

## PENGARUH PEMBERIAN PAKAN ALAMI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA IKAN SUMATRA (*Puntius tetrazona*)

SILVIA HARLENA

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pakan alami terhadap pertumbuhan (pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat) dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*Puntius tetrazona*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2018, bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan. Pada penelitian ini menggunakan ikan uji larva ikan sumatra yang berumur 4 hari dengan panjang rata-rata 3 mm dan berat 0,0029 gr/ekor. Pakan yang digunakan adalah pakan alami cacing sutera, kutu air dan jentik nyamuk. Pemberian pakan diberikan secara *Adlibitum* dengan frekuensi pakan sebanyak 4 kali sehari. Pemeliharaan larva dilaksanakan pada wadah berupa toples berukuran 5 liter yang dilengkapi dengan aerasi. Ikan dipelihara selama 15 hari. Analisis data menggunakan ANOVA. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 perlakuan 9 ulangan. Perlakuan yang dilakukan meliputi perlakuan pakan yang berbeda dengan perlakuan A (cacing sutera), perlakuan B (kutu air), perlakuan C (jentik nyamuk). Hasil ANOVA menunjukkan bahwa pemberian pakan alami yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan larva ikan sumatra (*Puntius tetrazona*). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa rata-rata pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada perlakuan A (cacing sutera) sebesar 11,89 mm dan berat 0,0556 gr. Dengan nilai tingkat kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan A (cacing sutera) sebesar 76,67%.

**Kata kunci:** Ikan Sumatra, Pakan Alami, Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup.

### ABSTRACT

*This study aims to analyze the effect of natural feeding on growth (long growth and weight growth) and survival of larvae of fish of sumatra (*Puntius tetrazona*). This research was conducted in April-May 2018, located at Aquatic Aquaculture Laboratory of Agricultural Faculty of Asahan University. In this study used fish test fish larvae fish aged 4 days with average length 3 mm and weight 0,0029 gr/tail. The feed uses is natural feed of silk worm, water flea and mosquito larvae. Feeding is given in *Adlibitum* with feed frequency 4 times daily. Maintenance of larvae is carried out on a container of a 5 liter jar equipped with aeration. Fish kept for 15 days. Data analysis using ANOVA. The experimental design was using Completely Randomized Design with 3 treatments of 9 replications. The treatments include different feed treatment with treatment A (silk worm), B treatment (water flea), C treatment (mosquito larvae). The results of ANOVA showed that different natural feeding had significant effect on growth of larvae of the fish of sumatra (*Puntius tetrazona*). From the result of the research, it is found that the highest growth and weight growth is found in treatment A (silk worm) of 11,89 mm and weight of 0.0556 gr. With the highest survival rate obtained at the treatment of A (silk worm) by 76,67%.*

**Keywords:** Sumatra Fish, Natural Feed, Growth, Survival Rate.

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Indonesia merupakan Negara yang mempunyai potensi besar sebagai penghasil ikan hias. Perairan tawar, payau, dan laut Indonesia banyak dihuni oleh ikan hias dan ikan lainnya. Ikan hias air tawar yang berasal dari Indonesia sangat diminati oleh pecinta ikan hias, baik di dalam negeri atau pun luar negeri. Salah satu ikan asli Indonesia yang memiliki kepastian pasar yang tinggi dan sangat diminati oleh pecinta ikan hias luar negeri adalah ikan sumatra (*Puntius tetrazona*) (Eko, 2004).

Ikan sumatra merupakan jenis ikan hias yang sangat unik dan lincah. Jika diperhatikan pada tubuh ikan ini memiliki corak seperti macan dengan warna yang bervariasi pula. Ikan sumatra yang terdapat di Sumatera Utara tepatnya Kabupaten Asahan, ada beberapa pedagang ikan hias yang menjual ikansumatra dengan harga yang bervariasi. Harga ikan sumatra yang di dapati di daerah Asahan yaitu berkisar Rp. 3000,00 - Rp. 5000,00 perekor. Ikan sumatra yang dijual oleh pedagang ikan hias di Asahan diberi pakan alami dan buatan (berupa pellet), hal ini tergantung pada ukuran ikannya.

Pakan alami mudah untuk didapat, selain tersedia di alam pakan alami juga bisa di jumpai pada pedagang ikan hias yang ada di Asahan. Adapun pakan alami yang tersedia di pedagang ikan hias seperti cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk. Padahal, ketiga jenis pakan alami tersebut diduga mempunyai kandungan nutrisi (gizi) yang berbeda (Agus. dkk,2010). Kandungan nutrisi yang terdapat dalam pakan sangat berpengaruh terhadap hasil panen, yang merupakan tujuan akhir dari proses budidaya. Nutrisi yang baik, tentunya akan memacu pertumbuhan yang baik pula (Makmur, 2004). Namun, pada artemia tidak mereka jual dikarenakan harganya cukup tinggi. Pakan alami diberikan untuk ikan yang masih berbentuk larva.

Pada saat ini informasi perawatan larva ikan sumatra masih minim, dan belum pernah diteliti hingga belum mengetahui manakah pakan alami yang baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan sumatra. Maka perlu dilaksanakan penelitian tentang pengaruh pemberian pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*).

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian tersebut perumusan masalahnya adalah:

1. Apakah pemberian pakan alami yang berbeda (cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk) bisa mempercepat laju pertumbuhan terhadap kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*)?
2. Jenis pakan alami yang manakah yang bagus untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*)?

### **C. Hipotesis**

H<sub>0</sub> : Pemberian pakan alami dengan jenis yang berbeda tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*).

H<sub>1</sub> : Pemberian pakan alami dengan jenis yang berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*).

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda (cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk) terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*)
2. Untuk mengetahui jenis pakan alami yang bagus untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*).

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi dan data tentang jenis pakan alami yang bagus untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra (*P. tetrazona*).

### **A. Biologi Ikan Sumatra**

#### **1. Klasifikasi dan Morfologi**

Klasifikasi ikan sumatra menurut Sakurai *et al.*, (1992) dan Kottelat *et al.*, (1993) adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata  
Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Cypriniformes  
Famili : Cyprinidae  
Genus : *Puntius*  
Spesies : *Puntius tetrazona*



Gambar 1. Ikan Sumatra (Dokumentasi Pribadi)

Ikan sumatra hidup bergerombol di perairan tawar seperti sungai, danau, dan rawa yang memiliki arus yang agak cepat (Verhoef-Verhallen, 2000). Ikan sumatra adalah ikan yang aktif, perenang cepat dan jika berada dalam jumlah yang sedikit akan mengganggu ikan yang ada di sekitarnya terutama ikan yang mempunyai sirip yang panjang dan ikan yang gerakannya lebih lambat (Axelrod *et al.*, 1983).

Warna dasar ikan ini adalah kuning agak kemerahan, pada tubuh dihiasi empat garis vertikal yang berwarna hitam kehijauan. Bagian sekitar mulut, sirip ekor, dan sirip perut kemerahan, sedangkan sirip dubur dan ekor berwarna hitam. Pada sirip punggung, warna hitam tersebut dibatasi oleh garis merah sepanjang sisi sirip (Sastrapaja dkk, 1981).

