

**KEPADATAN BENIH IKAN KOMET (*Carrasius auratus*) PADA  
PEMELIHARAAN SISTEM RESIRKULASI**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA  
PERAIRAN FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

KEPADATAN BENIH IKAN KOMET (*Carrasius auratus*) PADA  
PEMELIHARAAN SISTEM RESIRKULASI

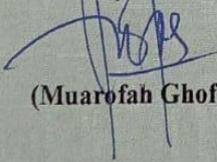
SKRIPSI

OLEH:

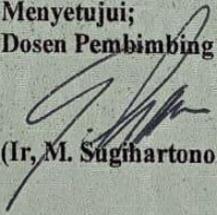
FERYN DEANITA  
1600854243012

Sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi tingkat sarjana pada jurusan  
budidaya perairan universitas batanghari jambi

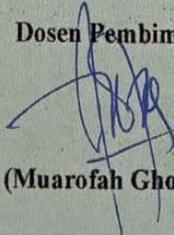
Mengetahui ;  
Ketua Program Studi  
Budidaya Perairan

  
(Muarofah Ghofur, S.Pi, M.Si)

Menyetujui;  
Dosen Pembimbing I

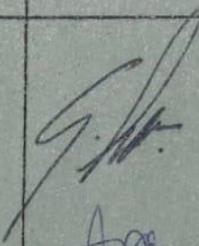
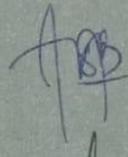
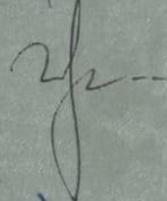
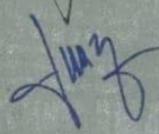
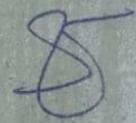
  
(Ir. M. Sugihartono, M.Si)

Dosen Pembimbing II

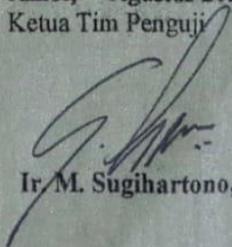
  
(Muarofah Ghofur, S.Pi. M.Si)

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari pada tanggal 20 Agustus 2022

TIM PENGUJI			
No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. M. Sugihartono, M.Si	Ketua	
2	Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si	Sekretaris	
3	M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si	Anggota	
4	Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si	Anggota	
5	Safratilofa, SP., M.Si	Anggota	

Jambi, Agustus 2022  
Ketua Tim Penguji

  
Ir. M. Sugihartono, M.Si

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya, serta selawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulisan skripsi dengan judul “Kepadatan Benih Ikan Komet (*Carrasius auratus*) Pada Pemeliharaan Sistem Resirkulasi” berhasil diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Joni Watta dan Ibu Misbah serta adik tercinta Fenti Febiola atas segala dorongan semangat, motivasi, pengorbanan, pengertian, doa dan kasih sayangnya. Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada

1. Ibu Bapak Ir. M. Sugihartono, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II yang tidak bosan-bosannya memberikan arahan dan bantuan dalam menghasilkan skripsi ini.
2. Dosen tim penguji M. Yusuf Arifin, S.Pi., M.Si, Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si dan Ibu Safratilofa, SP., M.Si serta semua dosen dan staf di Fakultas pertanian atas ilmu, saran dan pengarahan yang diberikan selama menempuh pendidikan.
3. Terima kasih untuk teman-teman seperjuangan Ishak Maulidin, Wahyu Saputro, Muhammad Ridwan, Rahmat Argani, Khairul Amsar Sardany, Febby Febiana Putri, Gilang Naufal Fazari, dan Aan Aryanti Sandra atas bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini

## RINGKASAN

**FERYN DEANITA.** Kepadatan Benih Ikan Komet (*Carrasius auratus*) Pada Pemeliharaan Sistem Resirkulasi. Dibimbing oleh **Ir. M. Sugihartono, M.Si** dan **Muarofah Ghofur, S.Pi., M.Si**

Ikan Komet (*Carasius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang memiliki bentuk tubuh serta warna yang menarik. Permintaan ikan komet yang tinggi dan relatif stabil membuka peluang untuk pembudidaya, agar bisa mendapatkan benih yang berkualitas. Budidaya ikan komet masih mempunyai kendala antara lain tingginya kematian pada stadia benih. Alternatif solusinya adalah membudidayakan ikan komet dengan padat tebar yang optimal sehingga pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan komet tidak terganggu. Penelitian ini dilaksanakan selama 35 hari pada bulan Oktober-Desember 2021 di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sungai Sawang Jambi. Rancangan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, perlakuan yang diterapkan adalah kepadatan ikan komet yang berbeda meliputi: padat tebar 1 ekor/liter (A), padat tebar 3 ekor/liter (B), padat tebar 5 ekor/liter (C) dan padat tebar 7 ekor/liter (D). Parameter yang diamati antara lain tingkat kelangsungan hidup (SR), pertumbuhan berat mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM), respons stres dan kualitas air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai tingkat kelangsungan hidup ikan komet yang dipelihara selama 35 hari masa pemeliharaan berkisar antara 96,83%-100%. Nilai rata-rata PBM ikan komet yakni sebesar  $0,48 \pm 0,35$  g/ekor dengan kisaran nilai berada pada selang  $0,19 \pm 0,05$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor). Nilai rata-rata PPM ikan komet yakni sebesar  $1,47 \pm 0,50$  cm/ekor dengan kisaran nilai berada pada selang  $0,17 \pm 2,22$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor). Nilai rata-rata glukosa darah pada awal pemeliharaan berkisar antara  $32,17 \pm 3,75$  mg/dL -  $33,83 \pm 2,84$  mg/dL dan glukosa darah pada akhir pemeliharaan berkisar antara  $34,50 \pm 3,28$  mg/dL-  $39,33 \pm 1,15$  mg/dL. Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa dari semua perlakuan yang diujikan kondisi media budidaya masih berada pada kondisi layak untuk pemeliharaan ikan komet (*C. auratus*) yang pada wadah akuarium. Kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara selama 35 hari masa pemeliharaan memberikan pengaruh yang signifikan pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak. Perlakuan A dengan kepadatan 1 ekor/liter merupakan kepadatan optimum dengan nilai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak masing-masing sebesar  $100,00 \pm 0,00$  % dan  $2,22 \pm 0,10$  cm/ekor.

Kata kunci: Ikan komet Kepadatan, kelangsungan hidup, respons stres

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan saya rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Kepadatan Benih Ikan Komet (*Carasius auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi” dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini, saya mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing I yaitu bapak Ir. M. Sugihartono, M.Si dan Dosen Pembimbing II yaitu ibu Muarofah Ghofur S.Pi, M.Si yang sudah banyak membantu saya memberikan arahan-arahan, saran, bimbingan serta petunjuk selama penulisan skripsi ini dilakukan.

Saya telah berupaya sebaik mungkin untuk kesempurnaan skripsi ini, saya menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan oleh karena itu saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pada pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi. Demikian skripsi ini saya buat dan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu saya dalam penulisan skripsi ini.

Jambi, September 2022  
Penulis

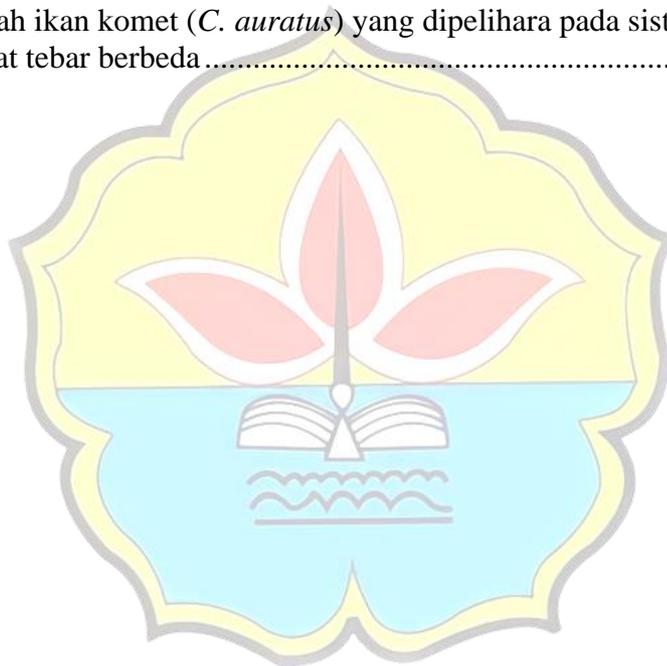
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DARTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DARTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3 Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan komet ( <i>C. auratus</i> ).....	4
2.2 Habitat dan Penyebaran .....	5
2.3 Pertumbuhan Ikan Komet( <i>C. auratus</i> ) .....	6
2.4 Kepadatan Optimum.....	7
2.5 Sistem Resirkulasi .....	7
2.6 Parameter Kualitas air .....	8
2.6.1 Suhu .....	9
2.6.2 Oksigen Terlarut (DO).....	9
2.6.3 Derajat Keasaman (pH) .....	10
2.6.4 Karbondioksida (CO <sub>2</sub> ) .....	11

2.6.5 Amoniak (NH <sub>3</sub> ).....	11
<b>III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan .....	12
3.3 Rancangan Penelitian .....	12
3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.4.1 Persiapan Ikan.....	13
3.4.2. Persiapan Wadah .....	13
3.4.3. Sistem Resirkulasi .....	13
3.5 Pelaksanaan penelitian.....	14
3.6 Parameter yang diamati .....	15
3.7 Analisis data .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Tingkat Kelangsungan Hidup.....	18
4.2 Pertumbuhan Berat Mutlak.....	21
4.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak .....	24
4.4 Respons Stres.....	27
4.5 Kualitas Air.....	30
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2. Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>39</b>

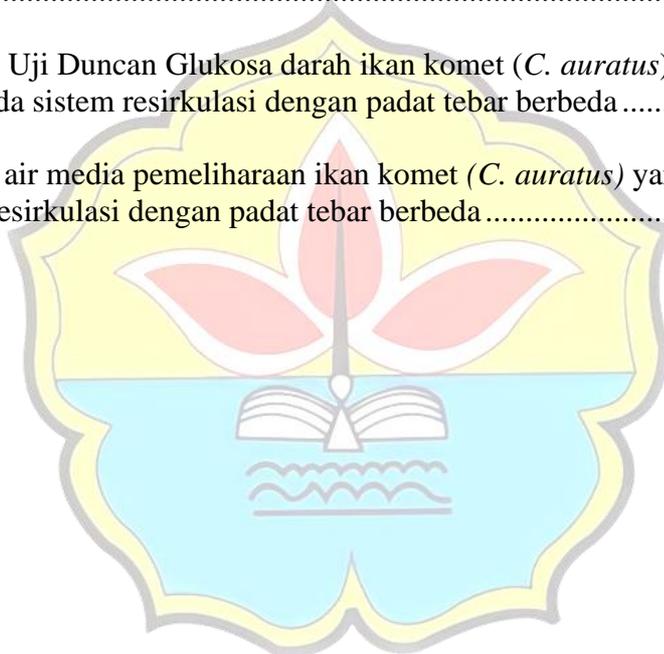
## DAFTAR GAMBAR

1. Ikan komet.....	4
2. Skema sistem resirkulasi .....	13
3. Tingkat kelangsungan hidup ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	18
4. Pertumbuhan berat mutlak ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	21
5. Pertumbuhan panjang mutlak ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	24
6. Glukosa darah ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	28



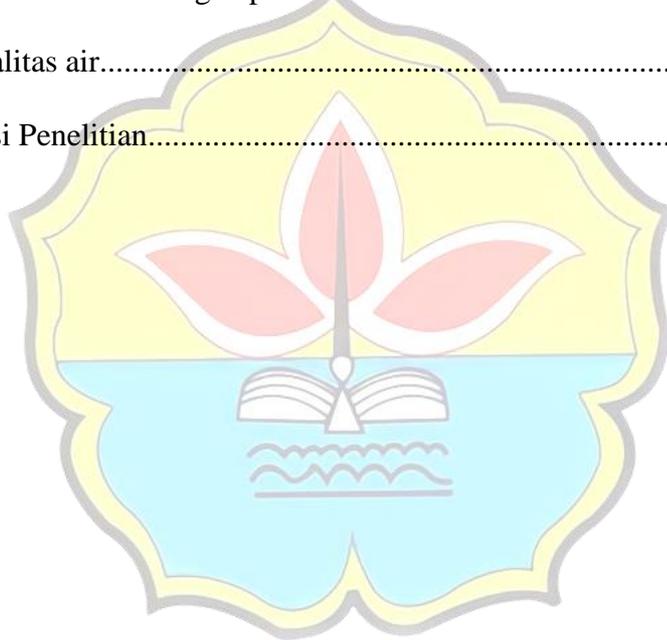
## DAFTAR TABEL

1 Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Air Tawar .....	9
2 Parameter kualitas air dan metode pengamatan percobaan penelitian Larva Ikan komet( <i>C. auratus</i> ) .....	16
3 Hasil analisis Uji Duncan kelangsungan hidup ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	19
4 Hasil analisis Uji Duncan pertumbuhan berat mutlak ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	22
5 Hasil analisis Uji Duncan pertumbuhan panjang mutlak ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda.....	25
6 Hasil analisis Uji Duncan Glukosa darah ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	29
7 Data kualitas air media pemeliharaan ikan komet ( <i>C. auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

1. Denah Percobaan.....	40
2. Rekapitulasi data kelangsungan hidup benih ikan komet ( <i>Carassius auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda .....	41
3. Data pertumbuhan berat mutlak benih ikan komet ( <i>Carassius auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda.....	43
4. Data pertumbuhan panjang mutlak benih ikan komet ( <i>Carassius auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda.....	45
5. Nilai glukosa darah benih ikan komet ( <i>Carassius auratus</i> ) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda.....	47
6. Hasil uji kualitas air.....	50
7. Dokumentasi Penelitian.....	51



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia yang beriklim tropis mempunyai potensi ikan hias mencapai 300 juta ekor/tahun yang terdiri dari 240 jenis ikan hias laut dan 226 jenis ikan hias air tawar (Lingga dan Susanto, 2003 dalam Sumantri *et al*, 2017). Industri ikan hias merupakan sektor budidaya yang berkembang dalam beberapa dekade terakhir dan telah menjadi alternatif ekonomi di beberapa Negara, spesies laut dan airtawar telah digunakan dan disimpan dalam rumah dengan berbagai bentuk lingkungan dan akuarium (Braga *et al*, 2016). Beberapa jenis ikan hias air tawar telah sukses dikultur, salah satunya ialah ikan Komet (*Carasius auratus*). Ikan Komet (*C. auratus*) merupakan salah satu strain dari ikan mas koki yang kebanyakan merupakan hasil kawin silang antara beberapa jenis ikan karper.

Ikan Komet (*C. auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang telah banyak dibudidayakan karena memiliki bentuk tubuh serta warna yang menarik, Pasaran dan tingkat permintaan ikan komet yang cukup tinggi serta relatif stabil membuka peluang untuk pembudidaya, agar bisa mendapatkan benih yang berkualitas harus diimbangi dengan usaha budidaya pada kondisi yang terkontrol (Andalusia *et al.*, 2008 dalam Gultom, *et al.* 2018).

Faktor lingkungan dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ikan menjadi stres. Faktor lingkungan tersebut bisa berupa faktor fisika, kimia, dan biologis. Stres karena lingkungan yang buruk dapat menimbulkan efek patologis pada organ ikan misalnya pada hati, limpa, dan insang. Hal ini, disebabkan oleh rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam air (Harper dan Jeffrey, 2008 dalam Sumantri, *et al.* 2017).

Seiring berkembangnya usaha budidaya ikan hias membuat para pembudidaya tergerak untuk mengoleksi ikan hiasnya. Namun, pada budidaya ikan komet yaitu tingginya kematian pada benih. Benih merupakan fase yang paling kritis dalam siklus hidup ikan.

Budidaya ikan secara intensif lebih efisien dalam memproduksi ikan, namun tidak terlepas dari limbah. Ikan mengeluarkan limbah dari sisa pakan dan metabolisme yang banyak mengandung amonia (Effendi, 2003). Ikan mengeluarkan 80 - 90% amonia melalui proses osmoregulasi, feses dan dari urin. Peningkatan padat tebar dan lama waktu pemeliharaan akan diikuti dengan peningkatan kadar amonia dalam air. Padat tebar merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Padat tebar mempengaruhi ruang gerak pada benih ikan, semakin rendah padat tebar maka semakin sedikit persaingan ikan dalam perebutan makanan, sehingga ikan dapat tumbuh dengan optimal (Aryani, 2015 dalam Trisandi, *et al.* 2018).

Oleh karena itu, maka perlu di lakukan sebuah kajian pemeliharaan benih dengan menguji Pengaruh Kepadatan Optimum Benih Ikan komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi. Sehingga dapat berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan komet (*C. auratus*).

Kematian pada benih ikan komet (*C. auratus*) disebabkan oleh kurangnya oksigen terlarut dan kebersihan air pada akuarium, maka sistem resirkulasi sangat berpengaruh karena air pada akuarium penelitian terus berputar dan di filter sehingga membuat kandungan oksigen pada wadah penelitian menjadi berlimpah dan air yang terus berputar dan di filter juga dapat membuat air menjadi bersih

dan sangat bagus dalam pemeliharaan ikan hias seperti ikan komet (*C. auratus*) sehingga ikan dapat bertahan hidup.

