuk pengukuran panjang tubuh total menggunakan mistar 30 cm, sedangkan bobot tubuh diukur menggunakan timbangan digital.

Menurut Hariati (1989), Pertumbuhan panjang dihitung dengan rumus :

$$P_m = P_t - P_0$$

Dimana :

P_m = Pertumbuhan panjang mutlak benih (cm)

P_t = Panjang benih pada waktu ke - t (cm)

P_0 = Panjang benih pada waktu ke - 0 (cm)

Laju pertambahan bobot individu harian benih ikan dihitung dengan rumus :

$$\alpha = \left(\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right) \times 100\%$$

Dimana :

α = Laju pertambahan bobot individu

W_t = Bobot rata – rata individu pada hari ke – t (gram)

W_0 = Bobot rata – rata individu pada hari ke – 0 (gram)

t = Panjang interval waktu (hari)

3.4.2 Parameter Pendukung

a. Pengukuran pH, Suhu, DO, Amoniak dan Efisiensi Pakan

Pengukuran pH menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan pH meter ke dalam akuarium dan ditunggu sampai 1 menit kemudian dicatat hasilnya. Pengukuran ini dilakukan tiga hari sekali.

Pengukuran suhu menggunakan thermometer dengan cara dicelupkan ke dalam akuarium dan ditunggu 2-3 menit kemudian dicatat hasilnya. Pengukuran ini dilakukan setiap hari.

Pengukuran DO menggunakan DO meter dengan cara mencelupkan DO meter ke dalam akuarium dan ditunggu sampai 1 menit dan dicatat hasilnya. Pengukuran ini dilakukan tiga hari sekali.

Pengukuran Amoniak menggunakan spektrofotometer dengan cara mengambil air sampel kemudian di masukkan ke dalam beaker glass dan

ditambahkan 1 ml larutan nesler, kemudian diambil larutan bening dan dihitung panjang gelombangnya dengan menggunakan spektrofotometer. Pengukuran dilakukan seminggu sekali.

Pengukuran efisiensi pakan dilakukan dengan cara menimbang biomassa ikan akhir, ikan mati dan ikan awal serta jumlah pakan yang diberikan.

Menurut Zonneveld *et al.*, (1991), efisiensi pakan dihitung menggunakan

rumus :
$$EP: \frac{(Wt+Wd)-W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan EP = Efisiensi pakan

Wt = Biomassa ikan akhir (gr)

Wd = Biomassa ikan mati (gr)

W_o = Biomassa ikan awal (gr)

F = Jumlah pakan yang diberikan (gr)

b. Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan disajikan dalam bentuk table dan grafik. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan.

Menurut Hariati (1989), Model Rancangan Acak Lengkap adalah

$$:Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

Y_{ij} = Data perlakuan ke – i ulangan ke – j

μ = Nilai tengah data

τ_i = Pengaruh perlakuan ke – i

ϵ_{ij} = Kesalahan perlakuan percobaan pada perlakuan ke – i dan ulangan ke – j

Selanjutnya data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) dan uji F pada selang kepercayaan 95%. Lalu untuk melihat

perbedaan antar perlakuan dilakukan uji lanjut Tukey (Beda Nyata Jujur) dengan selang kepercayaan 95%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kelangsungan Hidup

Suhu mempengaruhi kelangsungan hidup benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) yang dipelihara selama 40 hari dengan kepadatan 10 ekor/akuarium. Tingkat kelangsungan hidup benih ikan arwana selama pemeliharaan diperoleh dari mencatat jumlah ikan yang mati setiap harinya dan menghitung jumlah ikan yang hidup di akhir pemeliharaan. Kelangsungan hidup benih ikan arwana silver tertinggi didapat pada perlakuan suhu 26°C sebesar 78% dan terendah didapat pada perlakuan suhu 30°C sebesar 20%, seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelangsungan hidup (%) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	I	II	III	IV	V	
A	100	70	30	100	90	78
B	60	40	60	70	70	60
C	10	30	10	30	20	20

Kelangsungan hidup benih arwana silver menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan suhu 26°C sebesar 78% dan terendah pada perlakuan suhu 30°C sebesar 20%. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh perbedaan suhu, karena suhu merupakan salah satu faktor kualitas air terpenting dalam kelangsungan hidup ikan, karena merupakan hewan berdarah dingin, sehingga suhu tubuh dipengaruhi suhu lingkungan habitatnya. Pada perlakuan suhu 30°C didapat SR yang rendah dikarenakan suhu tidak optimal bagi kelangsungan hidup benih ikan arwana silver, sesuai dengan pendapat Effendi (2004), Penurunan kualitas air dapat menyebabkan stress pada ikan, bahkan apabila penurunan mutu air telah melampaui batas toleransi maka akan berakibat pada kematian.