Ikan ini memiliki bentuk tubuh kecil, pipih bermoncong pendek dan bentuk mulut terminal (Grzimek, 1973; Susanto 1989). Panjang tubuh dapat mencapai 7 cm (Wheeler, 1975; Friese, 1980). Ciri khas dari ikan sumatra adalah adanya 4 garis hitam yang melewati bagian sisi dan belakang tubuh. Garis pertama melewati mata, yang kedua terletak di depan sirip dorsal, garis ketiga melintasi pangkal sirip anal, dan garis yang terakhir melintasi pangkal sirip ekor (Wheeler, 1975; Susanto, 1989). Ujung sirip punggung dan sirip analnya berwarna kehitaman, sedangkan sirip-sirip lainnya berwarna kemerahan dan transparan (Susanto, 1989). Ikan jantan memiliki badan yang lebih langsing dan warna yang lebih menyolok. Sedangkan ikan betina memiliki bentuk perut yang lebih bulat dan lebar daripada perut yang jantan, dan ini terlihat dengan jelas jika dilihat dari atas (Schneider, 1956; Susanto, 1989).

Habitat alami ikan ini yaitu di rawa – rawa dataran rendah, tapi juga ditemukan pada perairan yang agak tenang atau mengalir pada daerah hutan dan pegunungan (Susanto, 1989). Ikan sumatra hidup optimal pada perairan yang bersuhu 21-29°C, derajat keasaman enam sampai tujuh, kesadahan yang lunak, bersih, jernih dan kaya akan oksigen (Verhoef-Verhallen, 2000 dan Axelrod *et al.*, 1983). Tamaru *et al.*, (1997) juga menyebutkan bahwa ikan sumatra dapat hidup optimal pada perairan yang mempunyai kandungan total ammonia tidak mencapai satu milligram tiap liter air dan oksigen terlarut paling sedikit dua milligram tiap liter air.

Ikan sumatra (*P. tetrazona*) tergolong sebagai jenis ikan yang memakan berbagai jenis variasi makanan, baik makanan kering maupun segar (Grzimek, 1973; Friese, 1980). Ikan sumatra bersifat omnivora, dapat diberi makanan kering (buatan) atau mangsa hidup seperti cacing sutera, kutu air atau jentik nyamuk (Sastrapradja *et al.*, 1981).

## 2. Pakan Alami

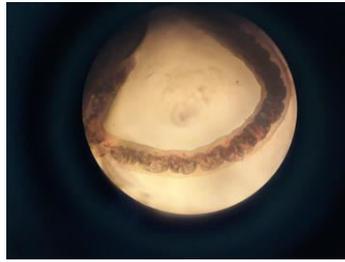
Pakan alami adalah makanan yang keberadaannya tersedia di alam (Djarajah, 1995). Sifat pakan alami yang mudah dicerna sesuai digunakan sebagai pakan larva ikan karena larva ikan memiliki alat pencernaan yang belum sempurna (Suryanti, 2002). Oleh karena itu, pakan alami merupakan pakan yang tepat untuk larva, sehingga kematian yang tinggi pada larva ikan dapat dicegah dan kelangsungan hidup pun meningkat (Lingga & Susanto, 1989).

### a. Cacing sutera

Klasifikasi cacing sutera menurut (Kotpal, 1980) yaitu:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Annelida  
Class : Oligochaeta  
Ordo : Haplotaxida

Family : Tubificidae  
Genus : *Tubifex*  
Spesies : *Tubifex* sp.



Gambar 2: Cacing sutera (Dokumentasi Pribadi)

Cacing sutera hidup di dasar perairan yang banyak mengandung bahan organik, misalnya sungai atau selokan yang airnya selalu mengalir, dan semakin berlimpah bila berada di lingkungan yang rendah oksigen (Kotpal, 1980). Kebersihan cacing sutera juga kurang terjamin karena produksinya yang mengandalkan perairan umum. Oleh karena itu, perlu dilakukan pencucian terlebih dahulu sebelum diberikan sebagai pakan ikan (Lingga & Susanto, 1989).

Kandungan gizi dari cacing sutera terdiri dari protein 57,50%, lemak 13,50%, serat kasar 2,04%, abu 3,60%, dan kadar air sebesar 87,19% (BRKP, 2006). Keunggulan dari cacing sutera adalah memiliki kandungan protein yang mampu memacu pertumbuhan ikan lebih efisien (Lingga & Susanto, 1989).

#### b. Kutu air

Menurut Pennak (1953) dan Ivleva (1973) dalam Casmuji (2002) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda  
Class : Crustacea  
Subclass : Branchiopoda  
Divisio : Oligobranchiopoda  
Ordo : Cladocera  
Family : Daphnidae  
Genus : *Daphnia*  
Spesies : *Daphnia* sp.



Gambar 3: Kutu air (superperikanan.com/2018/08/)

Kutu air memiliki ukuran 1-3 mm, tubuh lonjong, pipih, terdapat ruas-ruas/segmen meskipun ruas ini tidak terlihat. Pada bagian kepala terdapat sebuah mata majemuk, ocellus, dan lima pasang alat tambahan (Casmuji, 2002). Umumnya cara berenang kutu air tersendat-sendat (*intermitently*), tetapi ada beberapa spesies yang tidak bisa berenang dan bergerak dengan merayap karena telah beradaptasi untuk hidup di lumut dan sampah daun-daun yang berasal dari dalam hutan tropis (Suwignyo, 1989 dalam Casmuji, 2002).

#### c. Jentik nyamuk

Klasifikasi jentik nyamuk menurut Myers. dkk, 2008 adalah:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Diptera  
Famili : Culicidae  
Genus : *Culex*  
Spesies : *Culex* sp.



Gambar 4: Jentik nyamuk (Dokumentasi Pribadi)

Jentik nyamuk memiliki tingkah laku mengapung di permukaan air (Daelami, 2001). Jentik nyamuk memiliki kandungan gizi yang terdiri dari protein 48,72%, lemak 13,55%, serat kasar 6,94%, dan abu 11,85% (Habib.dkk, 2004). Keunggulan jentik nyamuk sebagai pakan larva yaitu ukuran jentik nyamuksangat cocok untuk ukuran bukaan mulut larva ikan dan mempunyai kandungan protein yang tinggi (Daelami, 2001) yang dapat mempengaruhi pertumbuhan larva ikan (Suryanti.dkk., 1997).

## **C. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan**

### **1. Pertumbuhan**

Pertumbuhan dapat dibedakan dari dua jenis, yaitu 1) Pertumbuhan mutlak adalah penambahan bobot per panjang dari suatu kelompok umur. 2) Pertumbuhan relatif adalah pertumbuhan bobot per panjang berbanding bobot per panjang awal. Pertumbuhan tersebut dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi: keturunan, umur, kecepatan tumbuh, sex (jenis kelamin), parasit dan penyakit. Faktor eksternal meliputi: makanan, suhu perairan, komposisi kimia air dan padat tebar (Effendi, 1986).

Pendugaan pertumbuhan ikan dapat diduga dengan menganalisis data frekuensi panjang atau berat, dimana pertumbuhan ikan pada setiap umur berbeda. Ikan yang pertumbuhannya lambat dari satu kelas lebih tinggi, akan bertumpuk atau mempunyai ukuran yang sama dengan ikan yang pertumbuhannya lebih cepat pada umur yang lebih rendah (Sparre *et al*, 1999). Pertumbuhan baik dalam bentuk panjang maupun berat biasanya diukur dalam waktu tertentu. Hubungan pertumbuhan dengan waktu bila digambarkan dalam suatu sistem koordinat menghasilkan suatu diagram yang lebih dikenal dengan kurva pertumbuhan (Effendie, 1997).