## 1.2. Tujuan dan Manfaat

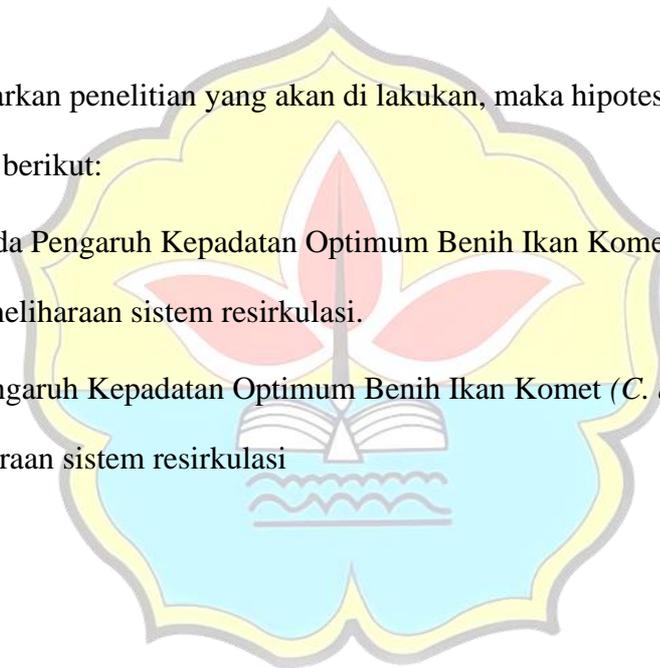
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi. Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pembudidaya ikan, antara lain:

1. Meningkatkan produksi ikan hias khususnya ikan Komet (*C. auratus*).
2. Meningkatkan tingkat kelangsungan hidup benih ikan Komet (*C. auratus*).

## 1.3. Hipotesis

Berdasarkan penelitian yang akan di lakukan, maka hipotesisnya adalah sebagai berikut:

- H0 : Tidak ada Pengaruh Kepadatan Optimum Benih Ikan Komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi.
- H1 : Ada Pengaruh Kepadatan Optimum Benih Ikan Komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi

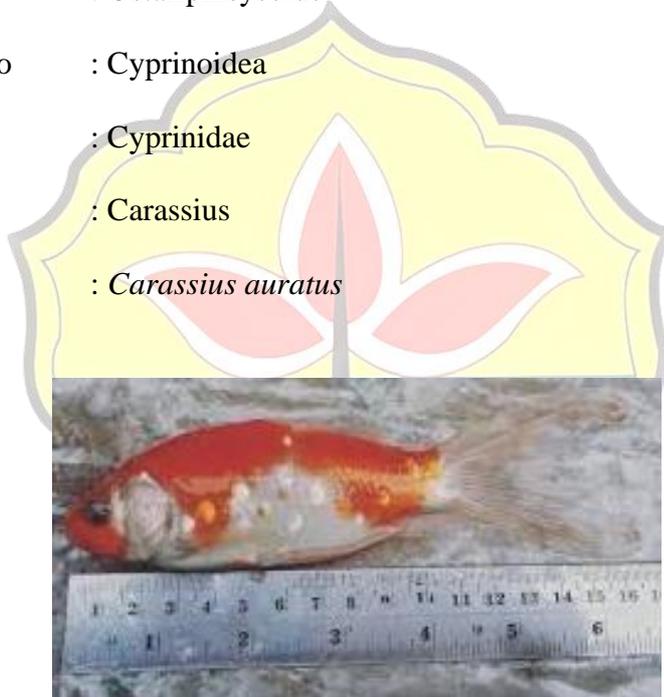


## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Komet (*C. auratus*)

Menurut identifikasi (Saainin, 1968) mengemukakan bahwa, ikan komet dapat di klasifikasikan sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Ostariophysoidei
Subordo	: Cyprinoidea
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Carassius</i>
Spesies	: <i>Carassius auratus</i>



Gambar 1. Ikan Komet (*C. auratus*)  
Sumber: Ikan hasil penelitian

Candra (2019), Secara umum ikan Komet (*C. auratus*) memiliki posturtubuh memanjang, dan apabila dilihat dari anterior atau posterior bentuk tubuhnya pipih ke samping (Gambar 1). Kepala relatif besar, mulut kecil dilengkapi dengan bibir agak tebal dan rahang yang kuat. Sirip perut ramping memanjang, dan mempunyai warna putih di ujungnya. Sirip punggung terletak lebih dekat ke arah

ekor, bentuknya relatif lebar dan terentang sampai ke belakang dengan jari-jari keras dan lunak. Sisik tubuhnya ada yang kasar dan halus, serta warnanya sangat beragam. Sisik termasuk ke dalam tipe *stenoid*.

## 2.2. Habitat dan Penyebaran

Ikan komet (*C. auratus*) merupakan ikan hias air tawar yang hidup di perairan dengan air yang mengalir tenang serta bersuhu dingin. Ikan ini merupakan hewan omnivora dan bukan hewan kanibal sehingga dapat dipelihara secara koloni dalam satu lingkungan pemeliharaan (Iskandar dan Sitanggang 2003 dalam Candra, 2019).

Ikan komet (*C. auratus*) pertama kali di budidayakan oleh masyarakat Cina pada tahun 1729. Bentuk ikan komet (*C. auratus*) yang asli (bukan hibrid) mirip seperti ikan koki, karena kedua ikan ini berasal dari satu kerabat, yakni dari keluarga Cyprinidae. Ikan komet (*C. auratus*) termasuk jenis ikan hias yang digemari sepanjang masa, berbeda dengan ikan hias lainnya yang digemari secara musiman. Kemudian pada zaman Dinasti Ming (1368-1644) popularitas komet semakin menanjak. Saat inilah bermunculan ikan koki dengan tubuh yang unik dan bervariasi. Setelah itu, penyebaran komet berkembang ke Jepang. Di negara Matahari Terbit, komet terus mengalami perkembangan yang sangat pesat hingga dihasilkan jenis-jenis baru dengan bentuk yang lebih variatif seperti saat ini.

Ikan komet adalah jenis ikan air tawar yang hidup di perairan dangkal yang airnya mengalir tenang dan berudara sejuk. Untuk bagian substrat dasar aquarium atau kolam dapat diberi pasir atau krikil ini dapat membantu ikan komet dalam mencari makan karena ikan komet akan dapat menyaringnya pada saat memakan plankton. Ikan komet dapat hidup dalam kisaran suhu yang luas,

meskipun termasuk ikan yang hidup dengan suhu rendah 15 –20° C tetapi ikan komet juga membutuhkan suhu yang tinggi sekitar 27 –30oC. Adapun konsentrasi DO di atas 5 ppm dan pH 5,5 - 9,0. Hal tersebut khususnya diperlukan saat ikan komet akan memijah (Goenarso,2005 dalam Trisandi, *et al.* 2018).

### **2.3. Pertumbuhan Ikan Komet (*C. auratus*)**

Pertumbuhan secara umum adalah perubahan ukuran, atau massa dari suatu unit kehidupan secara bertahap dalam hitungan waktu. Hal ini dapat berlakudalam bagian organisme, atau bahkan hingga dalam skala populasi. Dalam populasi, setiap bagiannya memiliki perbedaan dalam pertumbuhan bahkan ada yang bersifat negatif. Pertumbuhan di pengaruhi oleh beberapa faktor yang dapat digolongkan menjadi dua faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal umumnya sulit di kontrol, diantaranya adalah keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit. Faktor eksternal yang utama yang mempengaruhi pertumbuhan ialah makanan dan suhu perairan (Effendie, 1997).

Kualitas dan kuantitas makanan merupakan hal yang paling mempengaruhi pertumbuhan, namun temperatur juga memiliki pengaruh yang besar. Hal inikarena, ketika suhu mendekati 4 °C maka aktivitas metabolisme dan pertumbuhan bersifat minimal. Affandi *et al.* (1992) dalam Nugroho *et al.* (2019) mengatakan bahwa pertumbuhan ikan adalah perubahan bentuk ikan baik berat, panjang maupun volume yang di sebabkan pertumbuhan waktu, ikan dapt tumbuh dengan baik jika jenis pakannya memiliki kandungan gizi lengkap, yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin serta mineral dalam jumlah tertentu. Pertumbuhan ikan juga dipengaruhi oleh jumlah pakan yang di berikan setiap harinya. Untuk tumbuh secara optimal benih ikan harus memakan pakan bergizi.

Banyaknya gizi yang di butuhkan di samping tergantung pada spesies ikan, juga tergantung pada ukuran atau besarnya ikan serta lingkungan hidup ikan tersebut. Pakan merupakan sumber energi bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan. Kandungan yang terpenting dalam pakan adalah protein (Effendie, 1997).

#### **2.4 Kepadatan Optimum**

Sehubungan dengan ini peningkatan padat penebaran ikan harus sejalan dengan daya dukung lahan pemeliharaan (*Carrying capacity*). Apabila salah dalam menentukan padat penebaran ikan yang akan dibudidayakan justru akan menjadi bumerang bagi pembudidaya itu sendiri. Setiawan (2009) dalam Ghofuret al. (2018) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan atau tingkat padat tebar yang tidak sesuai akan berakibat terganggunya proses fisiologis dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan akibatnya pemanfaatan makanan, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup mengalami penurunan. kepadatan 3 ekor/L masih menjadi toleransi pada kelangsungan hidup larva ikan Botia (*Chromobotia macranchantus*).

Padat penebaran merupakan satu diantara aspek budidaya yang perlu diketahui karena menentukan laju pertumbuhan, pada sebelumnya telah dilakukan penelitian padat tebar dengan tingkat kepadatan 2,4, dan 6 ekor/liter air. Stress akan meningkat cepat ketika batas daya tahan ikan telah tercapai atau terlewati. Dampak stress ini mengakibatkan daya tahan tubuh ikan menurun dan selanjutnyaterjadi kematian (Nugroho *et al.* 2019).

#### **2.5. Sistem Resirkulasi**

Budidaya ikan secara intensif lebih efisien dalam memproduksi ikan, namun tidak terlepas dari limbah. Ikan mengeluarkan limbah dari sisa pakan dan

metabolisme yang banyak mengandung amonia (Effendi, 2003 dalam Norjanna., *et al.* 2015). Ikan mengeluarkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi, feses dan dari urin. Peningkatan padat tebar dan lama waktu pemeliharaan akan diikuti dengan peningkatan kadar amonia dalam air (Avnimelech, 2006; Shafrudin *et al.*, 2006 dalam Norjanna., *et al* 2015). Amonia yang tidak teroksidasi oleh bakteri dalam waktu terus-menerus dengan jangka waktu yang lama akan bersifat racun. Tingginya konsentrasi amonia dapat menyebabkan kerusakan pada insang, ikan mudah terserang penyakit, dan menghambat laju pertumbuhan Hastuti dan Subandiyono, 2011 dalam Norjanna., *et al* 2015).

## **2.6. Parameter Kualitas Air**

Air merupakan media tempat hidup dalam budidaya ikan. Kondisi air harus disesuaikan dengan kondisi optimal bagi pertumbuhan ikan yang dipelihara. Keberhasilan suatu kegiatan budidaya yang paling utama sangat ditentukan oleh keadaan kualitas air. sistem resirkulasi dapat menjaga kondisi fisika-kimia air selama masa pemeliharaan, seperti DO, pH, dan suhu. Dengan pemasangan sistem resirkulasi air kandungan oksigen dapat dipertahankan, dimana air yang terus mengalir dan menyaring kotoran-kotoran pada media pemeliharaan sehingga kualitas air tetap terjaga dengan baik.

Kualitas air merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi fertilitas, daya tetas, dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan komet (*C. auratus*). Kualitas air menunjukkan mutu kandungan bahan kimia yang terkandung dalam air yang juga menunjang kehidupan ikan. Oleh karena itu, kontinuitas kestabilan kualitas air harus terkontrol dengan baik. Adapun kriteria parameter kualitas air yang optimal seperti tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Air Tawar

NO	Parameter	Kisaran	Sumber
1	Suhu	23 <sup>0</sup> - 29 <sup>0</sup> C	Lathadan Lipton (2007) dalam Gultom., <i>et al</i> (2018),
2	Ph	6-8.3	Latha dan Lipton (2007) dalam Gultom., <i>et al</i> (2018),
3	DO	1,0-5,0 mg/l	Effendi (2003) dalam Gultom., <i>et al</i> (2018),
4	NH <sub>3</sub>	0,1-0,3 ppm	Kalabora, (2010) dalam Candra., (2019)
5	CO <sub>2</sub>	>10 mg/l	Zonneveld, <i>et al</i> (1991)

### 2.6.1 Suhu

Suhu air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nafsu makan dan pertumbuhan ikan, metabolisme ikan serta mempengaruhi kadar oksigen yang terlarut dalam air. Kualitas hidup ikan akan sangat bergantung dari keadaan lingkungannya. Kualitas air yang baik dapat menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup ikan (Effendi, 2003). Menurut Latha dan Lipton (2007) dalam Gultom *et al* (2018) Ikan komet dapat tumbuh dengan baik pada suhu 23 - 29°C.

### 2.6.2 Oksigen Terlarut (DO)

Selain suhu dan faktor pH faktor lingkungan lain yang perlu diperhatikan ialah kandungan oksigen terlarut. Menurut Effendi (2003) dalam Gultom.,*et al* (2018), ikan masih bertahan pada kisaran 1,0 - 5,0 mg/L, ikan akan tumbuh secara optimal. penggunaan system resirkulasi merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kualitas air terutama pada oksigen terlarut.

Dalam kondisi anaerobik, oksigen yang dihasilkan akan lebih sederhana dalam bentuk nutrien dan gas. Karena proses oksidasi dan reduksi inilah maka peranan oksigen terlarut sangat penting untuk membantu mengurangi beban

pencemaran pada perairan secara alami maupun secara perlakuan aerobik yang ditujukan untuk memurnikan air buangan industri dan rumah tangga. Sebagaimana diketahui bahwa oksigen berperan sebagai pengoksidasi dan pereduksi bahan kimia beracun menjadi senyawa lain yang lebih sederhana dan tidak beracun.

Disamping itu, oksigen juga sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk pernapasan. Organisme tertentu, seperti mikroorganisme, sangat berperan dalam menguraikan senyawa kimia beracun menjadi senyawa lain yang lebih sederhana dan tidak beracun. Karena peranannya yang penting ini, air buangan industri dan limbah sebelum dibuang ke lingkungan umum terlebih dahulu diperkaya kadar oksigennya.

### **2.6.3 Derajat Keasaman (pH)**

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion *hydrogen* dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai  $pH = 7$  adalah netral,  $pH < 7$  dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan  $pH > 7$  dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003).

Latha dan Lipton (2007) dalam Gultom., *et al* (2018), nilai pH optimum untuk perkembangbiakan dan pertumbuhan komet adalah 6–8,3. Adanya karbonat, bikarbonat dan hidroksida akan menaikkan kebasaan air, sementara adanya asam-asam mineral bebas dan asam karbonat menaikkan keasaman suatu perairan.

#### 2.6.4 Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Pada umumnya, perairan alami mengandung karbondioksida sebesar 2 mg/l. Pada konsentrasi tinggi (>10 mg/l), karbondioksida dapat beracun karena keberadaannya di dalam darah dapat menekan aktivitas pernapasan ikan dan menghambat pengikatan oksigen oleh hemoglobin sehingga membuat ikan menjadi stress. Kandungan karbondioksida di dalam air untuk pembesaran ikan sebaiknya kurang dari 10 mg/liter (Zonneveld, *et al* 1991).

#### 2.6.5 Ammonia (NH<sub>3</sub>)

Kadar ammonia pada perairan alami biasanya kurang dari 0,1 mg/liter. Kadar ammonia bebas yang tidak terionisasi pada perairan tawar sebaiknya tidak lebih dari 0,2 mg/liter. Jika kadar ammonia bebas lebih dari 0,2 mg/liter, perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Kadar ammonia yang tinggi dapat merupakan indikasi adanya pencemaran bahan organik yang berasal dari limbah domestik, industri, dan limpasan (*run-off*) pupuk pertanian. (Kalabora, 2010 dalam Candra., 2019) bahwa batas toleransi amoniak dalam air berkisar antara 0.1–0.3 ppm. Kadar ammonia yang tinggi juga dapat ditemukan pada dasar danau yang mengalami kondisi tanpa oksigen atau *anoxic* (Effendi, 2003).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) Pada pemeliharaan sistem resirkulasi dilaksanakan selama 35 hari pada bulan Oktober-Desember 2021. Penelitian dilaksanakan di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sungai Sawang Jambi.

#### 3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain Bahan penelitian yang digunakan adalah benih ikan komet *C. auratus*), air tawar, ammonia test kit, DO test kit. Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium yang berukuran 40x20x20cm, aerator,dan termometer.

#### 3.3 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang di gunakan dalam rencana penelitian ini berdasarkan hasil penelitian Trisandi *et al.* (2018) yang mengatakan bahwa perlakuan terbaik adalah 1 ekor/l, tetapi kelulushidupannya masih 97,5% pada kepadatan 4 ekor/l, sehingga dapat di uji lanjut dengan kepadatan yang lebih tinggi, maka perlakuan yang akan di uji pada penelitian ini sebagai berikut:

Perlakuan A : Padat tebar 1 ekor/liter

Perlakuan B : Padat tebar 3 ekor/ liter

Perlakuan C : Padat tebar 5 ekor/ liter

Perlakuan D : Padat tebar 7 ekor/ liter

### 3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

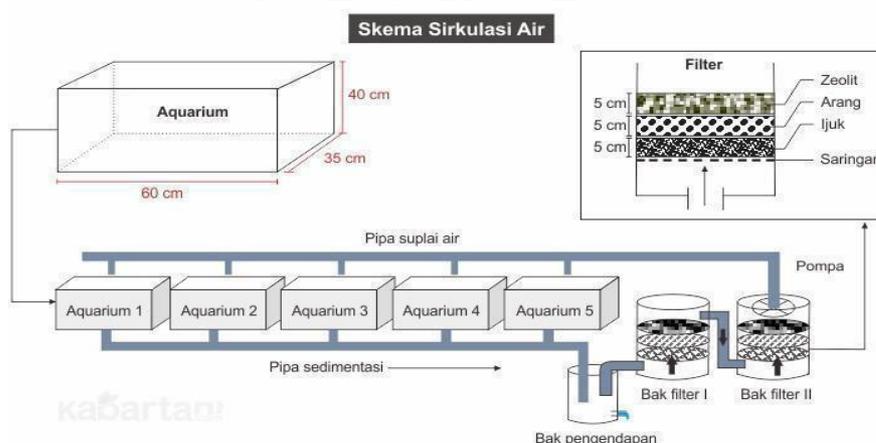
#### 3.4.1. Persiapan Ikan

Benih ikan komet (*C. auratus*) yang digunakan adalah ikan yang di pelihara secara semi intensif di UPR (Unit Pembenihan Rakyat) pembudidaya ikan komet (*C. auratus*) yang berada di kota jambi. Tahapan kegiatan penelitian yang akan dilakukan adalah perawatan benih, pemeliharaan benih dengan padat tebar yang berbeda. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan yang berumur 1 bulan yang di persiapkan berbeda jumlah ikan setiap perlakuan, 12 ekor, 36 ekor, 60ekor, 84 ekor /wadah pemeliharaan dan secara total berjumlah 576 ekor.