Perbedaan suhu air media dengan tubuh ikan akan menimbulkan gangguan metabolisme. Kondisi ini dapat mengakibatkan sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh ikan digunakan untuk penyesuaian diri terhadap lingkungan yang kurang mendukung tersebut, sehingga dapat merusak sistem metabolisme atau pertukaran zat dalam tubuh ikan. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan ikan karena gangguan sistem pencernaan. Menurut Asmawati (1983), bahwa suhu air mempunyai pengaruh yang besar terhadap pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup di perairan. Oleh karena itu peningkatan suhu lebih tinggi dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan tingginya mortalitas ikan.

Berdasarkan hasil analisis ragam kelangsungan hidup, perlakuan suhu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kelangsungan hidup benih ikan arwana silver, seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis ragam kelangsungan hidup benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) selama penelitian.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	88,133	44,0665	11,8045**	3,89	6,93
Acak	12	44,8	3,733			
Total	14					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan panjang spesifik pada Tabel 2 menunjukkan bahwa F hitung = 11,8045 lebih besar dari F tabel 5% dan F tabel 1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan suhu pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kelangsungan hidup, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

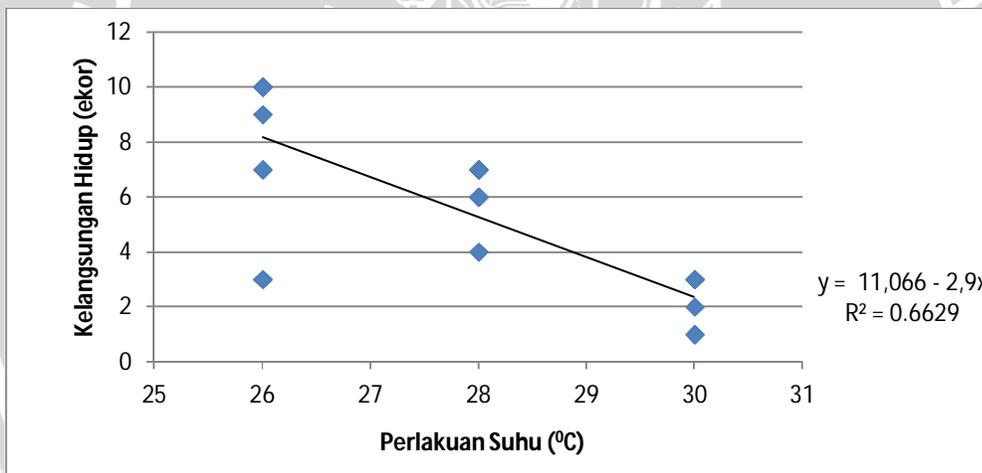
Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda sangat nyata terhadap kelangsungan hidup, seperti yang disajikan pada Tabel 3 pada halaman berikutnya.

Tabel 3. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) kelangsungan hidup benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroshum*).

Rata – Rata Perlakuan	C (2)	B (6)	A (7,8)	Notasi
C (2)	-	-	-	a
B (6)	4*	-	-	b
A (7,8)	5,8**	1,8 ^{ns}	-	b

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, sedangkan perlakuan B berbeda nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa kelangsungan hidup benih ikan arwana silver meningkat secara linier dengan persamaan $Y = 11,066 - 2,9x$.



Gambar 2. Kelangsungan Hidup benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroshum*) selama penelitian.

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa suhu berpengaruh terhadap kelangsungan hidup. Hasil kelangsungan hidup terbaik didapat pada perlakuan suhu 26°C.