### **2. Kelangsungan Hidup**

Tingkat kelangsungan hidup dihitung berdasarkan pencatatan yang akurat terhadap tingkat mortalitas setiap harinya yang umum digunakan untuk menduga tingkat kelangsungan hidup adalah dengan membedakan jumlah ikan yang hidup pada akhir periode dengan jumlah ikan yang hidup pada akhir periode (Effendie, 1997). Kelangsungan hidup larva ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Kelangsungan hidup larva ikan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya rasio jumlah pakan, kepadatan, serta kualitas air meliputi suhu dan tingkat keasaman (pH) perairan, oksigen terlarut (Effendie, 1978 *dalam* Praseno *et.al*, 2010).

## **D. Manajemen Kualitas Air**

### **1. Suhu**

Suhu merupakan faktor lingkungan yang sering kali beroperasi sebagai faktor pembatas. Suhu juga mempengaruhi aktivitas reproduksi ikan dalam pembentukan gonad. Organisme perairan seperti ikan maupun udang mampu hidup baik pada kisaran suhu 20-30°C. Perubahan suhu di bawah 20°C atau di atas 30°C menyebabkan ikan mengalami stress yang biasanya diikuti oleh menurunnya daya cerna (Ardiyana, 2010 *dalam* Nurudin, 2013).

### **2. pH (Keasaman Air)**

pH merupakan suatu ukuran keasaman air yang dapat mempengaruhi kehidupan tumbuhan dan hewan perairan (Odum, 1993). pH juga merupakan derajat keasaman yang menyatakan keasaman atau kebasaan dalam suatu larutan. Adanya pengaruh pembuangan limbah atau sampah dapat menurunkan pH air di kolam. Maka pH air sangatlah penting dari faktor lingkungan dan berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis ikan tersebut. pH ideal untuk ikan berkisar 7-8,5 (Ansori, 2008).

### **3. DO (Oksigen Terlarut)**

Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam perairan. Kadar oksigen yang terlarut diperairan alami tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi, 2003). Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin tinggi atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills, 1996). Kelarutan oksigen di air menurun dengan semakin

meningkatnya salinitas, setiap peningkatan salinitas sebesar 9 mg/liter mengurangi kelarutan oksigen sebanyak 5% dari yang seharusnya di air tawar (Boyd, 1982).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 – 30 April 2018 untuk persiapan wadah, dan pada tanggal 1 – 15 Mei 2018 dimulai pe , bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan.

#### B. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan bahan yang digunakan selama penelitian terdapat pada Tabel 2.

Tabel 1. Alat yang digunakan

Alat	Unit	Volume	Kegunaan
Toples Plastik	27	5 liter	Sebagai wadah penelitian
Timbangan Digital	1	-	Untuk mengukur pertumbuhan berat ikan
Jangka sorong	1	-	Untuk mengukur pertumbuhan panjang ikan
pH meter	1	-	Untuk mengukur tingkat keasaman pada air uji
DO	1	-	Untuk mengukur oksigen terlarut di dalam air
Selang sipon	3		Untuk menyipon air pada toples uji
Ember	2	10 liter	Untuk mengangkat air
Aerator		6 cabang	Untuk menyuplai oksigen
Kamera	1	-	Untuk mendokumentasikan gambar/foto

Tabel. 2 Bahan yang digunakan

Bahan	Unit	Kegunaan
Larva Ikan sumatra ( <i>Puntius tetrazona</i> )	270	Biota uji penelitian
Cacing sutera	60 gram	Pakan uji penelitian
Kutu air	60 gram	Pakan uji penelitian
Jentik nyamuk	60 gram	Pakan uji penelitian

#### C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium yang digunakan untuk mengetahui variable tertentu terhadap suatu kelompok dalam kondisi yang terkontrol. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). RAL digunakan untuk bila media atau bahan percobaan seragam (Kusningrum, 2008). Penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan dan 9 kali ulangan. Rumus ulangan pada RAL adalah :  $(t - 1)(r - 1) \geq 15$  (Federer, 1967)

Cara menghitung jumlah ulangan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 (t - 1)(r - 1) &\geq 15 \\
 (3 - 1)(r - 1) &\geq 15 \\
 3r - 3 - r + 1 &\geq 15 \\
 2r - 2 &\geq 15 \\
 2r &\geq 15 + 2 \\
 2r &\geq 17 \\
 r &= 17/2 \\
 r &= 8.5 \text{ dan dibulatkan menjadi } 9
 \end{aligned}$$

## D. Prosedur Penelitian

### 1. Persiapan Wadah dan Pakan Uji

Wadah yang digunakan berupa toples yang memiliki kapasitas 5 liter. Sebelum dilakukan penelitian, wadah dibersihkan dengan menggunakan Kalium Permanganat (PK) yang ditaburkan diseluruh permukaan toples, dengan volume air 5 liter dan didiamkan selama 1 hari. Kemudian pada saat toples sudah bersih, toples diisi air dengan volume 2 Liter dengan memberikan methylene blue dan diberi aerasi sebelum larva dimasukkan kedalam toples. Pakan yang digunakan pakan alami yang berupa cacing sutera, kutu air, dan jentik nyamuk.

### 2. Penebaran Benih

Biota uji yang digunakan adalah larva ikan sumatra dengan jumlah 10 larva/toples. Dengan volume air 2 Liter. Larva ikan sumatra yang di uji memiliki ukuran yang seragam agar mempermudah dalam berjalannya penelitian. Larva ikan sumatra yang ditebar ikan yang sehat, tidak cacat, dan responsif terhadap pakan yang diberikan.

### 3. Pemberian Pakan

Biota uji diberi pakan alami berupa cacing sutera, kutu air dan jentik nyamuk. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum*. Pemberian pakan secara *ad libitum* merupakan pemberian makanan kepada ikan sampai pada saat ikan dalam kondisi kenyang dan tidak lagi makan meski makanan di sekitarnya masih ada (Akhyar *et al.*, 2016). Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi empat kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 07.00, siang hari pukul 11.00 dan 14.00, dan sore hari pukul 17.00 WIB.

## 4. Parameter Pengamatan

### a. Pengamatan panjang dan berat ikan uji

Pengamatan pada ikan uji dilakukan seminggu sekali untuk mengetahui panjang dan berat ikan uji setiap minggunya. Panjang total ikan uji akan diukur dengan menggunakan jangka sorong, sedangkan berat ikan uji akan ditimbang dengan timbangan analitik. Pengukuran pertumbuhan dilakukan 7 hari sekali.