#### 3.4.2 Persiapan Wadah

Wadah penelitian yang digunakan dalam rencana penelitian ini adalah akuarium dengan ukuran 40x20x20cm ketinggian air 15 cm, sebanyak 12 buah. Masing-masing wadah diberi label sesuai dengan pengacakan dan dilengkapi aerasi. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang berasal darisumur. Sebelum digunakan air terlebih dahulu diendapkan untuk menghilangkan sedimentasi.

#### 3.4.3. Sistem Resirkulasi



Gambar 2: Skema sistem resirkulasi

Proses kerja sistem resirkulasi yang akan dilaksanakan adalah dengan cara air yang berada dalam bak pengendapan akan di filter pada bak filter I dan bak filter II, lalu di alirkan kembali menggunakan pompa air menuju Akuarium pemeliharaan dan kembali dari akuarium mengalir turun menuju pada bak penampungan, sehingga air akan terus menerus berputar dan menghasilkan kadar DO (*dissolved oxygen*) yang berlimpah serta air tetap jernih.

### **3.5 Pelaksanaan penelitian**

Benih ikan komet (*C. auratus*) yang telah berumur 1 bulan sejak menetas dimasukkan ke dalam akuarium dengan volume air 12 liter. Rencana penelitian sesuai dengan padat tebar masing-masing perlakuan yaitu 1, 3, 5 dan 7 ekor per liter air. Untuk penghitungan benih ikan komet (*C. auratus*) dilakukan secara manual (dihitung satu persatu). Penghitungan benih ikan komet (*C. auratus*) dilakukan dengan hati-hati agar dapat meminimalisir tingkat stres pada benih ikan komet (*C. auratus*). Benih ikan komet (*C. auratus*) yang berumur 1 bulan selanjutnya diberi pakan berupa pellet komersil. Dosis pemberian pakan benih dilakukan secara kenyang dengan frekuensi pemberian sebanyak 3 kali sehari.

Untuk pengambilan sampel ikan yang akan diukur pertumbuhan panjang dan bobot tubuhnya dilakukan setiap sepuluh hari sekali yaitu pada hari 0, 7, 15, 21, 28, dan yang terakhir pada hari ke 35. Sedangkan, untuk pengamatan kualitas air akan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada awal penelitian dan pada akhir penelitian. Parameter kualitas air yang akan diukur meliputi suhu, pH, DO, CO<sub>2</sub>, ammonia.

### 3.6 Parameter yang diamati

#### 3.6.1 Tingkat Kelangsungan Hidup/*Survival Rate* (SR)

Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) dilakukan dengan cara mengamati berapa ikan yang mati dan hidup setiap hari. Kelangsungan hidup benih dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1997), yaitu :

$$SR = (N_t/N_0) \times 100 \%$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup ( % )

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan akhir penelitian (ekor)

N<sub>0</sub> = Jumlah ikan awal penelitian (ekor)

#### 3.6.2 Pertumbuhan Berat Mutlak (PBM)

Pengukuran berat tubuh ikan komet dilakukan sebelum dan sesudah pemeliharaan menggunakan timbangan digital kemudian dihitung berdasarkan rumus Effendie (1997) :

$$PBM = W_t - W_0$$

Keterangan :

PBM = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

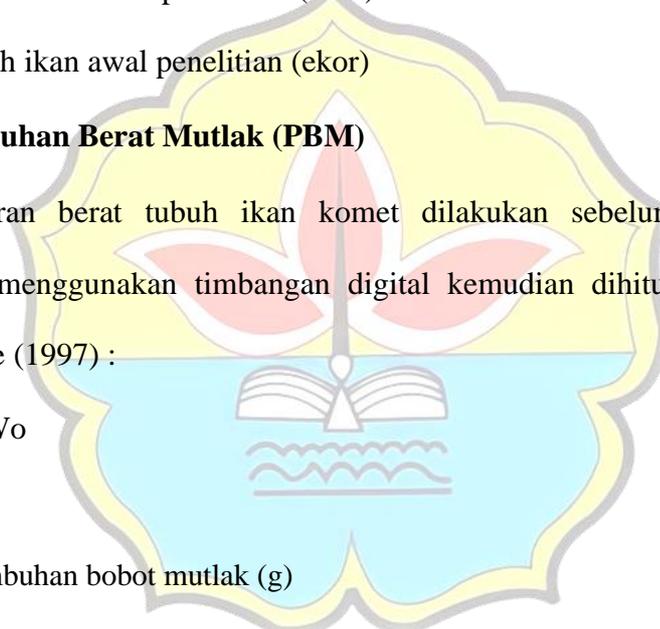
W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata ikan akhir penelitian (g)

W<sub>0</sub> = Bobot rata-rata ikan awal penelitian (g)

#### 3.6.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM)

Pengukuran panjang tubuh ikan komet dilakukan sebelum dan sesudah pemeliharaan menggunakan timbangan digital kemudian dihitung berdasarkan rumus Effendie (1997) :

$$PPM = L_t - L_0$$



Keterangan:

PPM = Pertumbuhan panjang mutlak (g)

Lt = Panjang rata-rata ikan akhir penelitian (g)

Lo = Panjang rata-rata ikan awal penelitian (g)

### 3.6.4 Respon Stres

Gambaran darah yang diamati adalah kadar gula darah. Pengujian gula darah dilakukan pada awal dan akhir. Ikan yang diambil untuk diuji gula darahnya sebanyak 10% dari jumlah ikan didalam akuarium. Gula darah diukur menggunakan *Accu chek* (Amrullah. *et al.* 2015). Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil ikan uji dan memberikan obat bius atau anestesi arowana sampai ikan uji pingsan. Kemudian darah diambil pada bagian pangkal ekor, kemudian darah diteteskan pada kertas indikator dan dimasukkan ke dalam mesin pembaca glukosa darah (*Accu chek*). Data glukosa darah otomatis keluar pada tampilan mesin.

### 3.6.5 Analisa Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air, yang meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, ammonia (NH<sub>3</sub>), dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian (Aras *et al.* 2016). Alat yang digunakan untuk mengukur parameter tersebut tertera pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Parameter kualitas air dan metode pengamatan percobaan penelitian Larva Ikan komet(*C. auratus*)

No	Parameter	Alat Ukur
1	Suhu	Thermometer
2	Ph	pH Meter
3	DO	DO Meter
4	NH <sub>3</sub>	Titration (winkler)

### 3.7. Analisis Data

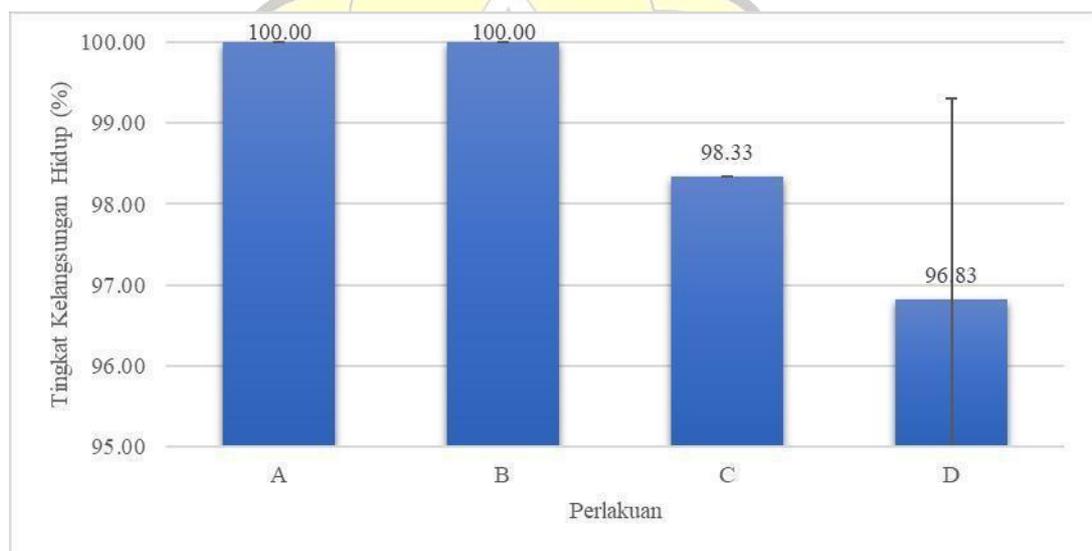
Data-data yang diperoleh dari penelitian ini di tabulasi ke dalam Microsoft excel 2010 kemudian di analisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika berbeda nyata, maka di lanjutkan dengan uji BNJ pada taraf kepercayaan 5 %. Data yang di analisa secara statistik meliputi tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, respons stress. Sedangkan data kualitas air di analisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup merupakan indikator dalam budidaya ikan yang menggambarkan tingkat keberhasilan usaha. Semakin tinggi nilai tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan dari suatu aktivitas budidaya ikan, dapat dikatakan bahwa kegiatan budidaya yang dilakukan berhasil (Effendi, 1979). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai tingkat kelangsungan hidup ikan komet yang dipelihara selama 35 hari masa pemeliharaan berkisar antara 96,83% -100% (Gambar 3).



Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Berdasarkan analisis statistik dengan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan mempengaruhi nilai tingkat kelangsungan hidup ( $P < 0,05$ ). Nilai tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B dengan

nilai sebesar 100% diikuti perlakuan C sebesar 98,83%. Nilai tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D yakni sebesar 96,83%.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada semua perlakuan yang diujikan. Hasil uji lanjut Duncan disajikan pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil analisis Uji Duncan tingkat kelangsungan hidup ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata SR (%)</b>	<b>Notasi (<math>\alpha</math> 5%)</b>
A : Padat tebar 1 ekor/liter	100,00±0,00	b
B : Padat tebar 3 ekor/liter	100,00±0,00	b
C : Padat tebar 5 ekor/liter	98,33±0,00	ab
D : Padat tebar 7 ekor/liter	96,83±2,48	a

*Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata*

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa persentase kelangsungan hidup ikan komet tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B dengan nilai sebesar 100%, hasil ini menunjukkan bahwa selama masa pemeliharaan tidak ditemukan kematian ikan. Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B diduga disebabkan karena padat tebar yang diujikan tidak menimbulkan efek stress pada ikan komet, tidak terjadi persaingan ruang dan pakan sehingga ikan uji dapat tumbuh baik sampai akhir penelitian. Wedemeyer (1996) menyatakan bahwa peningkatan padat tebar akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup mengalami penurunan.

Selain itu tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B juga disebabkan kondisi media pemeliharaan ikan komet yang cocok dengan

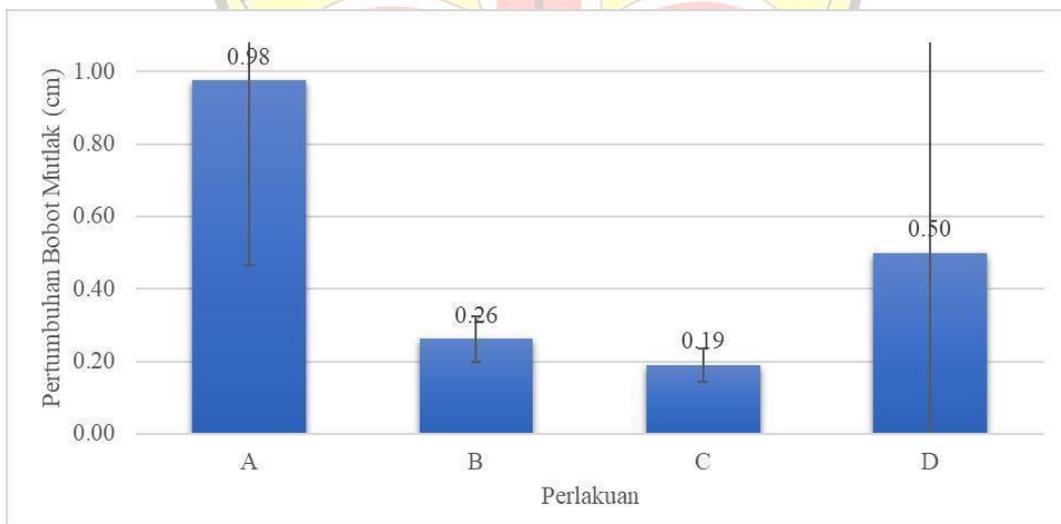
keadaan tempat ikan komet hidup. Nilai kualitas air selama pemeliharaan masih berada pada kondisi normal dan optimal untuk mendukung kehidupan ikan komet. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Sihombing (2018) bahwa ikan komet yang dipelihara pada akuarium dengan padat tebar 6 ekor/12 liter air menghasilkan nilai tingkat kelangsungan hidup yang berkisar antara 77,78-100%. Hal penelitian lainnya menunjukkan bahwa ikan komet yang dipelihara pada sistem bioflok yang diberi pakan artemia menghasilkan nilai tingkat kelangsungan hidup terbaik pada kepadatan tebar ikan sebesar 10 ekor/liter yakni sebesar  $90.83 \pm 8.62\%$  (Basen *et al*, 2021). Hasil penelitian Trisandi *et al.* (2018) melaporkan bahwa padat tebar 1 ekor/liter merupakan padat tebar terbaik yang menghasilkan nilai pertumbuhan bobot 2,12 g, panjang 4,09 cm, LPS 12,53 %/hari dan tingkat kelangsungan hidup 100 %,

Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup perlakuan A dan B berbanding terbalik dengan perlakuan C dan D. Pada perlakuan C dan D nilai tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A dan B, nilai SR pada perlakuan C dan D masing-masing sebesar  $98,33 \pm 0,00\%$  dan  $96,83 \pm 0,00\%$ . Terdapat kematian ikan uji pada kedua perlakuan ini, kematian yang terjadi disebabkan karena peningkatan level padat tebar pada perlakuan tersebut. Pada penelitian ini padat tebar tertinggi terdapat pada perlakuan C dan D. Hal ini sesuai dengan pendapat Hopher dan Pruginin, (1981) bahwa padat tebar ikan yang tinggi dapat mempengaruhi lingkungan budidaya dan interaksi ikan. Penyakit dan kekurangan oksigen akan mengurangi jumlah ikan secara drastis, terutama ikan yang berukuran kecil. Peningkatan padat tebar ikan tanpa disertai dengan peningkatan jumlah pakan yang diberikan dan kualitas air terkontrol akan

menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan (*critical standing crop*) dan jika telah sampai pada batas tertentu (*carrying capacity*) maka pertumbuhannya akan berhenti sama sekali (Hepher dan Pruginin, 1981). Hasil penelitian lainnya juga melaporkan bahwa ikan komet yang ditebar dengan padat tebar 1-3 ekor/liter pada sistem resirkulasi menghasilkan nilai tingkat kelangsungan hidup yang berkisar antara 94,44%-96,30% (Ginting *et al*, 2014).

#### 4.2 Pertumbuhan Berat Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan padat tebar ikan komet pada sistem resirkulasi selama 35 hari masa pemeliharaan terhadap pertumbuhan berat mutlak (PBM) dihasilkan nilai PBM yang bervariasi antar perlakuan. Nilai rata-rata PBM ikan komet yakni sebesar  $0,48 \pm 0,35$  g/ekor dengan kisaran nilai berada padaselang  $0,19 \pm 0,05$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor) (Gambar 4).



Gambar 4. Pertumbuhan berat mutlak ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan tidak mempengaruhi nilai PBM ( $P > 0,05$ ). Nilai PBM pada penelitian ini berkisar antara  $0,19 \pm 0,05$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor. Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% disajikan pada Tabel

4 di bawah ini. Hasil ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya padat tebar yang diujikan pada ikan komet memberikan respons yang sama baiknya terhadap pertumbuhan berat mutlak. Pada perlakuan A terlihat pertumbuhan berat mutlak ikan komet menunjukkan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan pada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh tingkat kepadatan ikan di dalam akuarium pada perlakuan A paling rendah. Wedemeyer (1996) dalam Sihite *et al.*, (2020) menyatakan bahwa peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang akhirnya menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis, pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

Tabel 4. Hasil analisis Uji Duncan pertumbuhan berat mutlak ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Rata-rata PBM (g/ekor)	Notasi ( $\alpha$ 5%)
A : Padat tebar 1 ekor/liter	0,98±0,51	a
B : Padat tebar 3 ekor/liter	0,26 ±0,06	a
C : Padat tebar 5 ekor/liter	0,19±0,05	a
D : Padat tebar 7 ekor/liter	0,50±0,69	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Pertumbuhan merupakan salah satu indikator penting dalam budidaya ikan yang akan mengekspresikan penambahan volume, bobot basah, ataupun bobot kering terhadap suatu satuan waktu tertentu pada ikan yang dibudidayakan (Effendi 1979) dan Hartnoll (1982). Pertumbuhan selalu dikaitkan dengan jumlah pakan yang diberikan dan kualitas air dalam wadah pemeliharaan karena suhu air, dan kadar oksigen dalam air mempengaruhi nafsu makan, proses metabolisme dan pertumbuhan (Goddard 1996). Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diujikan memberikan pengaruh yang sama bagi ikan

komet. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar ikan komet dari 1 ekor/liter menjadi 4 ekor/liter menunjukkan hasil bahwa padat tebar 1 ekor/liter menjadi padat tebar terbaik dengan pertumbuhan bobot sebesar 2,12 g/ekor  $\pm 0,37$  (Trisandi, 2018).