4.2 Pertumbuhan

Menurut Effendie, (1997) pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dari dalam diantaranya keturunan, seks, umur, dan dari faktor luar

diantaranya lingkungan perairan, pakan, penyakit dan parasit. Penelitian ini menguji faktor eksternal yaitu lingkungan hidup benih ikan arwana silver yang diberi perlakuan perbedaan suhu dalam pemeliharaan. Pada penelitian ini didapat hasil bahwa suhu memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan. Pertumbuhan mutlak benih ikan arwana silver dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroszum*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
A	2,6	2	2,2	2,7	2,5	12	2,4
B	1,9	1,6	1,7	2	1,7	8,9	1,78
C	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	3,6	0,72

Pertumbuhan panjang rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan suhu 26°C dimana selama pemeliharaan mengalami peningkatan pertumbuhan yang cepat yaitu 2-2,7 cm. Hal ini dikarenakan benih ikan arwana silver dapat tumbuh secara optimal pada suhu tersebut dan di dukung kualitas air seperti pH dan DO yang berada pada kisaran toleransi, sesuai dengan pendapat Stickney (2000), bahwa setiap spesies ikan memiliki suhu optimum, yaitu kisaran suhu dimana pertumbuhan dapat mencapai optimum, suhu di luar kisaran tersebut secara terus menerus akan menyebabkan stress dan bahkan kematian. Diduga pada suhu 26°C tersebut merupakan suhu yang terbaik untuk pemeliharaan benih ikan arwana silver. Kondisi tersebut menyebabkan proses pencernaan berjalan lancar dan akan memacu penyerapan makanan, sehingga laju pengosongan lambung akan berjalan cepat. Hal demikian akan menyebabkan konsumsi pakan meningkat sehingga pakan yang dikonsumsi akan lebih banyak dan pertumbuhannya pun akan lebih optimal. Sesuai dengan pendapat Blaxter (1998) dalam Ardimas (2012) yang mengatakan bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan, kecepatan makan, waktu metamorfosis, tingkah laku,

kecepatan berenang, penyerapan dan laju pengosongan lambung serta metabolisme.

Pertumbuhan panjang rata-rata terendah terdapat pada perlakuan suhu 30°C dimana selama pemeliharaan mengalami pertumbuhan yang lambat yaitu 0,7-0,8 cm. Hal ini dikarenakan suhu tersebut di luar kisaran optimal untuk pertumbuhan, sesuai dengan pendapat Wedemeyer (1996), suhu maksimum dan minimum yang dapat ditoleransi ikan ditentukan secara genetik, tapi juga dipengaruhi oleh beberapa variable seperti lama waktu aklimatisasi, konsentrasi DO, serta jumlah dan jenis ion yang terlarut yang ada dalam air. Selain itu, pada perlakuan dengan suhu tinggi ikan mengalami pertumbuhan lebih rendah.

Lambatnya pertumbuhan pada suhu 30°C dapat disebabkan karena suhu menyebabkan beban kerja metabolisme menjadi besar, sehingga energi yang digunakan untuk proses metabolisme tersebut semakin besar dan pertumbuhan menjadi tidak optimal. Sesuai dengan pendapat Stickney (1979) menyatakan bahwa pada sebagian besar spesies ikan, suhu diatas optimum dapat mengakibatkan meningkatnya laju metabolisme dan energi mulai dialihkan dari pertumbuhan untuk laju metabolisme yang tinggi sehingga laju pertumbuhan menjadi menurun.

Berdasarkan hasil dari tabel analisis ragam pertumbuhan panjang mutlak benih ikan arwana silver menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata yaitu F tabel $0,05 < F \text{ hitung} > F$ tabel $0,01$, seperti yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis ragam pertumbuhan panjang mutlak (cm) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) selama penelitian.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	7,217333	3,608667	94,96491**	3,89	6,93
Acak	12	0,456	0,038			
Total	14					

Keterangan: ** = Berbeda sangat nyata

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan panjang spesifik pada Tabel 5 menunjukkan bahwa F hitung = 94,96491 lebih besar dari F tabel 5% dan F tabel 1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan suhu pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak.