#### 1. Pertumbuhan Panjang Ikan

Pertumbuhan panjang merupakan ukuran panjang ikan yang diukur dari bagian kepala hingga sirip ekor. Pertumbuhan panjang dihitung dengan menggunakan rumus menurut Lucas *et al.*, (2015).

$$Lm = Lt - Lo$$

Keterangan :

Lm	:	Pertumbuhan panjang ikan
Lt	:	Panjang rata – rata akhir
Lo	:	Panjang rata – rata awal

#### 2. Pertumbuhan Berat Ikan

Rumus untuk mencari pertumbuhan berat ikan menurut Effendi (2004) adalah:

$$GR = Wt - W0$$

Keterangan :

GR	:	Growth rate / pertumbuhan berat ikan
Wt	:	Berat akhir larva ikan
W0	:	Berat awal larva ikan

### b. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah ikan dalam keadaan hidup dalam kurun tertentu dari seluruh ikan yang ditebarkan pada awal penelitian sampai dengan akhir penelitian. Penghitungan kelangsungan hidup pada larva ikan sumatra dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Rumus perhitungan menurut Lucas *et al.*, (2015) sebagai berikut:

$$SR(\%) = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR : Tingkat Kelangsungan Hidup  
Nt : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)  
No : jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

### c. Parameter Kualitas Air

Pergantian air dilakukan dengan penyiponan. Penyiponan dilakukan 2 hari sekali. Parameter kualitas air yang diamati adalah suhu, pH, dan DO. Pengukuran dilakukan 7 hari sekali selama penelitian. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter, pengukuran suhu dan DO dilakukan dengan menggunakan DO meter.

### E. Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian larva ikan sumatra (*P. tetrazona*) yang diuji statistik dengan menggunakan ANOVA. Data yang diuji meliputi data pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat, kelangsungan hidup dan kualitas air. Data yang disajikan dalam bentuk grafik yaitu pertumbuhan panjang, pertumbuhan berat dan kelangsungan hidup. Data yang disajikan dalam bentuk tabel yaitu data hasil pengamatan kualitas air.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. HASIL

#### 1. Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Sumatra

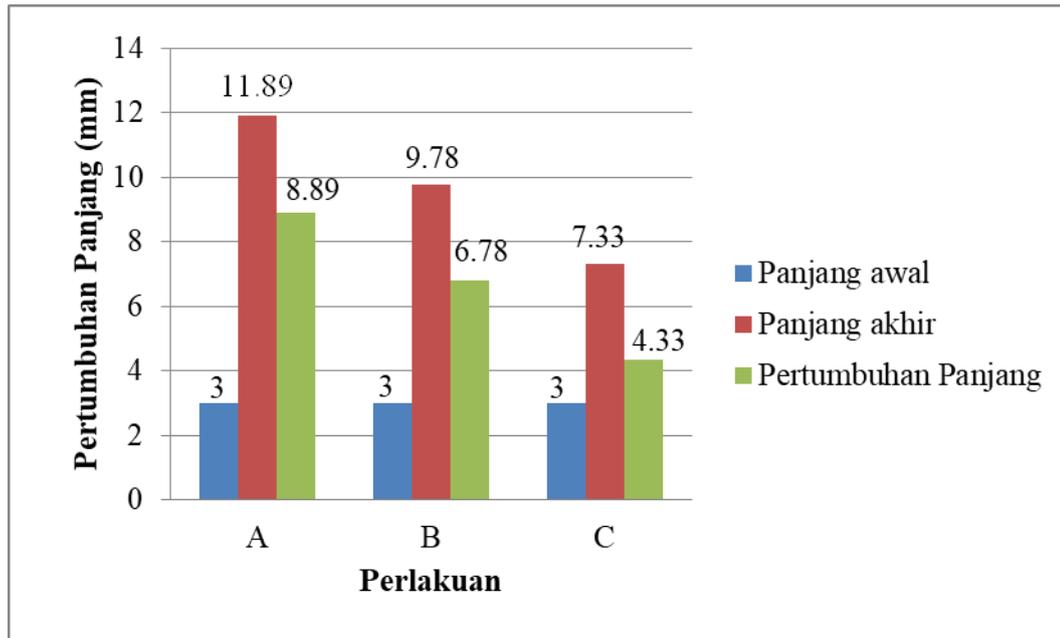
Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan selama pemeliharaan menunjukkan bahwa pemberian pakan alami terhadap pertumbuhan panjang berpengaruh nyata. Pertumbuhan panjang diuji statistik dengan menggunakan Anova. Untuk melihat Anova pertumbuhan panjang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Anova Pertumbuhan Panjang

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	F tabel	Sig.
Between Groups	93.556	2	46.778	132.947	3.403	.000
Within Groups	8.444	24	.352			
Total	102.000	26				

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh dari uji ANOVA atau F-test, maka nilai F hitung > F tabel ( $132,947 > 3,403$ ) dengan nilai signifikan 0,000, maka pemberian pakan alami (cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang larva ikan sumatra. Dari hasil analisis dapat disimpulkan  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berdasarkan dari nilai Probabilitasnya, dimana nilai  $P < 0,05$  ( $0,000 < 0,05$ )

Untuk mengetahui grafik pertumbuhan panjang larva ikan sumatra dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*)

Keterangan:

- A. Perlakuan A (cacing sutera)
- B. Perlakuan B (kutu air)
- C. Perlakuan C (jentik nyamuk)

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat bahwa pertumbuhan panjang larva ikan sumatra pada setiap perlakuan memiliki panjang yang sama pada awal penelitian yaitu 3 mm. Tiap-tiap perlakuan memiliki peningkatan pertumbuhan. Pada perlakuan A merupakan pertumbuhan panjang tertinggi dari kedua jenis pakan lainnya dengan rata-rata pertumbuhan panjang akhir sebesar 11,89 mm dengan peningkatan pertumbuhan panjang sebesar 8,89 mm. Kemudian pada perlakuan B pertumbuhan panjang akhir sebesar 9,78 mm dengan peningkatan pertumbuhan sebesar 6,78 mm. Dan pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan C dengan pertumbuhan panjang akhir sebesar 7,33 mm dengan peningkatan pertumbuhan 4,33 mm.

## 2. Pertumbuhan Berat Larva Ikan Sumatra

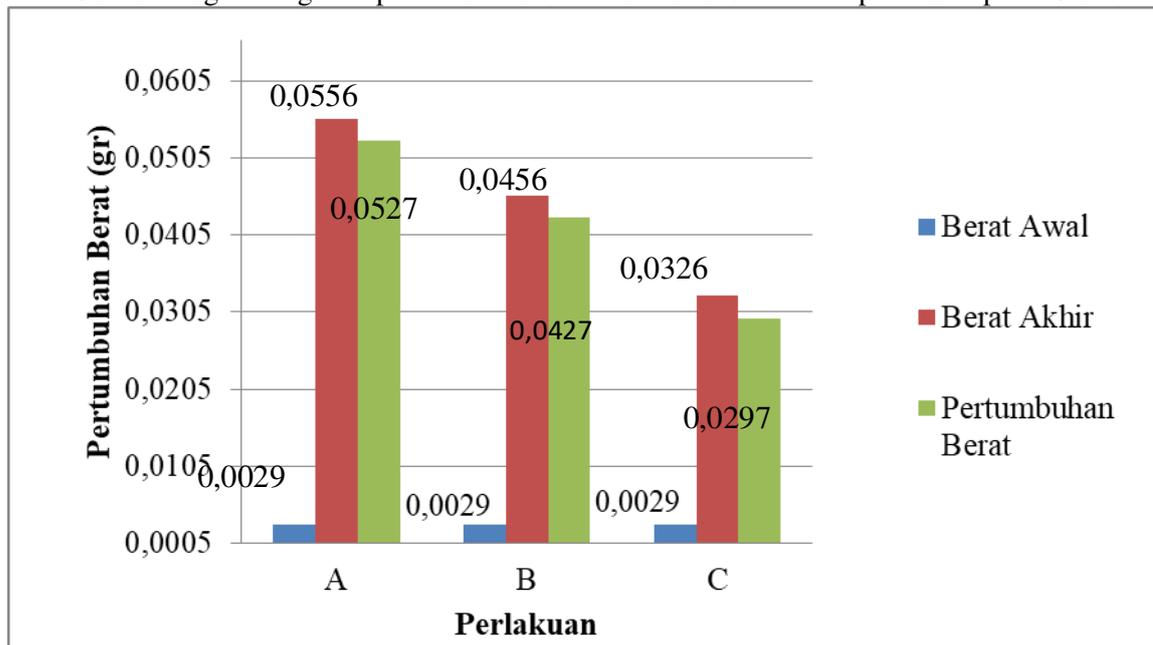
Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan selama pemeliharaan menunjukkan bahwa pemberian pakan alami terhadap pertumbuhan berat berpengaruh nyata. Pertumbuhan berat diuji statistik dengan menggunakan Anova. Untuk melihat Anova pertumbuhan berat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Anova Pertumbuhan Berat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	F table	Sig.
Between Groups	.002	2	.001	269.303	3.403	.000
Within Groups	.000	24	.000			
Total	.003	26				