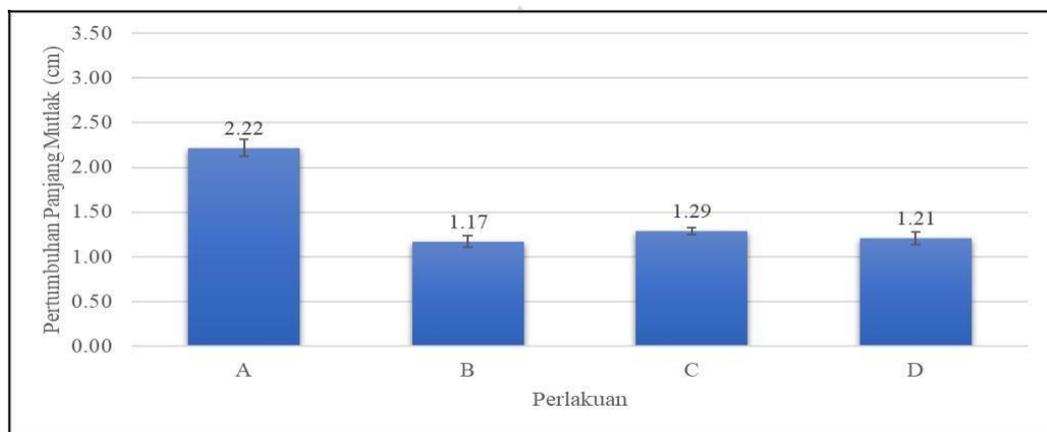
Hasil penelitian ini jauh lebih baik dibandingkan hasil penelitian sebelumnya. Haris *et al.* (2020) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan komet pada ketinggian air berbeda sistem resirkulasi sebesar 0,61-0,77 g/ekor. Hasil penelitian ini menunjukkan nilai PBM yang cukup tinggi, hal ini didukung dengan penggunaan sistem resirkulasi yang digunakan. Sistem resirkulasi merupakan sistem yang memanfaatkan ulang air yang telah digunakan dengan meresirkulasinya melewati sebuah filter, sehingga sistem ini bersifat hemat air (Samsundari dan Wirawan, 2013). Pada dasarnya resirkulasi adalah teknologi untuk membudidayakan ikan atau organisme akuatik lainnya dengan menggunakan kembali air dalam produksi. Teknologi ini berdasarkan penggunaan filter mekanis dan biologis (FAO, 2015).

Penggunaan media filter baik berupa arang, kijing dan azola tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio* L), nilai pertumbuhan berat berkisar antara 1-1,21 g/ekor (Rizky *et al.* 2015). Menurut Bregnballe (2015) sistem resirkulasi air perlu dijaga secara terus menerus untuk menghilangkan limbah yang dikeluarkan oleh ikan, dan menambahkan oksigen untuk menjaga ikan agar tetap hidup. Perbedaan padat tebar yang diujikan pada penelitian ini tidak berpengaruh signifikan pada PBM, ikan komet masih mampu mentolerir kepadatan yang diberikan. Menurut Mujiman (2002) dalam Pratama *et al.* 2020) laju pertumbuhan dipengaruhi oleh

suhu air, persediaan pakan, komposisi makanan, ruang gerak, persediaan oksigen dan hasil buangan metabolisme.

### 4.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan padat tebar ikan komet pada sistem resirkulasi selama 35 hari masa pemeliharaan terhadap pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dihasilkan nilai PPM yang bervariasi antar perlakuan. Nilai rata-rata PPM ikan komet yakni sebesar  $1,47 \pm 0,50$  cm/ekor dengan kisaran nilai berada pada selang  $0,17 \pm 2,22$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor) (Gambar 5)



Gambar 5. Pertumbuhan panjang mutlak ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Berdasarkan analisis statistik dengan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan mempengaruhi nilai PPM ( $P < 0,05$ ). Nilai PPM tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar  $2,22 \pm 0,10$  cm/ekor diikuti perlakuan C sebesar  $1,29 \pm 0,04$  cm/ekor. Nilai PPM terendah terdapat pada perlakuan D dan B masing-masing sebesar  $1,21 \pm 0,07$  cm/ekor dan  $1,17 \pm 0,06$  cm/ekor.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Sedangkan perlakuan B, C, dan D tidak berbeda nyata atau memberikan respons yang sama baiknya antar perlakuan. Hasil

uji lanjut Duncan disajikan pada Tabel 5 di bawah ini. Peningkatan padat tebar menurunkan nilai PPM selama 35 hari masa pemeliharaan dengan sistem resirkulasi. Penurunan PPM yang terjadi pada perlakuan B, C dan D disebabkan karena beberapa faktor antara lain persaingan ruang gerak dalam mendapatkan pakan, kualitas air dan persaingan dalam mendapatkan oksigen terlarut di dalam wadah pemeliharaan.

Tabel 5. Hasil analisis Uji Duncan pertumbuhan panjang mutlak ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Rata-rata PPM (cm/ekor)	Notasi ( $\alpha$ 5%)
A : Padat tebar 1 ekor/liter	2,22±0,10	b
B : Padat tebar 3 ekor/liter	1,17±0,06	a
C : Padat tebar 5 ekor/liter	1,29±0,04	a
D : Padat tebar 7 ekor/liter	1,21±0,07	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk ikan baik panjang maupun berat sesuai dengan perubahan pada waktu tertentu. Pertumbuhan yang baik pada ikan harus didukung dengan jumlah makanan yang cukup dan bergizi serta mampu dimanfaatkan oleh ikan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Faktor internal mempengaruhi pertumbuhan genetik, jenis kelamin dan umur, sedangkan faktor eksternal adalah kualitas air, makanan dan padat tebar (Effendi, 2003).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar sampai pada 5 ekor/liter (perlakuan C) mempengaruhi nilai PPM, namun pada padat tebar 7 ekor/liter (perlakuan D) nilai PPM cukup tinggi dibandingkan padat tebar 3 dan 5 ekor/liter (perlakuan B dan C). Hal ini diduga disebabkan karena pada padat tebar tersebut daya dukung lingkungan masih mendukung bagi pertumbuhan dan

tingkat kompetisi mendapatkan pakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Islami *et al.*, (2013) dan Effendie (1997) bahwa kompetisi pada padat tebar yang lebih rendah akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik karena kompetisi pakan yang lebih rendah memberi kesempatan dalam memperoleh energi lebih banyak yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Dipertegas Widiastuti (2009) bahwa populasi ikan yang melebihi batas kemampuan suatu wadah, akan menyebabkan kompetisi antar individu ikan dalam mendapatkan pakan. Pada padat tebar yang lebih rendah, ukurannya menjadi lebih besar. Selain itu pada perlakuan A dan D diduga ketersediaan makanan cukup, dan tidak adanya persaingan antar individu ikan lainnya sehingga ikan dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan fisiologisnya. Pakan yang dikonsumsi oleh ikan digunakan untuk memelihara tubuh dan menggantikan sel-sel tubuh yang rusak, kemudian makanan yang tersisa baru dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

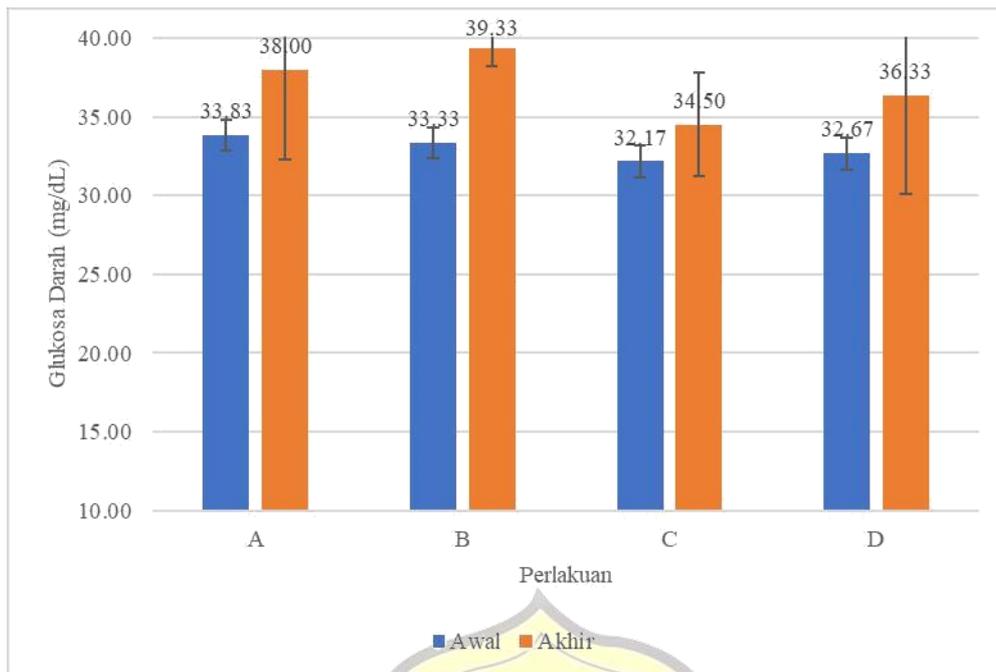
Selain itu, padat tebar akan sangat berkaitan dengan kondisi media pemeliharaan, kondisi media pemeliharaan pada perlakuan A dan D diduga merupakan kondisi terbaik untuk mendukung pertumbuhan ikan komet selama 35 hari masa pemeliharaan. Sebaliknya, pada perlakuan B dan C diduga terjadi penurunan kualitas media pemeliharaan sehingga menurunkan nilai PPM. Semakin tinggi padat tebar, menjadikan media hidup lebih cepat menurun kualitasnya seperti terbatasnya ruang gerak, konsumsi oksigen tinggi sehingga oksigen terlarut berkurang lebih cepat, semakin tingginya kandungan karbondioksida dan penumpukan amoniak serta terjadi persaingan dalam mendapatkan pakan. Hal tersebut sesuai dengan apa yang diutarakan oleh Fujaya (2004) yang menyatakan bahwa lingkungan dengan dengan kualitas yang

jelek dan padat tebar yang tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat. Selain itu karena penurunan kualitas media membuat ikan mudah mengalami stres. Hal tersebut berakibat nafsu makan menjadi berkurang yang pada akhirnya berpengaruh pada penyerapan nutrisi dalam tubuh ikan itu sendiri. Wedemeyer (1996) menyatakan bahwa peningkatan padat tebar akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan.

Tingginya nilai PPM pada perlakuan A disebabkan karena padat tebar yang relative rendah dan tidak menyebabkan terjadinya persaingan akan ruang dan pakan. Kepadatan yang tinggi cenderung menurunkan nilai pertumbuhan. Kompetisi ruang gerak dan pakan akan mengganggu proses pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Rahmat (2010), Anuar *et al.*, (2011) dan Agus *et al.*, (2014) bahwa pada padat tebar yang tinggi, akan mengakibatkan ikan mempunyai daya saing yang tinggi dalam memanfaatkan makanan dan ruang gerak, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan harian ikan tersebut

#### **4.4 Respons Stres**

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan padat tebar ikan komet pada sistem resirkulasi selama 35 hari masa pemeliharaan terhadap pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dihasilkan nilai glukosa darah yang bervariasi antar perlakuan. Nilai rata-rata glukosa darah pada awal pemeliharaan berkisar antara  $32,17 \pm 3,75$  mg/dL -  $33,83 \pm 2,84$  mg/dL dan glukosa darah pada akhir pemeliharaan berkisar antara  $34,50 \pm 3,28$  mg/dL -  $39,33 \pm 1,15$  mg/dL (Gambar 6).



Gambar 6. Glukosa darah ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan tidak mempengaruhi nilai glukosa pada awal dan akhir masa pemeliharaan ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa tinggi rendahnya padat tebar yang diujikan pada ikan komet memberikan respons yang sama baiknya terhadap nilai glukosa darah pada awal dan akhir masa pemeliharaan. Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% disajikan pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6. Hasil analisis Uji Duncan Glukosa darah ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Rata-rata glukosa darah awal	Notasi ( $\alpha$ 5%)	Rata-rata glukosa darah akhir	Notasi ( $\alpha$ 5%)
A : Padat tebar 1 ekor/liter	33,83±2,84	a	38,00±5,68	a
B : Padat tebar 3 ekor/liter	33,33±2,52	a	39,33±1,15	a
C : Padat tebar 5 ekor/liter	32,17±3,75	a	34,50±3,28	a
D : Padat tebar 7 ekor/liter	32,67±1,44	a	36,33±6,25	a

Keterangan: Huruf kecil yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata

Glukosa adalah karbohidrat yang memiliki peran yang besar dalam proses bioenergetika hewan, yang akan ditransformasikan menjadi energi kimia (ATP), dan selanjutnya akan diubah menjadi energi mekanik (Lucas 1996 dalam Martinez *et al.* 2009). Glukosa darah merupakan respons sekunder pada ikan akibat stres, peningkatan nilai glukosa darah merupakan indikator awal ikan mengalami stres, tingkat glukosa darah sangat sensitif terhadap hormon stres, semakin tinggi nilai glukosa darah akan diikuti dengan tingginya energi yang digunakan oleh ikan untuk mengantisipasi kondisi tersebut (Jentoft *et al.* 2005). Selain itu, nilai glukosa darah juga digunakan dalam mengevaluasi kondisi kesehatan atau stres dari ikan (Wagner dan Congleton 2004).

Berdasarkan Gambar 6 dan Tabel 6 terlihat bahwa nilai glukosa darah sebelum perlakuan berkisar antara 32,17±3,75 mg/dL - 33,83±2,84 mg/dL. Nilai ini mengalami peningkatan pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara 34,50±3,28 mg/dL-39,33±1,15 mg/dL. Nilai peningkatan tertinggi sebesar 5 dan 6

-1 mg dL (perlakuan A dan B). Semakin tinggi nilai glukosa darah menunjukkan ikan berada pada kondisi stres, namun tingginya nilai glukosa darah pada penelitian ini masih mampu ditolerir oleh ikan komet sehingga tidak menyebabkan kematian. Nilai kadar glukosa yang tidak menyebabkan ikan stres

yaitu pada kisaran nilai 12,2-66,33 mg/dL (Maulana, 2012; Al-Khshali dan Al-Hilali, 2021; Barani dan Heydari, 2018). Hasil penelitian ini juga masih menunjukkan nilai glukosa darah yang lebih rendah jika dibandingkan penelitian lainnya. Al – Khshali dan Al-Hilali, (2021) melaporkan bahwa nilai glukosa darah *goldfish* (*C. auratus*) pada salinitas 0 sebesar 66,33 mg/dL dan meningkat seiring peningkatan level salinitas. Penelitian lainnya juga melaporkan bahwa, ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada padat tebar rendah  $10 \text{ kg/m}^3$  dan padat tebar tinggi  $45 \text{ kg/m}^3$  menghasilkan nilai glukosa darah yang tinggi pada padat tebar tinggi sebesar  $83 \pm 5.2 \text{ mg/dl}$  dan nilai glukosa darah rendah pada padat tebar rendah sebesar  $52 \pm 3.2 \text{ mg/dl}$  (Barani dan Heydari, 2018). Meningkatnya kadar glukosa dalam darah ikan selama stres kemungkinan disebabkan oleh aksi katekolamin pada pusat glikogen dalam hati dan jaringan (Svobodova *et al.* 2006).

#### 4.5 Kualitas Air

Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa dari semua perlakuan yang diujikan kondisi media budidaya masih berada pada kondisi layak untuk pemeliharaan ikan komet (*C. auratus*) yang pada wadah akuarium. Data kualitas air disajikan pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Data kualitas air media pemeliharaan ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Parameter	Perlakuan					Kisaran	Keterangan
	Uji Awal	A	B	C	D		
Suhu ( C)	29	29	29	29	29	26-30	BSN (2015)
pH	6,8	5,5	6,3	6,0	5,0	6,5-8,5	BSN (2015)
DO (mg/L)	5,5	5,0	5,3	5,1	5,0	Min 5	BSN (2015)
CO <sub>2</sub> (mg/L)	7,5	10,5	9,5	10,5	11,5	<15	Arifin (2016)
Ammonia (mg/L)	0,0008	0,0011	0,0010	0,0014	0,0015	<0,1	BSN (2015)

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan biota. Jika kualitas air seperti suhu, pH, DO, CO<sub>2</sub> dan amonia melewati kisaran optimum, maka pertumbuhan ikan akan terhambat dan dapat menyebabkan kematian pada ikan. Ikan komet tergolong ikan *eurytehrmal* yakni ikan yang dapat hidup pada kisaran suhu luas. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas biota, sehingga bila ketersediaanya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas budidaya akan terhambat. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas seperti, aktivitas berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Pada penelitian

ini, suhu air selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan sebesar 29<sup>0</sup> C. Suhu tersebut masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 26<sup>0</sup> C-30<sup>0</sup> C (BSN, 2015).

Menurut Boyd (1982) tingkat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dan konsentrasi ion hidrogen. Kebanyakan perairan alami mempunyai nilai pH 6.5-9, titik lethal asam dan basa untuk ikan adalah pH 4 dan 11. Pada penelitian ini, pH selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan berkisar antara 5,0-6,8. pH tersebut masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 6,5-8,5 (BSN, 2015).