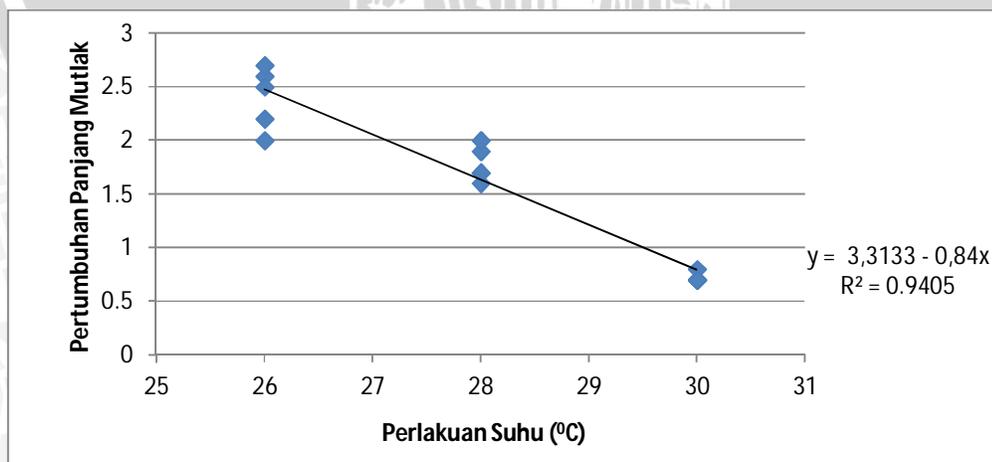
Selanjutnya di uji dengan uji BNT di dapat hasil bahwa perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan suhu 26°C, seperti yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) pertumbuhan panjang mutlak benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroshum*).

Rata – Rata Perlakuan	C (0,72)	B (1,78)	A (2,4)	Notasi
C (0,72)	-	-	-	a
B (1,78)	1,06**	-	-	b
A (2,4)	1,68**	0,62**	-	c

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda sangat nyata dengan perlakuan B dan C, sedangkan perlakuan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa pertambahan panjang mutlak benih ikan arwana silver meningkat secara linier dengan persamaan $Y = 3,3133 - 0,84x$.



Gambar 3. Pertumbuhan panjang mutlak (cm) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroshum*) selama penelitian.

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Hasil pertumbuhan panjang mutlak terbaik didapat pada perlakuan suhu 26°C.

Laju pertumbuhan individu harian benih ikan arwana silver tertinggi didapat pada perlakuan suhu 26°C sebesar 3,46% dan terendah didapat pada perlakuan suhu 30°C sebesar 2,048%, seperti yang disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Laju pertumbuhan individu harian (%) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroszum*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V		
A	3,45	3,55	3,03	3,65	3,63	17,31	3,462
B	3,32	3,46	3,22	3,42	3,06	16,48	3,296
C	1,99	1,99	1,75	2,21	2,30	10,24	2,048

Laju pertumbuhan individu harian tertinggi didapat pada perlakuan suhu 26°C yaitu sebesar 3,462 %. Hal ini menunjukkan suatu keadaan dimana benih ikan arwana silver mengalami tingkat adaptasi paling baik dalam menggunakan energi yang ada untuk proses metabolisme dalam tubuh, sesuai pendapat Cholik *et al* (1986) bahwa kenaikan suhu perairan diikuti oleh derajat metabolisme. Namun kenaikan suhu yang semakin tinggi akan menurunkan pertumbuhan, karena selera makan ikan mempunyai suhu yang optimal. Pada suhu 30°C didapat Laju pertumbuhan individu harian terendah sebesar 2,048 %. Hal ini terjadi dikarenakan suhu yang tinggi mengakibatkan metabolisme meningkat dan laju konsumsi makanan lebih cepat, hal ini seharusnya dapat mengakibatkan pertumbuhannya lebih cepat. Tapi hal ini tidak terjadi pada perlakuan suhu 30°C karena kemungkinan benih ikan arwana silver menggunakan semua energinya untuk tetap bertahan hidup dan laju metabolisme sehingga energi untuk pertumbuhan menjadi berkurang.

Berdasarkan hasil analisis ragam laju pertumbuhan individu harian, perlakuan suhu memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan individu harian benih ikan arwana silver, seperti yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Analisis ragam laju pertumbuhan individu harian (%) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroszum*) selama penelitian.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Uji F		
				F Hitung	F 5%	F 1%
Perlakuan	2	5,97409	2,98705	65,448**	3,89	6,93
Acak	12	0,54768	0,04564			
Total	14					

Hasil analisis sidik ragam pertumbuhan panjang spesifik pada Tabel 5 menunjukkan bahwa F hitung = 65,448 lebih besar dari F tabel 5% dan F tabel 1%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan suhu pada tiap perlakuan memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian, kemudian dilanjutkan dengan uji BNT.