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari uji ANOVA atau F-test, diperoleh nilai F hitung > F tabel (269,303>3,403) dengan nilai signifikan 0,000, maka pemberian pakan alami (cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat larva ikan sumatra. Dari hasil analisis dapat disimpulkan  $H_1$  diterima dan  $H_0$  ditolak. Hal ini berdasarkan dari nilai Probabilitasnya, dimana nilai  $P < 0,05$  ( $0,000 < 0,05$ )

Untuk mengetahui grafik pertumbuhan berat larva ikan sumatra dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pertumbuhan Berat Larva Ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*)

Keterangan :

- A. Perlakuan A (cacing sutera)
- B. Perlakuan B (kutu air)
- C. Perlakuan C (jentik nyamuk)

Pada Gambar 6 dapat dilihat pertumbuhan berat larva ikan sumatra memiliki berat awal yang sama yaitu 0,0029 gr. Hasil penelitian diketahui bahwa perlakuan A merupakan pertumbuhan berat tertinggi dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya. Pada perlakuan A dapat dilihat berat awal rata-rata yaitu 0,0029 gr menjadi 0,0556 gr dengan peningkatan pertumbuhan berat sebesar 0,0527 gr. Kemudian pada perlakuan B berat awal rata-rata 0,0029 gr menjadi 0,0456 gr dengan peningkatan pertumbuhan berat sebesar 0,0427 gr dan pertumbuhan berat terendah pada perlakuan C yaitu berat awal rata-rata sebesar 0,0029 gr menjadi 0,0326 gr dengan peningkatan pertumbuhan berat sebesar 0,0297 gr..

### 3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan selama pemeliharaan menunjukkan bahwa pemberian pakan alami terhadap kelangsungan hidup tidak berpengaruh. Kelangsungan hidup diuji statistik dengan menggunakan Anova. Untuk melihat Anova kelangsungan hidup dapat dilihat pada Tabel 4.

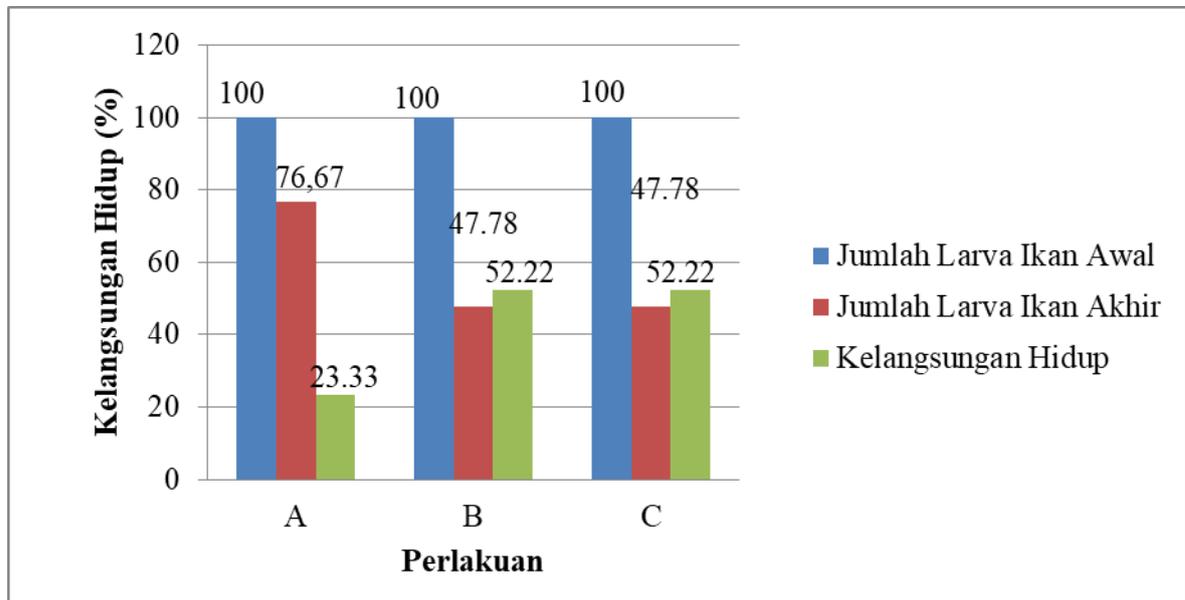
Tabel 5. Anova Kelangsungan Hidup

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	F tabel	Sig.
Between Groups	.501	2	.250	3.048	3.403	.066
Within Groups	1.971	24	.082			
Total	2.472	26				

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari uji ANOVA atau F-test, diperoleh nilai F hitung < F tabel (3,048<3,403) dengan nilai signifikan 0,066, maka pemberian pakan alami (cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk) tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup larva ikan sumatra. Dari

hasil analisis dapat disimpulkan  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berdasarkan dari nilai Probabilitasnya, dimana nilai  $P < 0,05$  ( $0,000 < 0,05$ )

Untuk mengetahui grafik kelangsungan hidup larva ikan sumatra dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Kelangsungan Hidup Larva Ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*)

Keterangan :

- A. Perlakuan A (cacing sutera)
- B. Perlakuan B (kutu air)
- C. Perlakuan C (jentik nyamuk)

Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup pada setiap perlakuan menurun. Pada setiap perlakuan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang sama pada awal penelitian yaitu 100%. Pada perlakuan A jika dibandingkan dengan perlakuan B terlihat jauh sekali perbandingan persentase yang diperoleh yaitu pada perlakuan A sebesar 76,67% sedangkan perlakuan B sebesar 47,78%. Namun jika dilihat perbandingan pada perlakuan B dan perlakuan C tidak ada perbandingan yang diberikan pada kedua perlakuan, karena dari kedua perlakuan memiliki tingkat persentase yang sama yaitu 47,78%.