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas pada perairan. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas seperti, aktivitas berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen terlarut pada pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 5,0-5,3 mg/L. Nilai ini masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu minimal 5 mg/L

(BSN, 2015). Karbondioksida pada pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 9,5-11,5 mg/L. Karbondioksida pada pada penelitian ini masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet. Kandungan karbondioksida di dalam air untuk pembesaran ikan nila sebaiknya kurang dari 15 mg/liter (Arifin, 2016).

Pada penelitian ini amonia yang dihasilkan untuk semua perlakuan berkisar antara 0,0010-0,0015 mg/L. Kandungan amonia dalam penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan ikan komet. Kadar amoniak untuk pemeliharaan ikan komet sebaiknya kurang dari  $< 0,1$  mg/L (BSN, 2015).



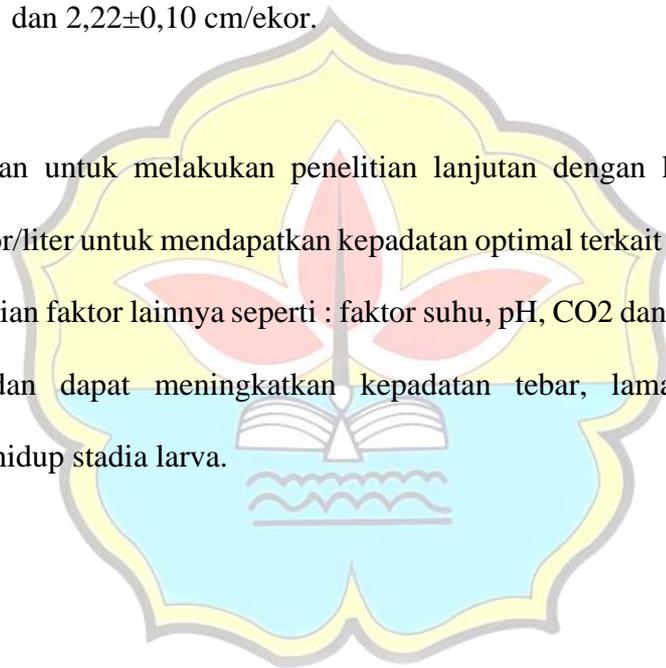
## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara selama 35 hari masa pemeliharaan memberikan pengaruh yang signifikan pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak. Perlakuan A dengan kepadatan 1 ekor/liter merupakan kepadatan optimum dengan nilai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak masing-masing sebesar  $100,00 \pm 0,00$  % dan  $2,22 \pm 0,10$  cm/ekor.

### 5.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan kepadatan yang lebih dari 7 ekor/liter untuk mendapatkan kepadatan optimal terkait padat tebar ikan komet serta kajian faktor lainnya seperti : faktor suhu, pH, CO<sub>2</sub> dan kecerahan pada ikan komet dan dapat meningkatkan kepadatan tebar, lama pemeliharaan kelangsungan hidup stadia larva.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agus Putra A Samad, Nan Fan Hua, Lee Meng Chou. 2014. Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. *African Journal of Agricultural Research*. 9 (9): 812-822.
- Al-Khshali, M. S., Al-Hilali, H. A. 2021. Influence of salinity acclimatization on energy, oxygen consumption rate and glucose levels for *Carassius auratus* (*Goldfish*). *Journal of Survey in Fisheries Sciences*. 8(3) 33 -47
- Amrullah. R., Rosmawati., Mulyana. 2015. Gula Darah dan Mortalitas Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) yang di Pelihara Pada Media Salinitas Berbeda. *Jurnal Mina Sains*. 1(2): 49-57
- Anuar Hassan, Mohd Azmi Ambak, Agus Putra A Samad. 2011. Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) and *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) and their larval development. *Journal of Sustainability Science and Management*. 6 (1): 28-35
- Aras. A. K., K. Nirmala.,D.T. Soelistyowati., Sudarto. 2016. Manipulasi spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). *Iktiologi Indonesia*. 16 (1): 45-55
- Arifin, M. Y. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16 (1): 159-166
- Avnimelech, Y. 2006. Tilapia Harvest Microbial Floes in Active Suspensions Research Pond. *Glob.Aquaculture. Advocate*, October 2005.
- Barani, H. K., Heydari, M. R. 2018. The Effects Of Stocking Density On Blood And Serum Biochemical Indices of *Goldfish Carassius auratus*. *Experimental Animal Biology*. 6(4): 75-84
- Besen, K. P., da Cunha, L., Delziovo, F. R., Melim, E. W. H., Cipriani, L. A., Gomes, R., ... Fabregat, T. E. H. P. (2021). *Goldfish (Carassius auratus) larviculture in biofloc systems: Level of Artemia nauplii, stocking density and concentration of the bioflocs*. *Aquaculture*, 540, 736738.
- Boyd. C.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fis Culture. Department Of Fisheries and Allied Aquaculture. Auburn University Alabama. Agricultural Experiment Station. 318 page.
- Braga., Wesley F., Araújo., Janaína G., Martins., Graciela P., Oliveira., Silvio L., Guimarães., Igo G. 2016. Dietary total phosphorus supplementation in

goldfish diets. Latin American Journal of Aquatic Research. E-ISSN: 0718-560X. Lat. Am. J. Aquat. Res., 44(1): 129-136, 2016 DOI: 10.3856/vol44-issue5-fulltext-13

Bregnballe J. 2015. A Guide to: Recirculation Aquaculture: An Introduction to the New Environmentally Friendly and Highly Productive Closed Fish Farming Systems. 2015 edition. Copenhagen Denmark: FAO and Eurofish. hlm 9

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 8110. 2015. Produksi Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*, Linnaeus 1756)

Candra. E. 2019. Optimalisasi Suhu Terhadap Daya Tetas (*Hatching rate*) Telur Ikan Komet (*Carassius auratus*). Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau 4 (1):21–27

Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius, Yogyakarta

Effendi, M. I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri: Bogor. 112 hal.

Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2015 Fishery and Aquaculture Statistics. (Global aquaculture production 1950-2013). Di dalam: FAO Fisheries and Aquaculture Department. Rome: Fisheries and Aquaculture Department.

Fujaya, 2004. Fisiologi Ikan. Reneke Cipta. Jakarta

Ghofur. M., Sugihartono, M. Aulia, H.D. 2018. Suhu Optimal Untuk Kelangsungan Hidup Pemeliharaan Larva Ikan Botia (*Chromobotia macranchatus*) Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau 3(2): 50 – 55

Ginting Andrius, Syammaun Usman dan Maragunung Dalimunthe. (2014). Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup dan Laju Pertumbuhan Ikan Mas koki (*Carassius Auratus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Resirkulasi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Goddard S. 1996. Feed Management in Intensive Aquaculture. New York (US): 194 hal. Chapman and Hall.

Gultom, D,S., Desriana., Sarjito, 2018. Pemberian Ekstrak Kasar Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Untuk Mengendalikan Infestasi *Argulus* sp. Pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*)

- Haris, R.B.K., Kelana, P.P., Basri, M., Nugraha, J.P dan Arumwati. 2020. Perbedaan Ketinggian Air Terhadap Tingkat Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Jurnal Ilmu- ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol.15(2) : 113-124
- Hartnoll RG 1982. Growth In The Biology Crustacea. Volume 2. Embryology, morphology and genetics. New York (US): Academic Press. A Subsidiary of Harcourt Brace Jovanovich Publisher
- Hepher B, Pruginin Y. 1981. Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel. John Willey and Sons, New York (US): 261 hal.
- Islami, E. Y., Basuki, F., dan Elfitasari, T. 2013. Analisa Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Pada KJA Wadaslintang dengan Kepadatan Berbeda. Jurnal Aquaculture Management and Technology. 2(4): 115- 121
- Jentoft S, Aastveit AH, Torjesen PA, Andersen Ø. 2005. Effects of stress on growth, cortisol and glucose levels in non-domesticated Eurasian perch (*Perca fluviatilis*) and domesticated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology. 141(3):353-358
- Martinez M, Martinez CF, Cordova, Ramos R & Enriuez. 2009. Pan American Journal of Aquatic Science, 4(20): 158-178
- Maulana, R. A. 2012. Perubahan Kondisi Fisiologis Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Akibat Pengaruh Perbedaan Ukuran Dan Suhu Lingkungan. Skripsi. Bogor. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Norjanna, F., Effendi, E., dan Hasani, Q. 2015. Reduksi Amonia Pada Sistem Resirkulasi dengan Penggunaan Filter yang Berbeda, Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budaya Perairan. IV(1): 2302-3600
- Nugroho. A., Sugihartono. M., Muarofah. G. 2019. Laju Pertumbuhan Larva Ikan Koan (*Ctenopharyngodon idella*) dengan Kepadatan yang Berbeda. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau, 4(2): 35-39
- Pratama, F. A., Harris, H., Snwar, S. 2020. Pengaruh Perbedaan Media Filter Dalam Resirkulasi Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Ilmu- ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 15(2): 95-104
- Rahmat, F. 2010. Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Di Kelompok Tani Sumber Harapan, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur. Program Studi. Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

- Rizky, T. D. A.; Ezraneti, R. dan Adhar, S., (2015), Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan Koi (*Cyprinus carpio* L), *Acta Aquatica* 2(2): 97-100
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid 1. Bandung: Bina Cipta.
- Samsundari S, Wirawan GA. 2013. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat *Anguilla bicolor*. *Jurnal Gamma*. 8(2):86-97
- Sihite, E. R, Rosmaiti, Putriningtias, A, Putra, A.A.S. 2020. Pengaruh Padat Tebar Tinggi Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Penambahan Nitrobacter. *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. IV(1) : 10 – 16
- Sihombing, T.Y. 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Komet (*Carassius auratus*). Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sumantri,A., Mulyana., Mumpuni,F,S. 2017. Pengaruh Perbedaan Suhu Pemeliharaan terhadap Histopatologi Insang dan Kulit Ikan Komet (*Carassius auratus*). *Jurnal Mina Sains* ISSN: 2407-9030 Volume 3 Nomor 1, April 2017
- Svobodova Z, Vykusova B, Modra H, Jarkovsky J, Smutna M. 2006. Haematological and biochemical profile of harvest-size carp during harvest and post-harvest storage. *Aquaculture Research*. 37(10):959-965
- Trisandi,I., Alawi,H., Aryani.N. 2018. Pengaruh Padat Tebar dan Jumlah Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Komet (*Carassius auratus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Resirkulasi Air. *Jurnal Online Mahasiswa*. 5(1) : 1-11
- Wagner T, Congleton JL. 2004. Blood chemistry correlates of nutritional condition, tissue damage, and stress in migrating juvenile chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 61(7):1066-1074
- Wedemeyer GA. 1996. *Physiology of Fish in Intensive Culture Systems*. Northwest Biological Science Center National Biological Service U.S Department of the Interior. Chapman and Hall. 232 hal
- Widiastuti, I. M. 2009. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (*Survival rate*) Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Dipelihara dalam Wadah Terkontrol

dengan Padat Penebaran Yang Berbeda. Media Litbang Sulteng 2(2):  
126-130 hal

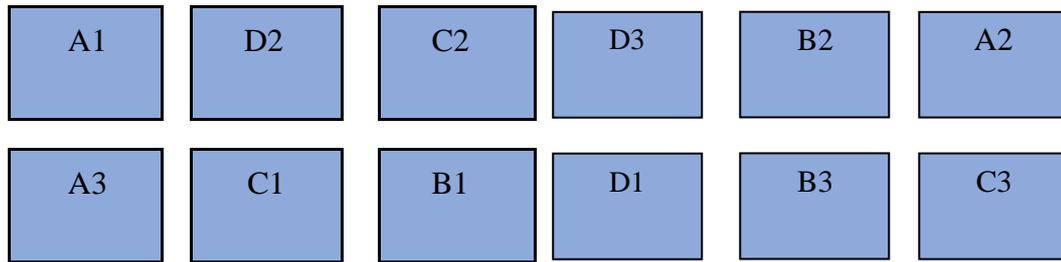
Zonneveld, N., Huisman. E.A,& Boon. J. 1991. Prinsip-Prinsip  
Budidaya Ikan.Jakarta : P. Gramedia Pustaka Utama



## LAMPIRAN



Lampiran 1. Denah Percobaan



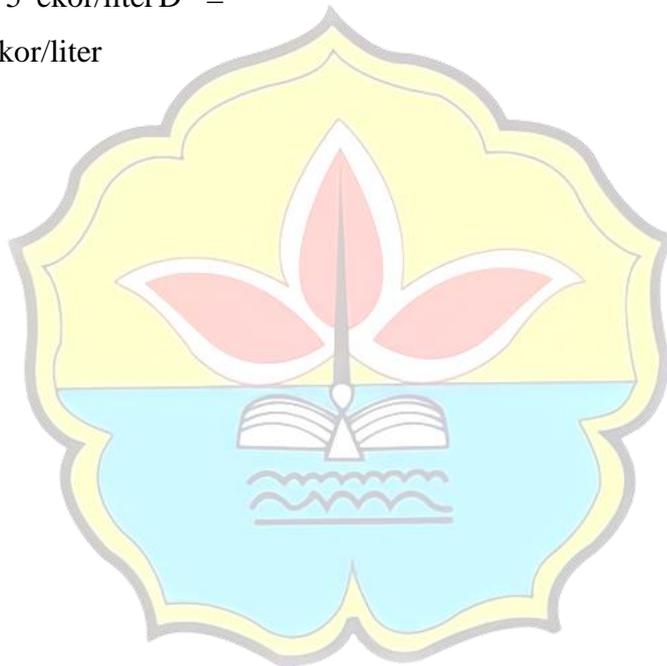
Keterangan:

A = Padat tebar 1 ekor/liter

B = Padat tebar 3 ekor/liter

C = Padat tebar 5 ekor/liter

D = Padat tebar 7 ekor/liter



Lampiran 2. Rekapitulasi data kelangsungan hidup benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Ikan Awal (ekor)	Jumlah Ikan Mati (ekor)	Waktu ikan mati (tanggal/bulan tahun)	Jumlah Ikan Akhir (ekor)	SR (%)
A	1	12	0	-	12	100
	2	12	0	-	12	100
	3	12	0	-	12	100
Rata-rata		12	0	0	12	100
Stdeviasi		0	0	0	0	0,00
B	1	36	0	-	36	100
	2	36	0	-	36	100
	3	36	0	-	36	100
Rata-rata		36,00	0,00	0,00	36,00	100,00
Stdeviasi		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C	1	60	1	12-Nov-21	59	98,33
	2	60	1	4-Nov-21	59	98,33
	3	60	1	4-Nov-21	59	98,33
Rata-rata		60,00	1,00	222528,00	59,00	98,33
Stdeviasi		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D	1	84	2	11 dan 28 Nov-21	82	97,62
	2	84	5	5, 9, 14, 18 Nov-21 dan 12 Des-21	79	94,05
	3	84	1	12-Dec-21	83	98,81
Rata-rata		84,00	2,67	89084,00	81,33	96,83
Stdeviasi		0,00	2,08	0,00	2,08	2,48

Keterangan:

A = Padat tebar 1 ekor/liter

B = Padat tebar 3 ekor/liter

C = Padat tebar 5 ekor/liter

D = Padat tebar 7 ekor/liter



Hasil uji statistik tingkat kelangsungan hidup benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

### 1. Uji Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Perlakuan A	3		
Perlakuan B	3	10000.0000	.00000	.00000	10000.0000	10000.0000	10000.00	10000.00
Perlakuan C	3	9833.0000	.00000	.00000	9833.0000	9833.0000	9833.00	9833.00
Perlakuan D	3	9682.6667	247.71825	143.02020	9067.3004	10298.0329	9405.00	9881.00
Total	12	9878.9167	173.87637	50.19378	9768.4409	9989.3924	10000.00	10000.00

### 2. Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.316	3	8	.006

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

### 3. Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	209834.250	3	69944.750	4.559	.038
Within Groups	122728.667	8	15341.083		
Total	332562.917	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

### 4. Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		a	b
Duncan	Perlakuan D	3	9682.6667
	Perlakuan C	3	9833.0000
	Perlakuan A	3	10000.0000
	Perlakuan B	3	10000.0000
	Sig.		.175
			.152

Perlakuan A notasi (b)  
 Perlakuan B notasi (b)  
 Perlakuan C notasi (ab)  
 Perlakuan D notasi (a)

Lampiran 3. Data pertumbuhan berat mutlak benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Ulangan	Bobot Awal (g)	Bobot H7 (g)	Bobot H14 (g)	Bobot H21 (g)	Bobot H28 (g)	Bobot H35 (g)	Pertumbuhan
								Bobot Mutlak (PBM) (Lt-L0)
A	1	1,75	2,02	2,15	2,27	2,39	2,49	0,74
	2	1,88	2,07	2,18	2,32	2,38	2,50	0,63
	3	1,88	2,08	2,16	2,28	2,40	3,44	1,56
	Rata-rata	1,83	2,06	2,16	2,29	2,39	2,81	0,98
Stadar Deviasi	0,07	0,03	0,02	0,03	0,01	0,54	0,51	
B	1	2,05	2,13	2,18	2,22	2,27	2,31	0,27
	2	2,00	2,16	2,16	2,24	2,27	2,32	0,32
	3	2,14	2,15	2,15	2,22	2,28	2,33	0,20
	Rata-rata	2,06	2,15	2,16	2,23	2,27	2,32	0,26
Stadar Deviasi	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	
C	1	2,08	2,18	2,21	2,24	2,27	2,30	0,21
	2	2,17	2,19	2,23	2,20	2,27	2,30	0,14
	3	2,11	2,18	2,22	2,24	2,29	2,33	0,22
	Rata-rata	2,12	2,18	2,22	2,23	2,28	2,31	0,19
Stadar Deviasi	0,04	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,05	
D	1	0,79	2,01	2,03	2,05	2,07	2,09	1,30
	2	2,02	2,02	2,04	2,05	2,07	2,09	0,07
	3	2,00	2,06	2,07	2,08	2,07	2,12	0,12
	Rata-rata	1,60	2,03	2,05	2,06	2,07	2,10	0,50
Stadar Deviasi	0,71	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	0,69	

**Keterangan**

A = Padat tebar 1 ekor/liter

B = Padat tebar 3 ekor/liter

C = Padat tebar 5 ekor/liter

D = Padat tebar 7 ekor/liter



Hasil uji statistik pertumbuhan berat mutlak benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

### 1. Uji Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	97.6667	50.81666	29.33901	-28.5689	223.9023	63.00	156.00
Perlakuan B	3	26.3333	6.02771	3.48010	11.3597	41.3070	20.00	32.00
Perlakuan C	3	19.0000	4.35890	2.51661	8.1719	29.8281	14.00	22.00
Perlakuan D	3	49.6667	69.61561	40.19259	-123.2681	222.6014	7.00	130.00
Total	12	48.1667	48.90405	14.11738	17.0945	79.2388	7.00	156.00

### 2. Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.781	3	8	.07

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

### 3. Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11339.667	3	3779.889	2.020	.190
Within Groups	14968.000	8	1871.000		
Total	26307.667	11			

Keterangan:

Data tidak berbeda nyata karena nilai sig > 0,05

### 4. Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		a	
Duncan	Perlakuan C	3	19.0000
	Perlakuan B	3	26.3333
	Perlakuan D	3	49.6667
	Perlakuan A	3	97.6667
	Sig.		.195

Perlakuan A, B, C dan D notasi (a)

Lampiran 4. Data pertumbuhan panjang mutlak benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Ulangan	Panjang Awal (cm)	Panjangn H7 (cm)	Panjang H14 (cm)	Panjang H21 (cm)	Panjang H28 (cm)	Panjang H35 (cm)	Pertumbuhan Panjang Mutlak (PPM) (Lt-L0)
A	1	5,55	5,69	6,24	6,74	7,24	7,75	2,20
	2	5,28	5,55	6,07	6,57	7,00	7,60	2,33
	3	5,55	5,66	6,15	6,65	7,03	7,68	2,13
Rata-rata		<b>5,46</b>	<b>5,63</b>	<b>6,15</b>	<b>6,65</b>	<b>7,09</b>	<b>7,68</b>	<b>2,22</b>
Stadar Deviasi		<b>0,16</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>	<b>0,09</b>	<b>0,13</b>	<b>0,08</b>	<b>0,10</b>
B	1	5,25	5,39	5,59	5,82	6,02	6,36	1,11
	2	5,35	5,43	5,65	5,89	6,09	6,52	1,16
	3	5,26	5,43	5,63	5,88	6,06	6,50	1,24
Rata-rata		<b>5,29</b>	<b>5,42</b>	<b>5,62</b>	<b>5,86</b>	<b>6,06</b>	<b>6,46</b>	<b>1,17</b>
Stadar Deviasi		<b>0,06</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,08</b>	<b>0,06</b>
C	1	5,31	5,47	5,67	5,89	6,09	6,62	1,32
	2	5,41	5,51	5,72	5,96	6,14	6,65	1,24
	3	5,38	5,52	5,72	5,92	6,17	6,69	1,31
Rata-rata		<b>5,37</b>	<b>5,50</b>	<b>5,70</b>	<b>5,93</b>	<b>6,13</b>	<b>6,66</b>	<b>1,29</b>
Stadar Deviasi		<b>0,05</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>
D	1	5,38	5,40	5,60	5,83	6,05	6,59	1,21
	2	5,31	5,44	5,65	5,87	6,06	6,59	1,28
	3	5,37	5,41	5,60	5,81	6,02	6,51	1,14
Rata-rata		<b>5,35</b>	<b>5,42</b>	<b>5,62</b>	<b>5,84</b>	<b>6,04</b>	<b>6,56</b>	<b>1,21</b>
Stadar Deviasi		<b>0,04</b>	<b>0,02</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,07</b>

**Keterangan**

A = Padat tebar 1 ekor/liter

B = Padat tebar 3 ekor/liter

C = Padat tebar 5 ekor/liter

D = Padat tebar 7 ekor/liter



Hasil uji statistik pertumbuhan panjang mutlak benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

### 1. Uji Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					Perlakuan A	3		
Perlakuan B	3	3	117.0000	6.55744	3.78594	100.7104	133.2896	111.00
Perlakuan C	3	3	129.0000	4.35890	2.51661	118.1719	139.8281	124.00
Perlakuan D	3	3	121.0000	7.00000	4.04145	103.6110	138.3890	114.00
Total	12	12	147.2500	45.72870	13.20074	118.1954	176.3046	111.00

### 2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.658	3	8	.600

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

### 3. Uji ANOVA (analysis of varians) dengan one-way anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	22574.250	3	7524.750	140.650	.000
Within Groups	428.000	8	53.500		
Total	23002.250	11			

Keterangan:

Data berbeda nyata karena nilai sig < 0,05

### 4. Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		a	b	
Duncan	Perlakuan B	3	117.0000	
	Perlakuan D	3	121.0000	
	Perlakuan C	3	129.0000	
	Perlakuan A	3	222.0000	
	Sig.		.090	1.000

Perlakuan A notasi (b)

Perlakuan B notasi (a)

Perlakuan C notasi (a)

Perlakuan D notasi (a)

Lampiran 5. Nilai glukosa darah benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

Perlakuan	Awal			Perlakuan	Akhir		
	Ikan 1	Ikan 2	Rata-Rata		Ikan 1	Ikan 2	Rata-Rata
A1	24	39	31,5	A1	45	39	42
A2	26	40	33	A2	39	42	40,5
A3	29	45	37	A3	28	35	31,5
B1	29	33	31	B1	39	41	40
B2	27	39	33	B2	45	31	38
B3	31	41	36	B3	41	39	40
C1	33	27	30	C1	28	35	31,5
C2	29	31	30	C2	36	40	38
C3	33	40	36,5	C3	27	41	34
D1	27	35	31	D1	36	28	32
D2	36	31	33,5	D2	45	42	43,5
D3	28	39	33,5	D3	27	40	33,5

**Keterangan**

A = Padat tebar 1 ekor/liter

B = Padat tebar 3 ekor/liter

C = Padat tebar 5 ekor/liter

D = Padat tebar 7 ekor/liter



Hasil uji statistik glukosa darah awal benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

**1. Uji Deskriptif**

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	3383.3333	284.31204	164.14763	2677.0631	4089.6036	3150.00	3700.00
Perlakuan B	3	3333.3333	251.66115	145.29663	2708.1724	3958.4943	3100.00	3600.00
Perlakuan C	3	3216.6667	375.27767	216.66667	2284.4252	4148.9081	3000.00	3650.00
Perlakuan D	3	3266.6667	144.33757	83.33333	2908.1123	3625.2211	3100.00	3350.00
Total	12	3300.0000	244.94897	70.71068	3144.3668	3455.6332	3000.00	3700.00

**2. Uji Homogenitas**

**Test of Homogeneity of Variances**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.369	3	8	.320

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

### 3. Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	48333.333	3	16111.111	.211	.886
Within Groups	611666.667	8	76458.333		
Total	660000.000	11			

Keterangan:

Data tidak berbeda nyata karena nilai sig > 0,05

### 4. Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		a	
Duncan	Perlakuan C	3	3216.6667
	Perlakuan D	3	3266.6667
	Perlakuan B	3	3333.3333
	Perlakuan A	3	3383.3333
Sig.			.506

Perlakuan A, B, C dan D notasi (a)



Hasil uji statistik glukosa darah akhir benih ikan komet (*Carassius auratus*) yang dipelihara pada sistem resirkulasi dengan padat tebar berbeda

### 1. Uji Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Perlakuan A	3	3800.0000	567.89083	327.87193	2389.2810	5210.7190	3150.00	4200.00
Perlakuan B	3	3933.3333	115.47005	66.66667	3646.4898	4220.1768	3800.00	4000.00
Perlakuan C	3	3450.0000	327.87193	189.29694	2635.5210	4264.4790	3150.00	3800.00
Perlakuan D	3	3633.3333	625.16664	360.94013	2080.3333	5186.3334	3200.00	4350.00
Total	12	3704.1667	432.99083	124.99369	3429.0574	3979.2759	3150.00	4350.00

### 2. Uji Homogenitas

#### Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.367	3	8	.075

Keterangan:

Data homogen karena nilai sig > 0,05

### 3. Uji ANOVA (analisis of varians) dengan one-way anova

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	393958.333	3	131319.444	.630	<b>.616</b>
Within Groups	1668333.333	8	208541.667		
Total	2062291.667	11			

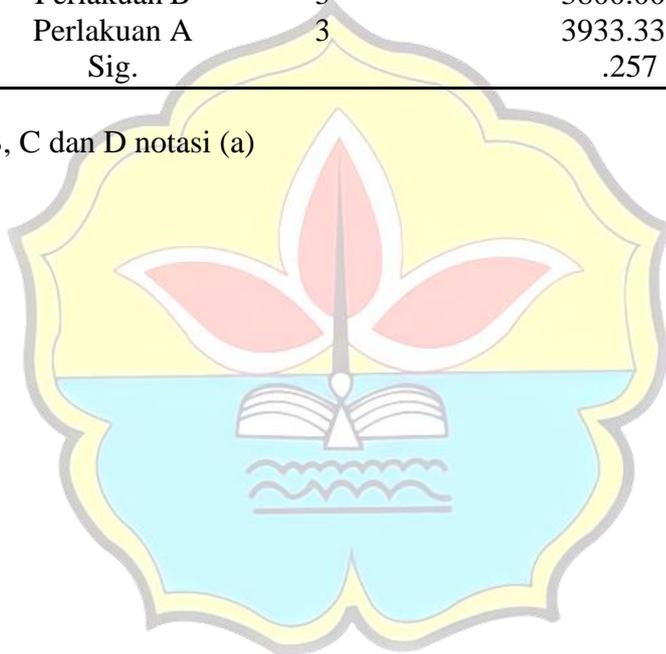
Keterangan:

Data tidak berbeda nyata karena nilai sig > 0,05

#### 4. Uji Lanjut Duncan

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05
		a
a Duncan	Perlakuan C	3450.0000
	Perlakuan D	3633.3333
	Perlakuan B	3800.0000
	Perlakuan A	3933.3333
	Sig.	.257

Perlakuan A, B, C dan D notasi (a)





YAYASAN PENDIDIKAN JAMBI  
UNIVERSITAS BATANGHARI  
LABORATORIUM DASAR

Jl. Slamet Riyadi Broni Jambi. Telp. 0741-60103

**LAPORAN HASIL UJI**

*Report of Analysis*

No. : 013/LHU/DLHJBI/III/2022

Nama Customer : Ferryn Dheanita

*Customer Name*

Alamat : Universitas Batanghari

*Address*

Jenis Sampel : Air

*Type of Sample*

Nomor Sampel : 013-1-5

*Number of Sample*

Tanggal Penerimaan : 2 Februari 2022

*Received Date*

Uraian Contoh Uji : Air Awal = air sebelum diberi Perlakuan; A

*Description of Sample* A, B, C, D = Air Akhir penelitian setelah diberi Perlakuan

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji					Spesifikasi Metode
			Awal (013-1)	A (013-2)	B (013-3)	C (013-4)	D (013-5)	
1	Suhu	°C	29	29	29	29	29	Thermometer
2	DO	Mg/L	5,5	5,0	5,3	5,1	5,0	DO metri
3	CO <sub>2</sub>	Mg/L	07,5	10,5	09,5	10,5	11,5	Titiasi
4	NH <sub>3</sub>	Mg/L	0,0008	0,0011	0,0010	0,0014	0,0015	Titiasi
5	Ph		6,8	5,5	6,3	6,0	5,0	pH meter

*Catatan :*

1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk contoh yang diuji  
*These analytical results are only valid for the tested sample*
2. Sertifikat hasil uji ini tidak boleh digandakan tanpa seizin Laboratorium, kecuali secara lengkap  
*The certificate shall not reproduced (copied) without the written permission of the laboratory except for the completed one*
3. Sertifikat ini terdiri dari 2 (dua) halaman  
*This certificate consist of 2 (Two) page*

Jambi, 18 Maret 2022

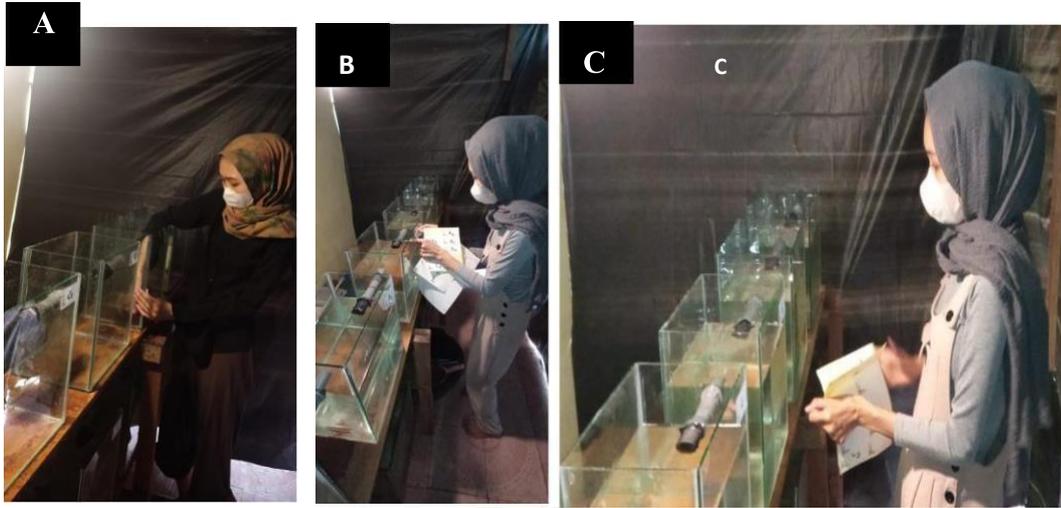
Kepala  
Laboratorium Dasar



M. Yusuf Arifin, S.Pi, M.Si

## Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

### a. Persiapan Penelitian



### b. Sampling berat dan Panjang



#### Keterangan:

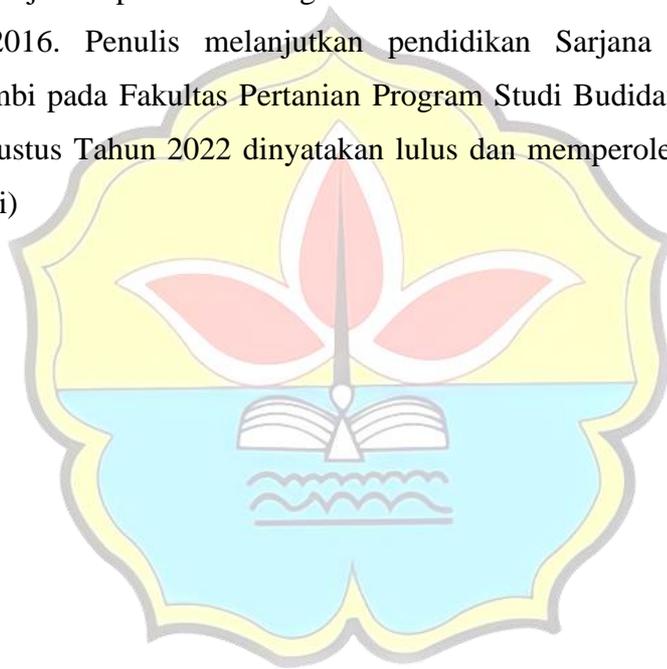
- A : Pembersihan akuarium
- B : Pelebelan akuarium
- C : Pelebelan akuarium
- D : Pengukuran panjang ikan

- E : Pengukuran panjang ikan
- F : Pengukuran berat ikan
- G : Pengambilan darah ikan dan pengukuran gluksoa darah
- H : Pengambilan darah ikan dan pengukuran gluksoa darah

## RIWAYAT HIDUP

Feryn Deanita lahir di Jambi, 13 Desember 1997. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Joni Watta dan Ibu Misbah. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 153/4 Purwodadi Tanjung Jabung barat pada tahun 2010. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan SMPN 2 Purwodadi Tanjung Jabung barat dan lulus pada tahun 2013.

Setelah itu melanjutkan pendidikan tingkat atas di SMA Nusantara Jambi dan lulus pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan Sarjana di Universitas Batanghari Jambi pada Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan dan tanggal 20 Agustus Tahun 2022 dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Perikanan (S.Pi)





UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI  
FAKULTAS PERTANIAN  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURNAL AKUAKULTUR SUNGAI DAN DANAU

Jl. Slamet Riyadi, Broni Jambi Telp : (0741) 60103 Fax : (0741) 60673  
Website : <http://jbdp.unbari.ac.id/>



Nomor : 58/UBR-05/OJS-JASD/I/2023

Jambi, 31 Januari 2023

Lamp. : -

Hal : Penerimaan Artikel Jurnal

Sdr. **Feryn Deanita**

Mahasiswa Program studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Batanghari

Di

Tempat

Dewan Redaksi Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau PS Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi mengucapkan terima kasih atas kiriman artikel jurnal Saudara yang berjudul "**Kepadatan Benih Ikan Komet (*Carrasius auratus*) pada Pemeliharaan Sistem Resirkulasi**". Draft artikel tersebut telah diterima dan di evaluasi kelayakannya oleh Mitra Bestari dan Tim Editor.

Adapun tulisan Saudara akan diterbitkan dalam Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau Volume 8 No. 1 pada bulan April 2023 yang saat ini masih dalam tahap pengerjaan. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau ini menggunakan *Open Journal System (OJS)*.

Atas perhatian dan bantuan Saudara, kami ucapkan terima kasih.

Dewan Redaksi,  
Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau



Dr. Eko Harianto, S.Pi., M.Si

## **Kepadatan Benih Ikan Komet (*Carracius auratus*) Pada Pemeliharaan Sistem Resirkulasi**

\*<sup>1</sup>M. Sugihartono, <sup>1</sup>Muarofah Ghofur, <sup>2</sup>Feryn Deanita <sup>1</sup>Program Studi  
Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Alumni Program  
Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jl. Slamet  
Riyadi, Broni, Jambi, 36122. Telp. +6074160103 \*<sup>2</sup> email korespondensi :  
[Ferlyndeanita12@gmail.com](mailto:Ferlyndeanita12@gmail.com)

**Abstract.** *The purpose of this study was to know the most optimal density of komet fish (C. Auratus) fry in rearing with a recirculation system. This study used a completely randomized design (RAL) with 4 treatments and 3 replications where the treatments were : treatments A : stocking density 1 fish/L, treatments B : stocking density 3 fish/L, treatments C: stocking density 5 fish/L and treatments D : stocking density 7 fish/L. Parameters observed were survival rate, absolute weight growth (PBM), absolute length growth (PPM), and blood glucose. The results showed that the average survival rate of komet fish was 99,62%, average PBM was 0,48 g/fish, average PPM was 1,47 cm/fish and blood glucose was 34,50-39,33 mg/dl. The best density for rearing komet fish was 1 fish/L.*

**Keywords:** *Survival rate, Blood Glucose. Komet Fish, Recirculation System*

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan optimum benih ikan komet (*C. Auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dimana perlakuan tersebut adalah : perlakuan A : padat tebar 1 ekor/L, perlakuan B : padat tebar 3 ekor/L, perlakuan C : padat tebar 5 ekor/L dan perlakuan D : padat tebar 7 ekor/L. Parameter yang diamati adalah kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak (PBM), pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dan glukosa darah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata kelangsungan hidup ikan komet sebesar 96,83%, rata-rata PBM sebesar 0,48 g/ekor, rata-rata PPM sebesar 1,47 cm/ekor, serta rata-rata glukosa darah sebesar 34,50-39,33 mg/dL. Kepadatan terbaik untuk pemeliharaan ikan komet adalah 1 ekor/L.

**Kata kunci :** Kelangsungan hidup, glukosa darah, ikan komet, sistem resirkulasi

### **PENDAHULUAN**

Industri ikan hias merupakan sektor budidaya yang berkembang dalam beberapa dekade terakhir dan telah menjadi alternatif ekonomi di beberapa Negara, spesies laut dan air tawar telah digunakan dan disimpan dalam rumah dengan berbagai bentuk lingkungan dan akuarium (Braga *et al*, 2016). Beberapa jenis ikan hias air tawar telah sukses dikultur, salah satunya ialah ikan Komet (*Carasius auratus*). Ikan Komet (*C. auratus*) merupakan salah satu strain dari ikan mas koki yang kebanyakan merupakan hasil kawin silang antara beberapa jenis ikan karper.

Ikan Komet (*C. auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang telah banyak dibudidayakan karena memiliki bentuk tubuh serta warna yang menarik, Pasaran dan tingkat permintaan ikan komet yang cukup tinggi serta relatif stabil membuka peluang untuk pembudidaya, agar bisa mendapatkan benih yang berkualitas harus diimbangi dengan usaha budidaya pada kondisi yang terkontrol (Andalusia *et al.*, 2008 dalam Gultom, *et al.* 2018).

Faktor lingkungan dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan ikan menjadi stres. Faktor lingkungan tersebut bisa berupa faktor fisika, kimia, dan biologis. Stres karena lingkungan yang buruk dapat menimbulkan efek patologis pada organ ikan misalnya pada

hati, limpa, dan insang. Hal ini, disebabkan oleh rendahnya kandungan oksigen terlarut dalam air (Harper dan Jeffrey, 2008 dalam Sumantri, *et al.* 2017).

Seiring berkembangnya usaha budidaya ikan hias membuat para pembudidaya tergerak untuk mengoleksi ikan hiasnya. Namun, pada budidaya ikan komet yaitu tingginya kematian pada benih. Benih merupakan fase yang paling kritis dalam siklus hidup ikan. Budidaya ikan secara intensif lebih efisien dalam memproduksi ikan, namun tidak terlepas dari limbah. Ikan mengeluarkan limbah dari sisa pakan dan metabolisme yang banyak mengandung amonia (Effendi, 2003). Ikan mengeluarkan 80-90% amonia melalui proses osmoregulasi, feses dan dari urin.

Peningkatan padat tebar dan lama waktu pemeliharaan akan diikuti dengan peningkatan kadar amonia dalam air. Padat tebar merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva. Padat tebar mempengaruhi ruang gerak pada benih ikan, semakin rendah padat tebar maka semakin sedikit persaingan ikan dalam perebutan makanan, sehingga ikan dapat tumbuh dengan optimal (Aryani, 2015 dalam Trisandi, *et al.* 2018). Oleh karena itu, maka perlu di lakukan sebuah kajian pemeliharaan benih dengan menguji Pengaruh Kepadatan Optimum Benih Ikan komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi. Sehingga dapat berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan komet (*C. auratus*). Kematian pada benih ikan komet (*C. auratus*) disebabkan oleh kurangnya oksigen terlarut dan kebersihan air pada akuarium, maka sistem resirkulasi sangat berpengaruh karena air pada akuarium penelitian terus berputar dan di filter sehingga membuat kandungan oksigen pada wadah penelitian menjadi berlimpah dan air yang terus berputar dan di filter juga dapat membuat air menjadi bersih dan sangat bagus dalam pemeliharaan ikan hias seperti ikan komet (*C. auratus*) sehingga ikan dapat bertahan hidup.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan sistem resirkulasi.

## METODELOGI PENELITIAN

Penelitian kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) Pada pemeliharaan sistem resirkulasi dilaksanakan selama 35 hari pada bulan Oktober-Desember 2021. Penelitian dilaksanakan di Unit Pembenihan Rakyat (UPR) Sungai Sawang Jambi. Alat dan bahan yang akan digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah akuarium yang berukuran 40x20x20cm, aerator, thermometer, benih ikan komet (*C. auratus*), air tawar, ammonia test kit, dan DO test kit.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, dimana perlakuan tersebut adalah : Perlakuan A : Padat Tebar 1ekor/L, Perlakuan B : Padat Tebar 3 ekor/L, Perlakuan C : Padat Tebar 5 ekor/L dan Perlakuan D : Padat Tebar 7 ekor/L.

Benih ikan komet (*C. auratus*) yang digunakan adalah ikan yang di pelihara secara semi intensif di UPR (Unit Pembenihan Rakyat) pembudidaya ikan komet (*C. auratus*) yang berada di kota jambi. Tahapan kegiatan penelitian yang akan dilakukan adalah perawatan benih, pemeliharaan benih dengan padat tebar yang berbeda. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan yang berumur 1 bulan yang di persiapkan berbeda jumlah ikan setiap perlakuan, 12 ekor, 36 ekor, 60 ekor, 84 ekor /wadah pemeliharaan dan secara total berjumlah 576 ekor. Wadah penelitian yang digunakan dalam rencana penelitian ini adalah

akuarium dengan ukuran 40x20x20cm ketinggian air 15 cm, sebanyak 12 buah. Masing-masing wadah diberi label sesuai dengan pengacakan dan dilengkapi aerasi. Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air yang berasal dari sumur. Sebelum digunakan air terlebih dahulu diendapkan untuk menghilangkan sedimentasi.

Proses kerja sistem resirkulasi yang akan dilaksanakan adalah dengan cara air yang berada dalam bak pengendapan akan di filter pada bak filter I dan bak filter II, lalu di alirkan kembali menggunakan pompa air menuju Akuarium pemeliharaan dan kembali dari akuarium mengalir turun menuju pada bak penampungan, sehingga air akan terus menerus berputar dan menghasilkan kadar DO (*dissolved oxygen*) yang berlimpah serta air tetap jernih.

Benih ikan komet (*C. auratus*) yang telah berumur 1 bulan sejak menetas dimasukkan ke dalam akuarium dengan volume air 12 liter. Rencana penelitian sesuai dengan padat tebar masing-masing perlakuan yaitu 1, 3, 5 dan 7 ekor per liter air. Untuk penghitungan benih ikan komet (*C. auratus*) dilakukan secara manual (dihitung satu persatu). Penghitungan benih ikan komet (*C. auratus*) dilakukan dengan hati-hati agar dapat meminimalisir tingkat stres pada benih ikan komet (*C. auratus*). Benih ikan komet (*C. auratus*) yang berumur 1 bulan selanjutnya diberi pakan berupa pellet komersil. Dosis pemberian pakan benih dilakukan secara kenyang dengan frekuensi pemberian sebanyak 3 kali sehari. Untuk pengambilan sampel ikan yang akan diukur pertumbuhan panjang dan bobot tubuhnya dilakukan setiap sepuluh hari sekali yaitu pada hari 0, 7, 15, 21, 28, dan yang terakhir pada hari ke 35. Sedangkan, untuk pengamatan kualitas air akan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada awal penelitian dan pada akhir penelitian. Parameter kualitas air yang akan diukur meliputi suhu, pH, DO, CO<sub>2</sub>, ammonia.

Parameter yang diamati adalah kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, glukosa darah dan kualitas air. Data tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, glukosa darah dan kualitas air dianalisis menggunakan analisis ragam pada selang kepercayaan 95%, analisis ini dilakukan untuk menentukan apakah perlakuan berpengaruh nyata atau tidak terhadap tingkat kepadatan tinggi benih ikan komet (*C. auratus*). Apabila berpengaruh nyata, dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNJ. Parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel untuk melihat kelayakan media budidaya ikan bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kepadatan benih ikan komet (*C. auratus*) pada pemeliharaan dengan sistem resirkulasi, diperoleh jumlah tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan berat mutlak, glukosa darah ikan komet pada masing-masing perlakuan pada Tabel 5.

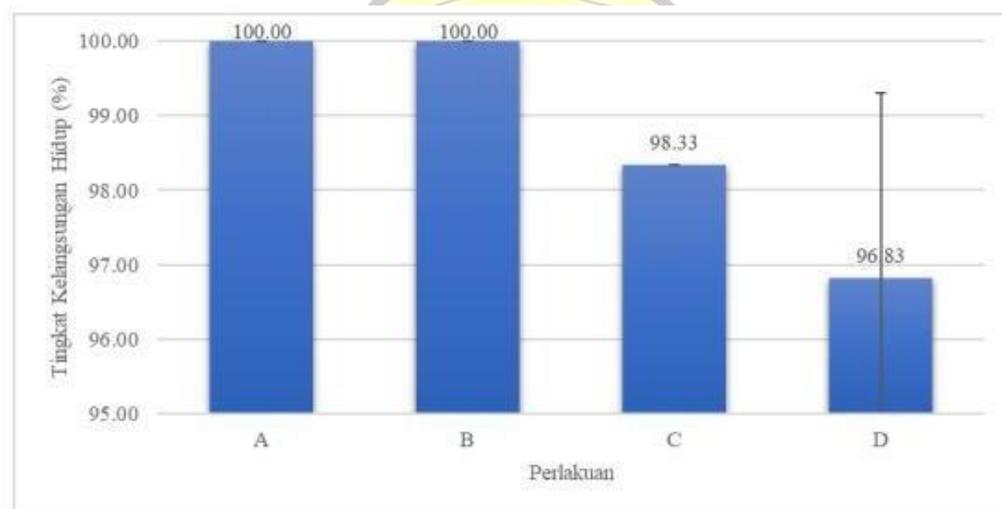
**Tabel 1. Hasil Uji Parameter Penelitian Ikan Komet dengan Padat Tebar Berbeda pada Sistem Resirkulasi**

No	Parameter	Perlakuan			
		A	B	C	D
1	Kelangsungan Hidup (%)	100 <sup>n</sup>	100 <sup>n</sup>	98,33 <sup>an</sup>	96,83 <sup>a</sup>
2	Berat mutlak (g/ekor)	0,98 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	0,19 <sup>a</sup>	0,50 <sup>a</sup>
3	Panjang mutlak (cm/ekor)	2,22 <sup>u</sup>	1,17 <sup>a</sup>	1,29 <sup>a</sup>	1,21 <sup>a</sup>
4	Glukosa Darah (mg/dL)	38,00 <sup>a</sup>	39,33 <sup>a</sup>	34,50 <sup>a</sup>	36,33 <sup>a</sup>

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%

### Kelangsungan Hidup Ikan Komet (%)

Gambar 1. Menunjukkan bahwa kepadatan yang berbeda pada pemeliharaan benih ikan komet menggunakan sistem resirkulasi memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan komet. Rata-rata kelangsungan hidup ikan komet dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Rata-Rata Kelangsungan Hidup Ikan Komet (%)**

Berdasarkan analisis statistik dengan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan mempengaruhi nilai tingkat kelangsungan hidup ( $P < 0,05$ ). Nilai tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B dengan nilai sebesar 100% diikuti perlakuan C sebesar 98,83%. Nilai tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D yakni sebesar 96,83%.

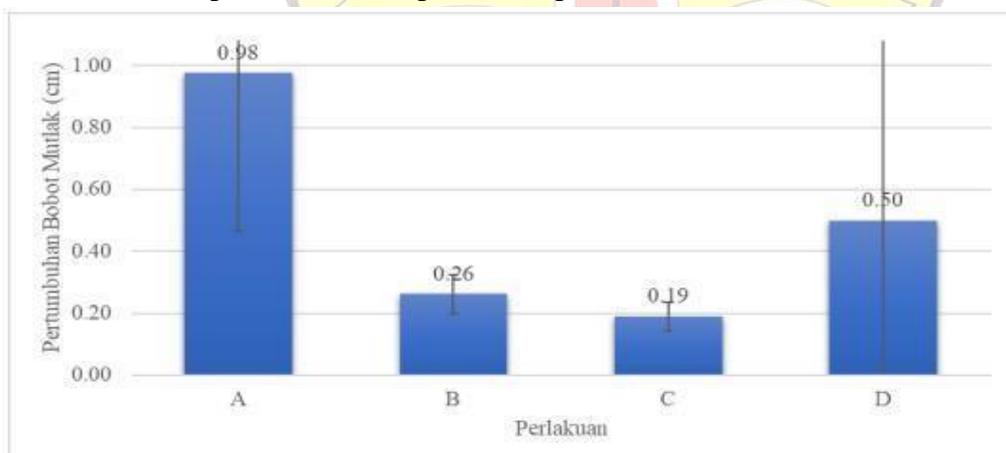
Persentase kelangsungan hidup ikan komet tertinggi terdapat pada perlakuan A dan B dengan nilai sebesar 100%, hasil ini menunjukkan bahwa selama masa pemeliharaan tidak ditemukan kematian ikan. Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B diduga disebabkan karena padat tebar yang diujikan tidak menimbulkan efek stress pada ikan komet, tidak terjadi persaingan ruang dan pakan sehingga ikan uji dapat tumbuh baik sampai akhir penelitian. Wedemeyer (1996) menyatakan bahwa peningkatan padat tebar akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis sehingga pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup mengalami penurunan.

Selain itu tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan A dan B juga disebabkan kondisi media pemeliharaan ikan komet yang cocok dengan keadaan tempat ikan komet hidup. Nilai kualitas air selama pemeliharaan masih berada pada kondisi normal dan optimal untuk mendukung kehidupan ikan komet. Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Sihombing (2018) bahwa ikan komet yang dipelihara pada akuarium dengan padat tebar 6 ekor/12 liter air menghasilkan nilai tingkat kelangsungan hidup yang berkisar antara 77,78-100%.

Tingginya nilai tingkat kelangsungan hidup perlakuan A dan B berbanding terbalik dengan perlakuan C dan D. Pada perlakuan C dan D nilai tingkat kelangsungan hidup yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan A dan B, nilai SR pada perlakuan C dan D masing-masing sebesar  $98,33 \pm 0,00\%$  dan  $96,83 \pm 0,00\%$ . Terdapat kematian ikan uji pada kedua perlakuan ini, kematian yang terjadi disebabkan karena peningkatan level padat tebar pada perlakuan tersebut. Pada penelitian ini padat tebar tertinggi terdapat pada perlakuan C dan D. Hal ini sesuai dengan pendapat Hopher dan Pruginin, (1981) bahwa padat tebar ikan yang tinggi dapat mempengaruhi lingkungan budidaya dan interaksi ikan. Penyakit dan kekurangan oksigen akan mengurangi jumlah ikan secara drastis, terutama ikan yang berukuran kecil.

### **Pertumbuhan Berat Mutlak (g/ekor)**

Kepadatan yang berbeda pada pemeliharaan benih ikan komet menggunakan sistem resirkulasi memberikan pengaruh nyata terhadap berat mutlak ikan komet. Rata-rata berat ikan komet dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Komet (g/ekor)**

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan tidak mempengaruhi nilai PBM ( $P > 0,05$ ). Nilai PBM pada penelitian ini berkisar antara  $0,19 \pm 0,05$  g/ekor –  $0,98 \pm 0,51$  g/ekor. Hasil ini menunjukkan bahwa tinggi rendahnya padat tebar yang diujikan pada ikan komet memberikan respons yang sama baiknya terhadap pertumbuhan berat mutlak. Pada perlakuan A terlihat pertumbuhan berat mutlak ikan komet menunjukkan pertumbuhan yang paling tinggi dibandingkan pada perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh tingkat kepadatan ikan di dalam akuarium pada perlakuan A paling rendah. Wedemeyer (1996) dalam Sihite et al., (2020) menyatakan bahwa peningkatan padat penebaran akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan terhadap ruang gerak yang akhirnya menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis, pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup.