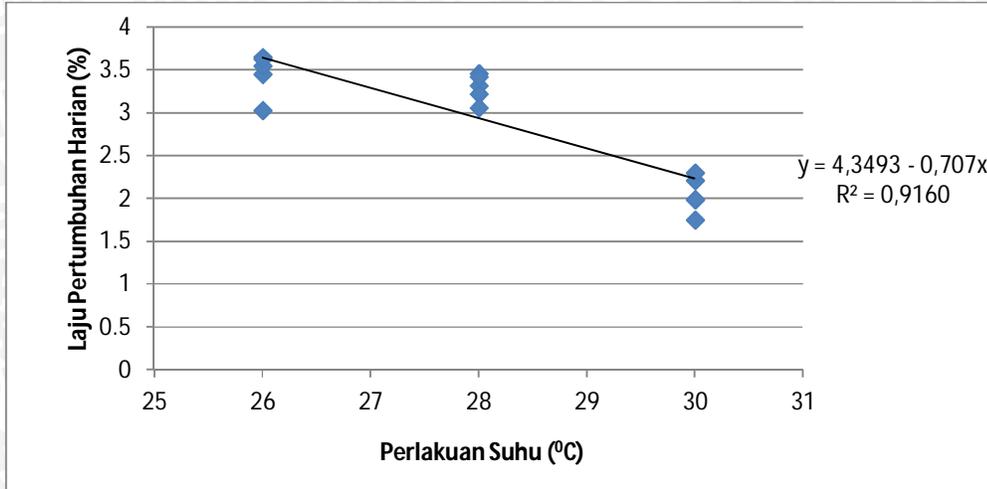
Berdasarkan hasil uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berbeda nyata signifikan terhadap penambahan bobot, seperti yang disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) laju pertumbuhan individu harian benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroszum*).

Rata – Rata Perlakuan	C (2,048)	B (3,296)	A (3,462)	Notasi
C (2,048)	-	-	-	a
B (3,296)	1,248**	-	-	b
A (3,462)	1,414**	0,166 ^{ns}	-	b

Hasil uji BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan A dan B berbeda sangat nyata dengan perlakuan C, tetapi perlakuan A tidak berbeda sangat nyata dengan perlakuan B.

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal, menunjukkan bahwa penambahan panjang mutlak benih ikan arwana silver meningkat secara linier dengan persamaan $Y = 4.3493 - 0,707x$.



Gambar 4. Laju pertumbuhan individu harian (%) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirroszum*) selama penelitian.

Berdasarkan kurva tersebut dapat diketahui bahwa suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Hasil pertumbuhan panjang mutlak terbaik didapat pada perlakuan suhu 26°C.

4.3 Pengukuran Kualitas Air dan Efisiensi Pakan

Pada penelitian ini, kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah pH, Suhu, DO dan Amoniak. Parameter kualitas air tersebut sebagai penunjang untuk pertumbuhan, maka kualitas air harus dijaga secara optimal. Parameter kualitas air pada seluruh perlakuan penelitian ini relatif normal, seperti yang disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Parameter kualitas air rata rata selama penelitian

Parameter	Suhu		
	26	28	30
DO	6,5-7,5	6,5-7,5	5,3-7,5
pH	7,2-7,7	7,1-7,8	7-7,9
Amoniak	0,0501	0,0892	0,0509

Pada penelitian ini di dapat hasil secara statistik bahwa suhu memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan arwana silver, sedangkan parameter lainnya yang di uji seperti pH,

DO dan Amoniak tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan arwana silver selama penelitian dipengaruhi oleh perlakuan suhu yang diberikan.

Selama penelitian pH pada perlakuan berkisar antara 7-7,9. Nilai ini masih pada batas normal kualitas air untuk ikan air tawar. Menurut Boyd (1990) pH yang optimal perairan untuk mendukung pertumbuhan ikan yaitu antara 6,5-9, sedangkan pada kisaran pH 5-6 dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan menjadi lambat.