#### 4. Pengamatan Kualitas Air Selama Penelitian

Tabel 5. Data Pengukuran Kualitas Air Setiap Perlakuan Selama Penelitian

Kualitas air	Perlakuan		
	A	B	C
Suhu (°C)	24 – 25	24 – 25	24 – 27
pH	6,8 – 7,1	6,9 -7,1	6,9 – 7,1
DO (mg/liter)	5,55 – 6,86	5,38 – 6,53	5,59 – 7,56

Keterangan :

- A. Perlakuan A (cacing sutera)
- B. Perlakuan B (kutu air)
- C. Perlakuan C (jentik nyamuk)

Tabel 5 menunjukkan bahwa parameter kualitas air berupa suhu selama penelitian. Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada perlakuan A diperoleh suhu berkisar 24 – 25 °C, selanjutnya pengukuran suhu yang diperoleh pada perlakuan B berkisar 24 – 25 °C, dan pada perlakuan C diperoleh suhu berkisar 24 – 27 °C. Hasil pengukuran suhu memperlihatkan perbedaan yang relatif kecil. Kemudian

pengukuran pH yang diamati selama penelitian pada tiap perlakuan, yaitu pada perlakuan A diperoleh pH berkisar 6,8 – 7,1. Pada perlakuan B diperoleh pH berkisar 6,9-7,1 sedangkan pH pada perlakuan C berkisar 6,9 – 7,1. Selanjutnya pengukuran DO yang diamati selama penelitian pada perlakuan A yaitu 5,55-6,86 mg/liter, perlakuan B yaitu 5,38-6,53 mg/liter dan perlakuan C yaitu 5,59-7,56 mg/liter.

## **B. PEMBAHASAN**

### **1. Pertumbuhan Panjang Larva Ikan Sumatra**

Berdasarkan pengujian analisis statistik menggunakan ANOVA (Tabel 3) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap pemberian pakan alami cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk pada pertumbuhan panjang larva ikan sumatra. Hasil ini disebabkan karena adanya nafsu makan yang berbeda dalam pemberian pakan pada tiga jenis pakan alami tersebut.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan A. Rata-rata pertumbuhan panjang pada perlakuan A sebesar 11,89 mm, kemudian pada perlakuan B sebesar 9,78 mm dan pertumbuhan panjang terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 7,33 mm. Dari hasil yang didapat bahwa larva ikan sumatra yang diberi pakan cacing sutera lebih cepat pertumbuhannya dari kedua jenis pakan lainnya. Hal ini terjadi dikarenakan kandungan nutrisi yang terdapat pada cacing sutera yang lebih tinggi dibandingkan dengan kedua jenis pakan lainnya dan diduga juga karena larva menyukai pakan yang diberikan terlihat pada saat diberi makan larva langsung memangsa cacing sutera. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumaryam, (2000) bahwa cacing sutera mempunyai peranan penting karena mampu memacu pertumbuhan ikan lebih cepat dibandingkan pakan alami seperti kutu air, hal ini disebabkan cacing sutera mempunyai kelebihan dalam hal nutrisinya.

Menurut Atmadjaja (2008) bahwa kutu air memiliki kandungan nutrisi protein 5%, kelembapan 89%, lemak 5% dan abu 9%. Jentik nyamuk memiliki kandungan nutrisi protein 15,58%, kelembapan 68,18%, lemak 7,81%, serat 3,46% dan abu 1,4%. Dan cacing sutera memiliki kandungan protein 48%, lemak 21%, lemak asam organik 1%, glikogen 7%, asam *nucleic* 1%.

Namun hal yang berbeda terdapat pada pemberian pakan jentik nyamuk terlihat bahwa larva tidak terlalu agresif untuk memakan pakan yang diberi. Sehingga pada pertumbuhan panjang terendah diperoleh pada perlakuan C. Hal ini diduga karena nafsu makan yang dimiliki larva ikan sumatra tidak selahap dengan memakan cacing sutera dan kutu air. Dan dapat diduga jentik nyamuk bukan termasuk makanan yang digemari oleh larva ikan sumatra, sehingga pada pertumbuhan panjang larva yang memakan jentik nyamuk lebih kecil/rendah ukurannya daripada dengan kedua jenis pakan lainnya. Menurut pendapat Soesono, (1984) kebiasaan makan ikan sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan, jenis pakan yang diberikan sesuai kebiasaan ikan makan, maka pakan yang diberikan dapat dimakan larva ikan tersebut.

Pada penelitian ini jenis pakan alami sangat dibutuhkan karena selain mudah ditemukan di alam, pakan alami juga memiliki kandungan nutrisi yang cocok untuk kebutuhan larva ikan. Menurut Djarijah, (1995) bahwa salah satu keunggulan dari pakan alami adalah ketersediaannya berlimpah di alam, selain itu pakan alami juga tidak mencemar air apabila tidak habis dimakan oleh larva ikan, hal ini dikarenakan pakan alami adalah makhluk hidup yang memiliki daya toleransi yang tinggi terhadap lingkungan.

### **2. Pertumbuhan Berat Larva Ikan Sumatra**

Berdasarkan pengujian analisis statistik menggunakan ANOVA (Tabel 4) menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap pemberian pakan alami cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk pada pertumbuhan berat larva ikan sumatra. Hasil ini disebabkan karena adanya perbedaan nafsu makan pada saat pemberian pakan pada tiga jenis pakan alami tersebut.

Pertumbuhan berat tertinggi larva ikan sumatra adalah pada perlakuan A yang menggunakan pakan alami cacing sutera. Pada tiap perlakuan larva ikan setiap minggunya mengalami peningkatan berat. Selama pemeliharaan larva ikan memiliki berat awal yang sama yaitu 0,0029 gr. Rata-rata

pertumbuhan berat pada perlakuan A yaitu 0,0556 gr. Kemudian pada perlakuan B sebesar 0,0456 gr. Dan pertumbuhan berat terendah pada perlakuan C yaitu 0,0326 gr.

Pertumbuhan berat larva ikan sumatra (*P. tetrazona*) tertinggi pada pemberian pakan cacing sutera yaitu 0,0556 gr. Hal ini karena cacing sutera memiliki kandungan protein yang tinggi. Hal ini sesuai pendapat Anggraeni dan Abdulgani (2013), pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Hal yang sama bahwa kandungan protein yang tinggi dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Suryanti dkk, 1997).

Rendahnya pertumbuhan berat dengan pakan jentik nyamuk disebabkan kurangnya pemanfaatan yang diberikan. Hal ini disebabkan karena pakan jentik nyamuk yang diberikan terhadap larva ikan sumatra tidak bergerak lama dipermukaan air dan juga mengakibatkan kekeruhan sehingga larva kurang bernafsu untuk memangsanya. Menurut Mujiman (1984) menyatakan bahwa gerakan dan tingkah laku suatu jenis pakan juga dapat mempengaruhi daya tarik dan nafsu makan ikan. Selanjutnya menurut Murdinah *et al.* (1999) dalam Handayani (2006) bahwa pemberian pakan yang bermutu dan disenangi oleh ikan selain dapat mempertinggi derajat efisiensi penggunaan pakan juga dapat memacu pertumbuhan dan sintasan.

### 3. Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan pengujian analisis statistik menggunakan ANOVA (Tabel 5) menunjukkan tidak ada pengaruh terhadap pemberian pakan alami cacing sutera, kutu air, jentik nyamuk pada kelangsungan hidup larva ikan sumatra.

Selama penelitian tingkat kelangsungan hidup larva ikan sumatra mengalami penurunan setiap perlakuan. Kelangsungan hidup larva ikan sumatra selama penelitian berkisar 47,78 % – 76,67 %. Rata-rata kelangsungan hidup larva ikan sumatra pada perlakuan A yaitu sebesar 76,67 %, perlakuan B sebesar 47,78 % dan perlakuan C sebesar 47,78 %. Pada perlakuan A memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi sebesar 76,67 %. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi yang terdapat dalam cacing sutera, dan disebabkan juga karena gerakan pakan yang bersifat pasif dan bergerak-gerak sehingga menarik perhatian larva untuk memangsanya. Troy dkk, (2016) menyatakan bahwa makanan yang memiliki daya tarik yang lebih baik akan merangsang nafsu makan larva ikan untuk memangsanya.

Perlakuan B dan perlakuan C memiliki tingkat kelangsungan hidup yang sama sebesar 47,78 %. Hal ini diduga karena kemungkinan gerakan pakan yang aktif dan tidak terlalu aktif dibandingkan dengan cacing sutera yang memiliki gerakan yang pasif sehingga membuat larva lebih sulit untuk memangsanya. Menurut Djarijah, (1995) berdasarkan keaktifan gerakan pakan, maka pakan cacing sutera termasuk gerakan pakan yang lebih pasif, pakan jentik nyamuk yang tidak terlalu aktif dan kutu air yang paling aktif. Gerakan dari pakan akan menarik perhatian dari ikan. Supriya dkk, (2008) menyatakan gerakan pakan yang pasif seperti cacing sutera, menyebabkan cacing sutera lebih mudah ditangkap sehingga ikan lebih mudah memangsanya. Karena pada fase larva belum terlalu aktif dalam berenang. Sesuai dengan pendapat Melianawati dan Imanto (2004) bahwa ikan yang kemampuan renangnya masih terbatas menyebabkan kemampuan untuk mencari mangsa juga terbatas, sehingga ikan cenderung memakan pakan alami yang berada di dekatnya.

Pakan yang digunakan dibedakan berdasarkan tingkah laku pakan dalam media air. Pakan tersebut adalah cacing sutera yang berada di dasar media air (Kotpal, 1980). Kutu air yang melayang di tengah media air (Rottmann dkk, 2003). Dan jentik nyamuk yang berada di permukaan media air (Daelami, 2001). Jika dilihat dari tingkah laku pakan, kutu air dan jentik nyamuk mungkin kurang sesuai dengan tingkah laku larva ikan sumatra. Karena pada saat pemeliharaan larva ikan sumatra merupakan ikan yang suka berada di dasar perairan. Sehingga larva ikan lebih memilih pakan yang berada di dasaran seperti cacing sutera.

### 4. Kualitas Air

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air selama pemeliharaan, bahwa kualitas air selama pemeliharaan masih dalam batas layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan

sumatra. Dari hasil penelitian diperoleh suhu air pada perlakuan A berkisar 24 – 25<sup>0</sup>C, kemudian suhu air pada perlakuan B berkisar 24 – 25<sup>0</sup>C dan suhu air pada perlakuan C berkisar 24 – 27<sup>0</sup>C. Menurut Wibawa (2010), kisaran suhu optimal bagi ikan sumatra adalah 22 – 28 °C. Selama penelitian larva ikan sumatra pH yang diukur pada perlakuan A sebesar 6,8 – 7,1 , kemudian pH pada perlakuan B berkisar 6,9 – 7,1 dan pH pada perlakuan C berkisar 6,9 – 7,1. Dengan pH yang di ukur dapat diketahui bahwa lingkungan tempat hidup ikan tidak melebihi batas normal ikan tersebut. Triatmojo (2010) menyatakan bahwa ikan hias pada umumnya akan hidup baik pada kisaran pH sedikit asam sampai netral yaitu 6,5 – 7,5.

Hasil pengukuran DO (oksigen terlarut) selama penelitian larva ikan sumatra diperoleh nilai DO pada perlakuan A yaitu berkisar 5,55 – 6,86 mg/liter, kemudian pada perlakuan B berkisar 5,38 – 6,53 mg/liter dan pada perlakuan C berkisar 5,59 – 7,56 mg/liter. Sesuai dengan pendapat Arman (2001), bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan (perawatan) ikan hias diatas 4,0 mg/liter. Menurut Zonneveld, *et al.* (1991) menyatakan oksigen terlarut juga diperlukan ikan untuk melangsungkan pembakaran bahan makanan untuk menghasilkan aktifitas seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi.

Penyiponan pada wadah pemeliharaan larva ikan sumatra dilakukan sebanyak 2 hari sekali. Penyiponan yang dilakukan dengan menggunakan saringan halus untuk mengambil kotoran yang terdapat pada wadah. Selama penelitian yang diamati apabila wadah pemeliharaan kotor maka larva ikan sumatra menjadi stres dan kurang respon terhadap pakan yang diberikan. Menurut Tampubolon (2015) menyatakan bahwa penyiponan yang dilakukan terlalu sering dan kurang hati-hati akan menyebabkan tingkat stress pada larva ikan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

1. Jenis pakan alami yang diberikan pada perlakuan A (cacing sutera) berpengaruh nyata pada pertumbuhan panjang dan berat dengan rata-rata tingkat pertumbuhan panjang tertinggi yaitu 11,89 mm dan berat sebesar 0,0556 gr. Namun, kelangsungan hidup larva ikan sumatra tidak berpengaruh terhadap pakan yang diberikan dengan nilai rata-rata kelangsungan hidup yang tertinggi terdapat pada perlakuan A (cacing sutera) dengan persentase 76,67% .
2. Pakan alami yang sangat cocok untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan sumatra adalah cacing sutera.

### B. Saran

Sebaiknya pada pasca pemeliharaan larva menggunakan pakan alami berupa cacing sutera yang mampu mempercepat laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup. engan memakai cacing sutera yang masih segar atau yang kering, maka larva ikan akan tertarik untuk memakannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, M. Tri, Yusufi. M. & Bisrul, Nafi. 2010. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami Daphnia, Jentik Nyamuk Dan Cacing Sutera Terhadap Pertumbuhan Ikan Cupang Hias (*Betta splendens*). PENA Akuatika. 2 (1): 21-29.
- Akhyar, S. & Muhammadar, Iwan Hasri. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Peres (*Osteochilus sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1 (3): 425-433.
- Anggraeni, N.M. Abdulgani, N. 2013. Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) Pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(1): 197-201.

- Ansori, A.K. 2008. Penentuan Kekeruhan Pada Air Reservoir Di PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Sunggal Medan Metode Turbidimetri (Skripsi). Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Arman. 2001. *Mempersiapkan Cupang Hias Untuk Kontes*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Atmadjaja, Jotty. 2008. *Panduan Lengkap Memelihara Cupang Hias dan Cupang Adu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Axelrod, H.R.C. Emmens, W. Burges, N. Pronek, and G. Axelrod. 1983. *Exotic Tropical Fishes*. Expanded Edition. T.F.H. Publication, Inc. USA. 1302p.
- Boyd. C.E., 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Department of Fisheries and Allied Aquaculture. Auburn University Alabama. Agricultural Experiment Station. 318 p.
- BRKP (Badan Riset Kelautan dan Perikanan). 2006. *Pakan Alami Untuk Benih Ikan Hias*. 1 hlm. <http://www.brkp.dkp.go.id/leaflet.php.html>. (Diakses tanggal 14 Maret 2018, pkl. 14.38)
- Casmuji. 2002. *Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu Dalam Budidaya Daphnia*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Daelami, D. 2001. *Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta: 175 hlm.
- Djarajah, A.S., 1995. *Pakan Ikan Alami*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 87 hlm.
- Effendie. 1997. *Metode Biologi Perikanan ,Bagian Perikanan, Bagian I*. Yayasan Dwi Sri Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendi. H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendie, MI. 1986. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Federer, WT. Ramsey SC, Galeano. 1967. *Experimental design, theory and application*. Oxford and IBH Publ.Co. New Delhi.
- Friese, V.E. 1980. *Aquarium Fish*. TFH Publications, Inc., Ltd., Neptune, New Jersey. 93p.
- Grzimek, B. 1973. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia* Vol. 4-Fishes I, Second Edition. Von Nostrand Reinhold Company, New York. 531p.
- Habib, M.A.B., F.M. Yusoff., S.M. Phang & S. Mohamed. 2004. *Experimental production and chemical composition of Culex mosquito larvae and pupae grown in agro-industrial effluent*. In Malaysia. *Asian Fisheries Science*, 18: 107—119.
- Handayani, S. 2006. *Pengaruh Penggunaan Tepung Kepala Udang Windu Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Lobster Air Tawar (Cherax albertisi)*. Skripsi. FMIPA-UNJ.
- Huet, M. 1971. *Textbook Of Fish Culture, Breeding and Cultivation of Fish*. London ; Fishing News (Books) Ltd.
- Jeffries, M. And D. Mills. 1996. *Fresh Water Ecology*. Principles and Applications Jhon Wiley and Sons. Chicester UK.
- Kotpal, R.L. 1980. *Annelida*. Zoology Phylum (ZP), New Delhi: 238p.
- Kottelat, M. A. J. Whitten, S.N.Kartikasari, dan S.Wiroatmodjo. 1993. *Fresh Water Fishes Of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK) Ltd., Jakarta. 293p.
- Kusningrum, RS. 2008. *Buku Ajaran Perancang Percobaan*. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga Salemba 4. Jakarta.
- Lucas, F.G.W., Kalesaran J.O, Lumenta C. 2015. *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (Osphronemus gourami) Dengan Pemberian Beberapa Jenis Pakan*. *Jurnal Budidaya Perairan*. 3(2) 19-28.
- Makmur, Afran. 2004. *Proses Metabolisme Protein Pakan Pada Ikan*. Palembang: Balai Riset Perikanan Umum.
- Mujidman, A. 1984. *Makanan Ikan*. PT Penebar Swadaya: Jakarta. 190 hlm.
- Myers, P., R. Espinosa, C.S.Parr, T. Jones, G.S. Hammond & T.A. Dewey. 2008. *Culex*. 1hlm. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/classification/Culextarsalis.html#Culex%20tarsalis.html>, (diakses tanggal 14 Maret 2018 pukul 12.38).

- Novianto, E. 2004. Evaluasi Penyuntikan Ovaprim-C Dengan Dosis Yang Berbeda Kepada Ikan Sumatra (*Puntius tetrazona*). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 44 hlm.
- Nurudin, F.A. 2013. Keanekaragaman Jenis Ikan di Sungai Sekonyer Taman Naional Tanjung Puting Kalimantan Tengah (Skripsi). Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Odum, E.P. 1993. *Fundamental of Ecology*. W.D. Souders Company. Toronto.
- Pangkey, H. 2009. Daphnia dan Penggunaannya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5 (3): 33-36
- Praseno, O., H. Krettiawan, & A. Sudradjat. 2010. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Strain Ikan Mas Yang Dipelihara Di Akuarium. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. 93-100 hlm.
- Rottmann, R. W., J.S. Graves. C. Watson & R.P.E. Yanong. 2003. *Culture Techniques of Moina: The ideal Daphnia for feeding freshwater fish fry*. University of Florida, Florida: 1-6 hlm.
- Said, D.S. Triyanto & H. Fauzi. 2006. Adaptasi Jenis Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Pelangi Irian (*Iriatherina wernerii*). *LIMNOTEK*. 13(2): 53-59.
- Sakurai, A. Y. Sakamoto, dan F. Mori. 1992. *Aquarium Fish In The World (English Translation)*. Cronicle Books, San Fransisco, California. 298p.
- Sastrapradja, S. A. Budiman. M. Djajasasmita dan C.S. Kaswadji. 1981. *Ikan Hias Lembaga Biologi Nasional (LIPI)*. Bogor. Hal. 98-99.
- Schneider, E. 1956. All About Breeding Tropical Fishes. Practical Science Publishing Co, Inc., New York. 128p.
- Soesono, S. 1981. Pemeliharaan Ikan di Kolam Pekarangan. Penerbit Kanisius. Jakarta. 76 hlm.
- Sparre, P.E.S.C. Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku I-Manual*. FAO Organisasi Pangan dan Pertanian Perserikatan Bangsa-bangsa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. Hal 438.
- Sumaryam. 2000. *Kemampuan Reproduksi Cacing Tubifex sp (cacing rambut) Melalui Pemberian PMSG, Pakan Tambahan Isi Rumen Sapi dan Kotoran Ayam*. Tesis Program Pasca Sarjana. Universitas Airlangga. Surabaya. 90 hal.
- Super Perikanan. (2018, Agustus). *Mengenal Lebih Dekat Jenis-Jenis Ikan Lele*. <http://www.superperikanan.com/2018/08/mengenal-lebih-dekat-jenis-jenis-ikan.html?m=1>.
- Supriya. M. Firdaus & A.R. Rivai. 2008. Pemilihan Pakan Alami Larva Kakap Merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 7(24): 14-19.
- Suryanti, Y. 2002. Perkembangan Aktivitas Enzim Pencernaan Pada Larva/Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V.). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 8(3): 15-18.
- Suryanti, Y., A. Priyadi & N. Suhendra. 1997. Pemberian Pakan Buatan Untuk Ikan Gabus (*Chana striatus*) Dalam Keramba di Kalimantan Timur. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 3(3): 35-40.
- Susanto, H. dan Pinus Lingga. 1989. *Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya; Jakarta . 236 hlm.
- Tamaru, C.S, B. Cole, R. Barley, and C. Brown. 1997. A Manual For Commercial Production Of The Tiger Barb, Capoeta tetrazona, A Temporary Paired Tank Spawner. Center For Tropical And Subtropical Aquaculture Publication: 129. Hawaii. 50p.
- Tampubolon, E.H. Nuraini, Dan Sukendi. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Larva Ikan Betok (*Anabas testudinieus*). Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Tampubolon, Troy. P., Eka, I. R. Farida. 2016. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Triatmojo, S. 2010. Konsep pH. <http://www.susilochem04.co.cc>. (diakses pada tanggal 22 Juli 2018).
- Verhoef-Verhallen, E. J. J. 2000. *The Complete Encyclopedia Of Tropical Fish*. Grange Books PLC, United Kingdom. 255p.
- Wheeler, A. 1975. Fishes Of The World: An Illustrated Dictionary. First Edition. MacMillan Publishing Co., Inc., New York. 366p.

- Wibawa, M.A. 2010. *Jenis Wadah Budidaya Ikan*. <http://zonaikan.wordpress.com/2010>. (diakses pada tanggal 22 Juli 2018).
- Yumrawati. 2007. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Zonneveld, N. E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Terjemahan.PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.