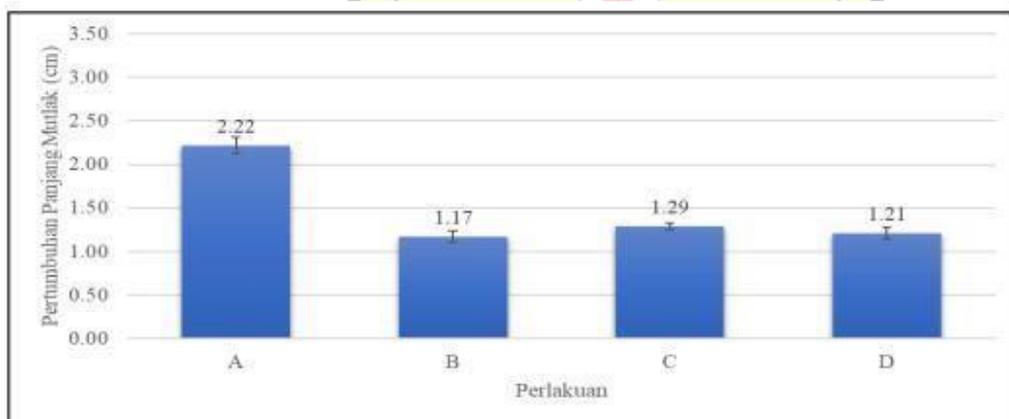
Secara umum hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diujikan memberikan pengaruh yang sama bagi ikan komet. Hasil penelitian lainnya menunjukkan

bahwa peningkatan padat tebar ikan komet dari 1 ekor/liter menjadi 4 ekor/liter menunjukkan hasil bahwa padat tebar 1 ekor/liter menjadi padat tebar terbaik dengan pertumbuhan bobot sebesar 2,12 g/ekor  $\pm$ 0,37 (Trisandi, 2018). Hasil penelitian ini jauh lebih baik dibandingkan hasil penelitian sebelumnya. Haris *et al.* (2020) melaporkan bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan komet pada ketinggian air berbeda sistem resirkulasi sebesar 0,61-0,77 g/ekor.

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai PBM yang cukup tinggi, hal ini didukung dengan penggunaan sistem resirkulasi yang digunakan. Penggunaan media filter baik berupa arang, kijing dan azola tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi (*Cyprinus carpio L*), nilai pertumbuhan berat berkisar antara 1-1,21 g/ekor (Rizky *et al.* 2015). Menurut Bregnballe (2015) sistem resirkulasi air perlu dijaga secara terus menerus untuk menghilangkan limbah yang dikeluarkan oleh ikan, dan menambahkan oksigen untuk menjaga ikan agar tetap hidup. Perbedaan padat tebar yang diujikan pada penelitian ini tidak berpengaruh negatif pada PBM, ikan komet masih mampu mentolerir kepadatan yang diberikan.

### **Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm/ekor)**

Berdasarkan hasil penelitian perbedaan padat tebar ikan komet pada sistem resirkulasi selama 35 hari masa pemeliharaan terhadap pertumbuhan panjang mutlak (PPM) dihasilkan nilai PPM yang bervariasi antar perlakuan. Rata-rata panjang mutlak ikan komet selama pemeliharaan dengan sistem resirkulasi sebagai berikut:



**Gambar 3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Komet (cm/ekor)**

Berdasarkan analisis statistik dengan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan mempengaruhi nilai PPM ( $P < 0,05$ ). Nilai PPM tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar  $2,22 \pm 0,10$  cm/ekor diikuti perlakuan C sebesar  $1,29 \pm 0,04$  cm/ekor. Nilai PPM terendah terdapat pada perlakuan D dan B masing-masing sebesar  $1,21 \pm 0,07$  cm/ekor dan  $1,17 \pm 0,06$  cm/ekor.

Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Sedangkan perlakuan B, C, dan D tidak berbeda nyata atau memberikan respons yang sama baiknya antar perlakuan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan padat tebar sampai pada 5 ekor/liter (perlakuan C) mempengaruhi nilai PPM, namun pada padat tebar 7 ekor/liter (perlakuan D) nilai PPM cukup tinggi dibandingkan padat tebar 3 dan 5 ekor/liter (perlakuan B dan C). Hal ini diduga disebabkan karena pada padat tebar tersebut daya dukung lingkungan masih mendukung bagi pertumbuhan dan tingkat kompetisi mendapatkan pakan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Islami *et al.*, (2013) dan Effendie (1997) bahwa kompetisi pada padat tebar yang lebih rendah akan memberikan pertumbuhan yang lebih baik karena kompetisi pakan yang

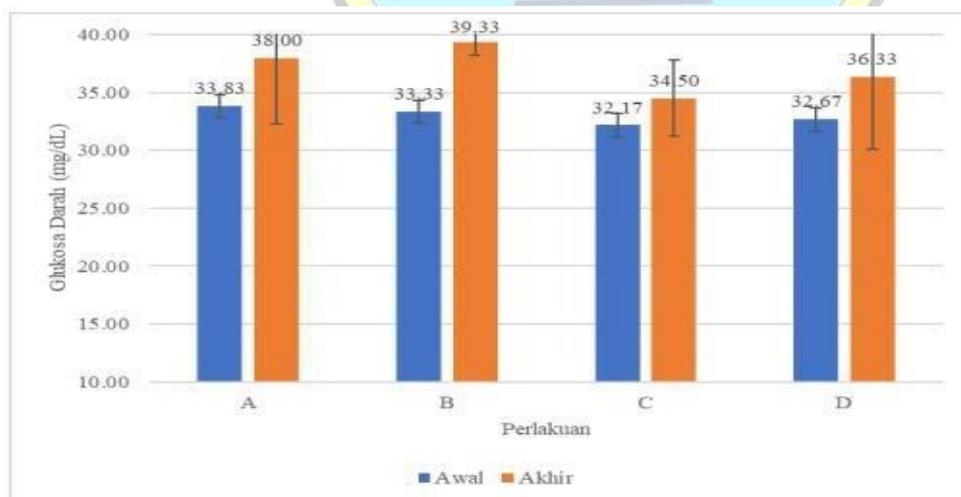
lebih rendah memberi kesempatan dalam memperoleh energi lebih banyak yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

Selain itu, padat tebar akan sangat berkaitan dengan kondisi media pemeliharaan, kondisi media pemeliharaan pada perlakuan A dan D diduga merupakan kondisi terbaik untuk mendukung pertumbuhan ikan komet selama 35 hari masa pemeliharaan. Sebaliknya, pada perlakuan B dan C diduga terjadi penurunan kualitas media pemeliharaan sehingga menurunkan nilai PPM. Semakin tinggi padat tebar, menjadikan media hidup lebih cepat menurun kualitasnya seperti terbatasnya ruang gerak, konsumsi oksigen tinggi sehingga oksigen terlarut berkurang lebih cepat, semakin tingginya kandungan karbondioksida dan penumpukan amoniak serta terjadi persaingan dalam mendapatkan pakan. Hal tersebut sesuai dengan apa yang diutarakan oleh Fujaya (2004) yang menyatakan bahwa lingkungan dengan dengan kualitas yang jelek dan padat tebar yang tinggi akan mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat. Selain itu karena penurunan kualitas media membuat ikan mudah mengalami stres.

Tingginya nilai PPM pada perlakuan A disebabkan karena padat tebar yang relative rendah dan tidak menyebabkan terjadinya persaingan akan ruang dan pakan. Kepadatan yang tinggi cenderung menurunkan nilai pertumbuhan. Kompetisi ruang gerak dan pakan akan mengganggu proses pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Rahmat (2010), Anuar *et al.*, (2011) dan Agus *et al.*, (2014) bahwa pada padat tebar yang tinggi, akan mengakibatkan ikan mempunyai daya saing yang tinggi dalam memanfaatkan makanan dan ruang gerak, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan harian ikan tersebut

### Glukosa Darah

Rata-rata glukosa darah benih ikan komet dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4. Rata-Rata Glukosa Darah Ikan Komet (mg/dL)**

Gambar 4. Menunjukkan bahwa perbedaan padat tebar yang diberikan pada ikan komet selama pemeliharaan tidak mempengaruhi nilai glukosa pada awal dan akhir masa pemeliharaan ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa tinggi rendahnya padat tebar yang diujikan pada ikan komet memberikan respons yang sama baiknya terhadap nilai glukosa darah pada awal dan akhir masa pemeliharaan.

Nilai glukosa darah sebelum perlakuan berkisar antara  $32,17 \pm 3,75$  mg/dL -  $33,83 \pm 2,84$  mg/dL. Nilai ini mengalami peningkatan pada akhir masa pemeliharaan berkisar antara  $34,50 \pm 3,28$  mg/dL -  $39,33 \pm 1,15$  mg/dL. Nilai peningkatan tertinggi sebesar 5 dan 6 mg dL-1 (perlakuan A dan B). Semakin tinggi nilai glukosa darah menunjukkan ikan berada pada kondisi stres, namun tingginya nilai glukosa darah pada penelitian ini masih mampu ditolerir oleh ikan komet sehingga tidak menyebabkan kematian. Nilai kadar glukosa yang tidak menyebabkan ikan stress yaitu pada kisaran nilai 12,2-66,33 mg/dL (Maulana, 2012; Al-Khshali dan AlHilali, 2021; Barani dan Heydari, 2018).

**Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Masing-Masing Perlakuan**

No	Parameter	Nilai Kisaran				Kisaran
		A	B	C	D	
1	Suhu (°C)	29	29	29	29	26-30 (BSN, 2015)
2	Ph	5,5	6,3	6,0	5,0	6,5-8,5 (BSN, 2015)
3	DO (mg/L)	5,0	5,3	5,1	5,0	Min. 5 (BSN, 2015)
4	CO <sub>2</sub> (mg/L)	10,5	9,5	10,5	11,5	< 15 (Arifin, 2016)
5	Ammonia (mg/L)	0,0008	0,0010	0,0014	0,0015	<0,1 (BSN, 2015)

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan biota. Jika kualitas air seperti suhu, pH, DO, CO<sub>2</sub> dan amonia melewati kisaran optimum, maka pertumbuhan ikan akan terhambat dan dapat menyebabkan kematian pada ikan. Ikan komet tergolong ikan eurytehrmal yakni ikan yang dapat hidup pada kisaran suhu luas. Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas biota, sehingga bila ketersediaanya di dalam air tidak mencukupi kebutuhan biota budidaya, maka segala aktivitas budidaya akan terhambat. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas seperti, aktivitas berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Pada penelitian ini, suhu air selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan sebesar 29 0C. Suhu tersebut masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 260C-300C (BSN, 2015).

Menurut Boyd (1982) tingkat keasaman (pH) merupakan logaritma negatif dan konsentrasi ion hidrogen. Kebanyakan perairan alami mempunyai nilai pH 6.5-9, titik lethal asam dan basa untuk ikan adalah pH 4 dan 11. Pada penelitian ini, pH selama masa pemeliharaan untuk semua perlakuan berkisar antara 5,0-6,8. pH tersebut masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu 6,5-8,5 (BSN, 2015).

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas pada perairan. Biota air membutuhkan oksigen guna pembakaran bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktivitas seperti, aktivitas berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen terlarut pada pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 5,0-5,3 mg/L. Nilai ini masih berada pada kisaran

layak untuk budidaya ikan komet sesuai dengan kebutuhan pemeliharaan ikan komet yaitu minimal 5 mg/L (BSN, 2015). Karbondioksida pada pada penelitian ini untuk semua perlakuan berkisar antara 9,5-11,5 mg/L. Karbondioksida pada pada penelitian ini masih berada pada kisaran layak untuk budidaya ikan komet. Kandungan karbondioksida di dalam air untuk pembesaran ikan nila sebaiknya kurang dari 15 mg/liter (Arifin, 2016).

Pada penelitian ini amonia yang dihasilkan untuk semua perlakuan berkisar antara 0,0010-0,0015 mg/L. Kandungan amonia dalam penelitian ini masih berada pada kisaran normal untuk pemeliharaan ikan komet. Kadar amoniak untuk pemeliharaan ikan komet sebaiknya kurang dari < 0,1 mg/L (BSN, 2015).

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kepadatan optimum benih ikan komet (*C. auratus*) yang dipelihara selama 35 hari masa pemeliharaan memberikan pengaruh yang signifikan pada tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak. Perlakuan A dengan kepadatan 1 ekor/liter merupakan kepadatan optimum dengan nilai tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang mutlak masing-masing sebesar  $100,00 \pm 0,00$  % dan  $2,22 \pm 0,10$  cm/ekor.

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan kepadatan yang lebih dari 7 ekor/liter untuk mendapatkan kepadatan optimal terkait padat tebar ikan komet serta kajian faktor lainnya seperti: faktor suhu, pH, CO<sub>2</sub> dan kecerahan pada ikan komet dan dapat meningkatkan kepadatan tebar, lama pemeliharaan kelangsungan hidup stadia larva.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agus Putra A Samad, Nan Fan Hua, Lee Meng Chou. 2014. Effects of stocking density on growth and feed utilization of grouper (*Epinephelus coioides*) reared in recirculation and flow-through water system. *African Journal of Agricultural Research*. 9 (9): 812-822.
- Al-Khshali, M. S., Al-Hilali, H. A. 2021. Influence of salinity acclimatization on energy, oxygen consumption rate and glucose levels for *Carassius auratus* ( Goldfish). *Journal of Survey in Fisheries Sciences*. 8(3) 33 -47
- Anuar Hassan, Mohd Azmi Ambak, Agus Putra A Samad. 2011. Crossbreeding of *Pangasianodon hypophthalmus* (Sauvage, 1878) and *Pangasius nasutus* (Bleeker, 1863) and their larval development. *Journal of Sustainability Science and Management*. 6 (1): 28-35
- Arifin, M. Y. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) Strain Merah dan Strain Hitam yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16 (1): 159-166
- Barani, H. K., Heydari, M. R. 2018. The Effects Of Stocking Density On Blood And Serum Biochemical Indices of Goldfish *Carassius auratus*. *Experimental Animal Biology*. 6(4): 75-84
- Boyd. C.E. 1982. *Water Quality Management For Pond Fis Culture*. Department Of Fisheries and Allied Aquaculture. Auburn University Alabama. Agricultural Experiment Station. 318 page.
- Braga., Wesley F., Araújo., Janaína G., Martins., Graciela P., Oliveira., Silvio L., Guimarães., Igo G. 2016. Dietary total phosphorus supplementation in goldfish diets. *Latin American Journal of Aquatic Research*. E-ISSN: 0718-560X. Lat. Am. J. Aquat. Res., 44(1): 129-136, 2016 DOI: 10.3856/vol44-issue5-fulltext-13.
- Bregnballe J. 2015. *A Guide to: Recirculation Aquaculture: An Introduction to the New Environmentally Friendly and Highly Productive Closed Fish Farming Systems*. 2015 edition. Copenhagen Denmark: FAO and Eurofish. hlm 9

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 8110. 2015. Produksi Ikan Hias Komet (*Carassius auratus*, Linnaeus 1756)
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumber daya dan lingkungan perairan. Kanisius, Yogyakarta
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Yogyakarta. 163 hal
- Fujaya, 2004. Fisiologi Ikan. Reneke Cipta. Jakarta
- Gultom, D.S., Desriana., Sarjito, 2018. Pemberian Ekstrak Kasar Daun Tembakau (*Nicotiana tabacum*) Untuk Mengendalikan Infestasi *Argulus* sp. Pada Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*).
- Haris, R.B.K., Kelana, P.P., Basri, M., Nugraha, J.P dan Arumwati. 2020. Perbedaan Ketinggian Air Terhadap Tingkat Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. Vol.15(2) : 113-124
- Hepher B, Pruginin Y. 1981. Commercial Fish Farming with Special Reference to Fish Culture in Israel. John Willey and Sons, New York (US): 261 hal
- Islami, E. Y., Basuki, F., dan Elfitasari, T. 2013. Analisa Pertumbuhan Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Pada KJA Wadaslintang dengan Kepadatan Berbeda. Jurnal Aquaculture Management and Technology. 2(4): 115- 121
- Maulana, R. A. 2012. Perubahan Kondisi Fisiologis Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) Akibat Pengaruh Perbedaan Ukuran Dan Suhu Lingkungan. Skripsi. Bogor. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Rahmat, F. 2010. Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Di Kelompok Tani Sumber Harapan, Kabupaten Blitar, Provinsi Jawa Timur. Program Studi. Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Rizky, T. D. A.; Ezraneti, R. dan Adhar, S., (2015), Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan Koi (*Cyprinus carpio* L), *Acta Aquatica* 2(2): 97-100
- Sihite, E. R, Rosmaiti, Putriningtias, A, Putra, A.A.S. 2020. Pengaruh Padat Tebar Tinggi Terhadap Kualitas Air Dan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Penambahan Nitrobacter. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika. IV(1) : 10 – 16
- Sihombing, T.Y. 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Komet (*Carassius auratus*). Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sumantri, A., Mulyana., Mumpuni, F.S. 2017. Pengaruh Perbedaan Suhu Pemeliharaan terhadap Histopatologi Insang dan Kulit Ikan Komet (*Carassius auratus*). Jurnal Mina Sains ISSN: 2407-9030 Volume 3 Nomor 1, April 2017
- Trisandi, I., Alawi, H., Aryani, N. 2018. Pengaruh Padat Tebar dan Jumlah Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Komet (*Carassius auratus*) Yang Dipelihara Dengan Sistem Resirkulasi Air. Jurnal Online Mahasiswa. 5(1) : 1-11
- Wedemeyer GA. 1996. Physiology of Fish in Intensive Culture Systems. Northwest Biological Science Center National Biological Service U.S Departemen of the Interior. Chapman and Hall. 232 hal