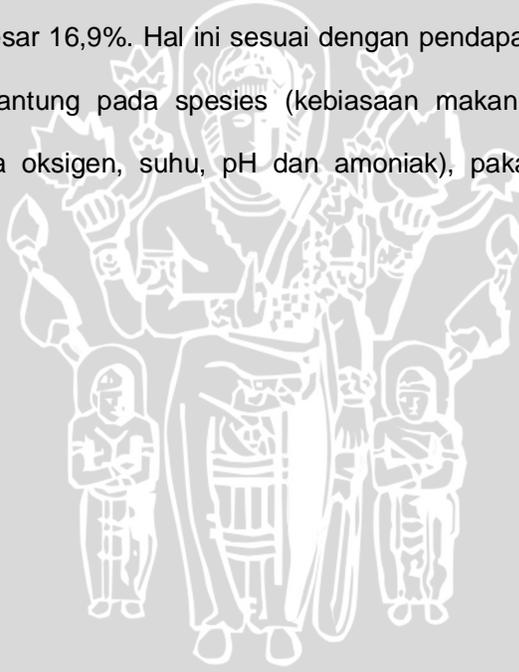
Kisaran oksigen selama penelitian masih dalam kisaran antara 5,3-7 mg/L dengan pemberian aerasi sehingga oksigen terlarut tetap stabil, sesuai dengan pernyataan Boyd (1990), pertumbuhan dan sintasan ikan baik pada nilai DO > 3,5 mg/L, Sedangkan Nilai amoniak total berkisar antara 0,0501-0,0892 mg/L. Nilai DO dan Amoniak tersebut masih pada kisaran normal. Menurut Asmawi (1983), menyatakan bahwa amoniak terlarut yang baik untuk kelangsungan hidup ikan kurang dari 1 ppm. Kadar amoniak pada penelitian ini tidak memberi pengaruh terhadap penurunan pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Menurut Boyd (1990), Faktor yang mempengaruhi stres adalah kondisi kualitas air, khususnya oksigen dan amonia. Kandungan oksigen yang rendah dapat menurunkan tingkat konsumsi pakan ikan (nafsu makan), karena oksigen sangat dibutuhkan untuk respirasi, proses metabolisme di dalam tubuh, aktivitas pergerakan dan aktivitas pengelolaan makanan. Menurunnya nafsu makan ikan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan. Selain itu, konsentrasi amonia hasil metabolisme yang meningkat pada media pemeliharaan juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan karena menurunkan konsumsi oksigen akibat kerusakan pada insang, penggunaan energi yang lebih akibat stres yang ditimbulkan, dan mengganggu proses pengikatan oksigen dalam darah yang pada akhirnya dapat menyebabkan kematian

Pada pengukuran efisiensi pakan tertinggi di dapat pada perlakuan suhu 26°C sebesar 23,1% dan terendah pada suhu 30°C sebesar 14,5%, seperti yang disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Efisiensi pakan (%) benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*) selama penelitian.

Perlakuan	Ulangan					Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V		
A	22,86	23,93	18,47	25,40	25,03	115,69	23,138
B	20,84	22,20	21,31	22,81	19,47	106,63	21,32
C	16,67	17,14	16,86	17,14	16,85	84,66	16,93

Pada penelitian ini, peningkatan suhu mempengaruhi efisiensi pakan. Efisiensi pakan tertinggi pada perlakuan suhu 26°C sebesar 23,1% dan terendah pada suhu 30°C sebesar 16,9%. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2004), efisiensi pakan bergantung pada spesies (kebiasaan makan, ukuran/stadia), kualitas air (terutama oksigen, suhu, pH dan amoniak), pakan (kualitas dan kuantitas).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Suhu mempengaruhi kelangsungan hidup benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*). Kelangsungan hidup tertinggi dicapai pada perlakuan suhu 26°C sebesar 78%.
- Suhu mempengaruhi pertumbuhan benih ikan arwana silver (*Osteoglossum bicirrhosum*). Pertumbuhan panjang benih ikan arwana silver terbaik dicapai pada perlakuan suhu 26°C sebesar 2-2,7 cm dan pertumbuhan bobot individu harian terbaik dicapai pada perlakuan suhu 26°C sebesar 3,46%.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan produksi benih ikan arwana silver dengan panjang 5,3 cm disarankan pada suhu 26°C sehingga didapatkan data pertumbuhan terbaik, serta dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kisaran suhu optimal lebih rendah dari 26°C untuk mengetahui tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan.