

REVIEW IDENTIFIKASI PLANKTON DAN ANALISIS KUALITAS AIR PADA  
KOLAM PEMELIHARAAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) YANG TERINFEKSI  
*KOI HERPES VIRUS* (KHV)

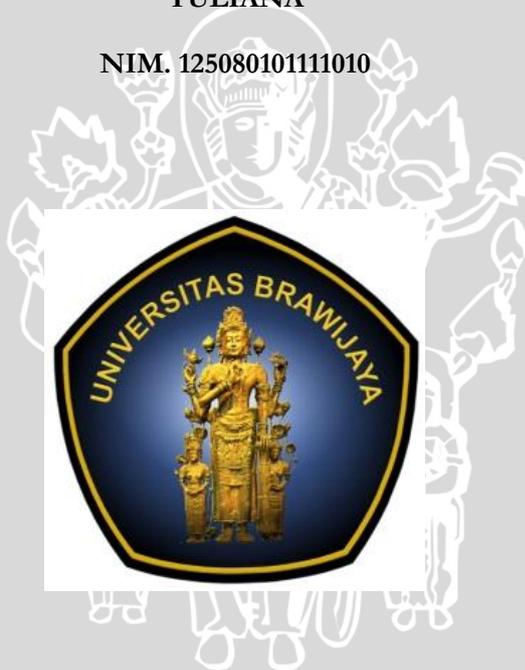
ARTIKEL SKRIPSI

PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN

Oleh:

YULIANA

NIM. 125080101111010



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2016



repository.ub.ac.id

**REVIEW IDENTIFIKASI PLANKTON DAN ANALISIS KUALITAS AIR PADA  
KOLAM PEMELIHARAAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) YANG TERINFEKSI  
*KOI HERPES VIRUS* (KHV)**

**ARTIKEL SKRIPSI**

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

**JURUSAN MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Brawijaya

Oleh:

**YULIANA**

**NIM. 125080101111010**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2016**

ARTIKEL SKRIPSI

IDENTIFIKASI PLANKTON DAN ANALISIS KUALITAS AIR PADA KOLAM  
PEMELIHARAAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) YANG TERINFEKSI *KOI HERPES*  
*VIRUS* (KHV)

Telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 18 Juli 2016  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Oleh :

YULIANA  
NIM. 125080101111010

Mengetahui,  
Ketua Jurusan MSP,  
  
*Dr. Ir. Agung Wilujeng E., MS*  
NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal: 15 AUG 2016

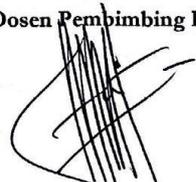
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing I,



Dr. Uun Yanuar, S.Pi, M.Si  
NIP. 19730404 200212 2 001

Tanggal: 15 AUG 2016

Dosen Pembimbing II,



Ir. Kusriani, MP  
NIP. 19560417 198403 2 001

Tanggal: 15 AUG 2016

REPOSITORY.UB.AC.ID

REVIEW IDENTIFIKASI PLANKTON DAN ANALISIS KUALITAS AIR PADA KOLAM PEMELIHARAAN IKAN MAS (*Cyprinus carpio* L.) YANG TERINFEKSI *KOI HERPES VIRUS* (KHV)

REVIEW OF PLANKTON IDENTIFICATION AND WATER QUALITY ANALYSIS ON COMMON CARP (*Cyprinus carpio* L.) CULTIVATION POND INFECTED *KOI HERPES VIRUS* (KHV)

Yuliana<sup>1</sup>, Uun Yanuhar<sup>2</sup>, Kusriani<sup>3</sup>

Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang

ABSTRAK

Keberadaan *Koi Herpes Virus* (KHV) dalam perairan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan Uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR), plankton diindikasikan menjadi vektor dari penyebaran KHV dalam perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis plankton yang teridentifikasi dan status kualitas air pada kolam pemeliharaan ikan mas yang terinfeksi KHV serta untuk mengetahui mekanisme KHV dalam menginfeksi ikan Mas. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2016 menggunakan metode deskriptif dengan teknik *Surveillance*. Pengukuran kualitas air dilakukan 3 kali dan analisa KHV menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan suhu berkisar antara 25 – 27 °C, kecerahan berkisar antara 32-33 cm, pH dengan nilai 8, DO berkisar antara 7.11 – 7.76 mg/l, CO<sub>2</sub> berkisar antara 3.58 – 4.63 mg/l, nitrat berkisar antara 0.688 – 0.762 mg/l, orthofosfat berkisar antara 0.046 – 0.051 mg/l, BOD<sub>5</sub> berkisar antara 3.986 – 4.729 mg/l dan TOM berkisar antara 10.99 – 11.89 mg/l. Komposisi plankton yang teridentifikasi pada air kolam ikan mas yaitu jenis fitoplankton dari divisi Chlorophyta, Charophyta, Bacillariophyta dan Cyanophyta sedangkan jenis zooplankton dari filum Rotifera, Crustacea dan Arthropoda. Nilai kelimpahan fitoplankton dan zooplankton tertinggi yaitu divisi Chlorophyta dan filum Crustacea. Hasil perhitungan keanekaragaman dan Indeks dominasi untuk fitoplankton dan zooplankton tergolong dalam keanekaragaman rendah – sedang. Hasil review menunjukkan terdapat protein berupa serin dalam KHV yang digunakan untuk menyusun tubuhnya. Plankton seperti genus *Pediastrum*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia* (divisi fitoplankton) dan genus *Brachionus* dan genus *Calanus* (filum zooplankton) juga memiliki protein serin, dari hasil ini diindikasikan protein pada plankton digunakan oleh KHV untuk bereplikasi karena virus tidak bisa mensintesis protein sendiri.

**Kata Kunci :** Ikan Mas, KHV, *Polymerase Chain Reaction* (PCR), Plankton

ABSTRACT

The existence of *Koi Herpes Virus* (KHV) in waters influenced by condition of the aquatic environment. Based on *Polymerase Chain Reaction* (PCR) test, plankton indicated become on of vectors spread KHV in water. This research aims to determine the species of plankton identified, the water quality status in common carp culture infected with KHV and to determine the mechanism of KHV infecting common carp. This research implemented in January - March 2016 using descriptive method with *Surveillance*. Water quality measurements were performed 3 times and KHV analysis using *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Water quality measurements result showed temperature value ranged from 25 – 27 °C, the brightness ranged from 32 – 33 cm, pH value 8, DO ranged from 7,11 – 7,76 mg/l, CO<sub>2</sub> ranged from 3,58 – 4,63 mg/l, nitrate ranged from 0,688 – 0,762 mg/l, orthophosphate ranged from 0,046 – 0,051 mg/l, BOD ranged from 3,986 – 4,729 mg/l and TOM ranged from 10,99 – 11,89 mg/l. Phytoplankton composition identified in water consist of Chlorophyta, Charophyta, Bacillariophyta and Cyanophyta while zooplankton composition consist of rotifers phylum, crustaceans and Arthropods. The highest values abundance of phytoplankton from Chlorophyta division then zooplankton from Crustacean phylum. Diversity value and dominance index of plankton was belong classified in low-moderate. Review result showed there is serin (form of protein) on KHV used to build KHV's body. Plankton such as *Pediastrum*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Brachionus* and *Calanus* have serin too, from this result indicated protein on plankton used KHV to do replication cause virus can't make syntesis by self.

Keywords: Common carp, KHV, *Polymerase Chain Reaction* (PCR), Plankton

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

<sup>2,3</sup> Dosen Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan budidaya ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) telah mengalami kemajuan pesat dengan sistem pembudidayaan yang beragam (Tamam, 2011). Namun, berdasarkan data Ditjen perikanan budidaya diketahui bahwa terjadi penurunan sasaran peningkatan produksi terhadap ikan Mas sebesar 100.000 ton pada tahun 2014 (DKP, 2014). Hal ini diakibatkan oleh kematian akibat penyakit yang diduga kuat disebabkan oleh *Koi Herpes Virus* (KHV) berdasarkan tanda-tanda klinis yang diperlihatkan.

Penyakit Koi Herpes Virus (KHV) merupakan penyakit yang menyerang ikan mas dan ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) disegala umur. Kehadiran KHV dapat disebabkan oleh kualitas lingkungan yang buruk (Saselah et al., 2012). Kualitas air dapat mempengaruhi penyebaran penyakit KHV pada ikan Mas. Penyakit KHV secara langsung menular melalui kontak dari kulit ke kulit antar ikan yang terinfeksi dengan spesies ikan yang sehat.

Salah satu vektor penyebaran KHV yaitu plankton yang merupakan organisme melayang dalam perairan berfungsi sebagai pakan alami bagi ikan Mas. Plankton seperti Rotifera, mungkin saja berkaitan dengan penyebaran virus. Analisis statistik Minamoto, et al. (2011), menunjukkan bahwa terdapat korelasi positif antara KHV dalam plankton khususnya pada Rotifera dan diduga KHV mengikat konsentrasi melalui kebiasaan *filter feeder* dari spesies Rotifera. Kemungkinan plankton berhubungan dengan virus yaitu saat plankton tidak aktif dan berada pada sedimen (Ciminiello dan Fattorusso, 2006).

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis plankton dan status kualitas air pada kolam pemeliharaan ikan mas yang terinfeksi *Koi Herpes Virus* (KHV).

### 1.3 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini secara teoritis adalah untuk mengetahui jenis plankton dan status kualitas air pada kolam pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) dan secara praktis sebagai bahan informasi lanjutan untuk meneliti jenis plankton yang ideal yang dapat dijadikan vektor penyebaran KHV.

### 1.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari - Maret 2016 yang berlokasi di kolam pemeliharaan ikan Mas BBI Babadan, Blitar. Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Laboratorium Biosanis Universitas Brawijaya, Malang dan Laboratorium penyakit ikan dan lingkungan BPBAP Bangil, Pasuruan.

## 2. MATERI DAN METODE

### 2.1 Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah jenis plankton serta kualitas air yang akan dianalisis meliputi parameter fisika (suhu dan kecerahan), kimia (pH, Oksigen Terlarut, Karbondioksida, Nitrat (NO<sub>3</sub>), Orthofosfat, *Biological Oxygen Demand* (BOD<sub>5</sub>), *Total Organic Matter* (TOM).

## 2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan teknik *Surveillance*. Pengambilan data yang dilakukan adalah data primer dan data sekunder.

### 2.2.1 Teknik Pengambilan Sampel (ikan Mas, air dan Plankton)

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan mengamati gejala klinis. Pengamatan kualitas air dilakukan sebanyak 3 kali selama satu minggu. Pengambilan sampel air dengan menggunakan botol DO dan botol air mineral 600 ml. Sampel plankton diambil menggunakan planktonet dengan menyaring air sebanyak 25 l kemudian dimasukkan kedalam botol film dan diawetkan dengan lugol (3 tetes) dan diidentifikasi serta dihitung kelimpahan, kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman, dan indeks dominasi plankton. Berikut adalah rumus perhitungan plankton :

a) Kelimpahan (N) (APHA, 2005)

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times p \times W} \times n$$

Dimana,

N = Jumlah total fitoplankton (sel/l)

n = Jumlah fitoplankton pada setiap lapang pandang

T = Luas cover glass (20 x 20 mm)

L = Luas satu lapang pandang ( $\pi r^2$  mm<sup>2</sup>)

r = jari-jari lapang pandang

b) Kelimpahan Relatif (Handayani, 2009)

$$KR = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Dimana,

KR = Kelimpahan relatif

$n_i$  = Jumlah individu ke- $i$

n = Jumlah total individu

c) Indeks Keanekaragaman (Shannon dan Weaver 1949)

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i \quad \rightarrow \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

Dimana ,

$H'$  = indeks keanekaragaman

$n_i$  = jumlah individu dari jumlah ke- $i$

N = jumlah total individu

s = jumlah spesies dalam sampel

d) Indeks Dominasi (D) (Venrick, 1978)

$$D = \sum (p_i)^2$$

Dimana,

D = indeks dominasi

$P_i$  = kelimpahan relatif

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Analisa Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

#### 3.1.1 Kondisi Morfologi Ikan Mas

Sampel ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang didapatkan dari kolam pemeliharaan BBI Babadan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Morfologi sampel ikan Mas KHV yang mengalami hemoragge (pendarahan pada tutup insang dan kulit)

Sampel ikan yang diambil untuk diuji ada tidaknya keberadaan *Koi Herpes Virus* (KHV) memiliki ciri-ciri yaitu berenang normal, warna tubuh normal, mata tidak cekung dan bentuk kepala normal. Kenampakan luar dari sampel ikan mas ini

terlihat normal dan baik-baik saja. Sampel ikan memiliki panjang (*Total length*) 27 cm.

### 3.1.2 Deteksi Koi Herpes Virus (KHV) pada ikan Mas dengan Analisis PCR

Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) digunakan untuk mendukung investigasi dan diagnosis peningkatan jumlah penyakit termasuk juga *Koi Herpes Virus* (KHV). Ikan Mas yang positif terinfeksi KHV akan terbentuk pita pada posisi 292 bp. Pada proses elektroforesis DNA digunakan lampu UV dengan panjang gelombang  $\lambda$  : 312 nm.

KHV bisa juga ditemukan pada organ ginjal, insang, limfa, sirip, usus dan otak ikan Mas. *Betaherpesviruses* dari subfamili herpesviridae menjadi laten (tersembunyi) pada sumsum tulang, jaringan limfoid dan ginjal (Eide, *et al.* 2011).

### 3.2 Analisa Kualitas Air

Berdasarkan hasil masing-masing parameter kualitas air yang diuji, diketahui bahwa kualitas air pada kolam pemeliharaan ikan Mas di BBI Babadan tersebut tergolong optimal dan sesuai baku mutu untuk mendukung ikan Mas maupun plankton. Hasil pengukuran kualitas air pada kolam ikan Mas (*Cyprinus carpio*) terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil tabulasi kualitas air

No	Parameter	Satuan	Pengamatan Minggu Ke-			Rata-rata	Baku Mutu
			1	2	3		
1	Suhu	°C	26	27	25	26	25 – 30 (*)
2	Kecerahan	cm	32,6	33	32	32,5	> 30 cm (**)
3	pH	-	8	8	8	8	6,5 – 8,5 (**)
4	DO	mg/l	7,43	7,76	7,11	7,43	≥ 3 mg/l (**)
5	CO <sub>2</sub>	mg/l	3,58	4,63	4,59	4,26	2-9 mg/l (**)
6	NO <sub>3</sub>	mg/l	0,703	0,762	0,688	0,719	≤ 10 mg/l (**)
7	PO <sub>4</sub>	mg/l	0,051	0,047	0,046	0,048	≤ 0,2 mg/l (**)
8	BOD <sub>5</sub>	mg/l	3,986	4,662	4,729	4,459	0,5-7,0 mg/l (**)
9	TOM	mg/l	10,99	11,89	11,25	11,37	≤ 50 mg/l (**)

(\*) SNI (2009)

(\*\*) Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001

(\*\*\*) Jeffries dan Mills (1996) dalam Wijaya (2007)

### 3.3 Komposisi Plankton

Pada identifikasi plankton didapatkan jenis fitoplankton yang ditemukan yaitu divisi Chlorophyta (genus *Pediastrum* dan genus *Netrium*), divisi Charophyta (genus *Mougeotiopsis*), divisi Bacillariophyta (genus *Melosira*, *Navicula* dan *Nitzschia*) dan divisi Cyanophyta (genus *Merismopedia*), sedangkan Hasil identifikasi zooplankton yaitu filum Rotifera (genus *Brachionus*), filum Crustacea (genus *Calanus*) dan filum Arthropoda (genus *Nauplius*).

### 3.4 Kelimpahan dan Kelimpahan Relatif Plankton

Hasil perhitungan kelimpahan tertinggi fitoplankton dan zooplankton masing-masing yaitu divisi Chlorophyta (1.410.515 sel/l dengan kelimpahan relatif 63% dan zooplankton filum Crustacea (201.501 sel/l) dengan kelimpahan relatif yaitu 71%. Chlorophyta tumbuh baik pada kondisi lingkungan yang memiliki kandungan nitrat dan fosfat yang cukup tinggi. Filum Crustacea lebih besar dibandingkan dengan filum yang lain, karena memiliki adaptasi yang lebih baik dengan perairan kolam pemeliharaan ikan mas (Sari, *et al.* 2014).

### 3.5 Indeks keanekaragaman (H') dan Indeks Dominasi (D) Plankton

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman untuk fitoplankton berkisar antara 1,185 – 1,376 sedangkan untuk zooplankton yaitu berkisar antara 0,873 – 1,164. Berdasarkan nilai tersebut maka kolam BBI Babadan tergolong memiliki keanekaragaman plankton rendah sampai sedang. Menurut Stirn (1981) dalam Sari, *et al.* (2014), apabila  $H' < 1$ , maka komunitas biota

dinyatakan tidak stabil, apabila  $H'$  berkisar 1 – 3 maka stabilitas komunitas biota tersebut adalah moderat (sedang) dan apabila  $H' > 3$  berarti stabilitas komunitas biota berada dalam kondisi prima (stabil).

Hasil perhitungan indeks dominasi untuk fitoplankton diketahui berkisar antara 0,440 – 0,513, pada minggu 1 dan 3 dominasi fitoplankton tergolong rendah sedangkan minggu 2 tergolong sedang, sedangkan untuk zooplankton berkisar antara 0,511 – 0,592 maka dominasi zooplankton pada minggu 1, 2 dan 3 kolam ikan mas tergolong dominasi sedang. Menurut Ludwig dan Reynolds (1998) dalam Adithya, *et al.* (2012), menyatakan bahwa kisaran nilai dominan 0-0,5 (dominasi rendah). Kisaran 0,5 – 0,75 (dominasi sedang) dan jika nilai dominasi 0,75-1 (dominasi tinggi).

### 3.6 Status Kualitas Air dan Keberadaan KHV

Kualitas air yang mempengaruhi keberadaan dari KHV yaitu suhu, pH dan bahan organik (TOM). Perubahan suhu dapat menyebabkan stress pada ikan sehingga mudah terinfeksi oleh virus KHV. Suhu berperan dalam proses replikasi virus (Sunarto, 2006). Penyakit KHV menyebar pada kisaran suhu 17 – 28 °C (Ilouze, *et al.* 2006). Selain suhu terdapat faktor lain yaitu pH dan bahan organik. Fase infeksi virus terjadi pada kisaran pH kurang dari 3 atau lebih dari 11 (Neukirch, 2003) sedangkan bahan organik berkaitan dengan rantai makanan antara plankton dan ikan.

Hasil pengamatan suhu, pH dan TOM pada kolam pemeliharaan ikan mas yaitu suhu berkisar antara 25-27 °C, pH yaitu 8 dan TOM berkisar antara 10,99 – 11,89 mg/L. Nilai suhu rentan terhadap keberadaan dan

perkembangbiakan KHV dalam kolam. Virus hanya dapat hidup pada sel yang rentan, tanpa disadari virus menyebar melalui ikan yang terinfeksi ke dalam lingkungan perairan (Matsui, *et al.* 2008). Sedangkan nilai pH berdasarkan nilainya diindikasikan kurang berpengaruh terhadap keberadaan KHV. Berhubungan dengan bahan organik, vektor plankton yang memiliki konsentrasi virus dimungkinkan juga mengendap dalam sedimen pada kondisi inaktif atau mati (Honjo, *et al.* 2012). Melalui zooplankton yang *filter feeder* mampu mentransfer virus ke level trofik yang lebih tinggi.

### 3.7 Indikasi keberadaan plankton dan KHV Pada Kolam Pemeliharaan Ikan Mas

Berdasarkan penelitian Minamoto, *et al.* (2011), KHV dapat dibuktikan terdapat dalam plankton. Hasil identifikasi plankton dalam saluran pencernaan ikan mas yaitu divisi Chlorophyta (genus *Pediastrum*), divisi Bacillariophyta (genus *Navicula*, *Melosira* dan genus *Nitzschia*), serta divisi Cyanophyta (genus *Merismopedia* dan genus *Oscillatoria*), sedangkan untuk zooplankton yaitu yaitu filum Crustacea (genus *Calanus*), filum Arthropoda (genus *Nauplius*) dan Rotifera (genus *Branchionus* dan genus *Keratella*).

Adanya konsentrasi KHV dalam plankton diindikasikan menggunakan protein dalam tubuh plankton untuk proses berkembang biak karena virus tidak mampu mensintesis protein dalam tubuhnya (Davidson, 2015). Protein digunakan virus untuk menyusun tubuhnya.

Rangkaian kode protein pada KHV meliputi ribonukleotida reduktase (RNR), timidin kinase (TK) serta adanya Serin

(Donohoe, 2013). Dalam hal ini kemudian diidentifikasi plankton mana yang memiliki asam amino serin. Asam amino Serin terdapat pada genus *Pediastrum*, *Melosira*, *Navicula*, *Nitzschia* (divisi fitoplankton) dan genus *Branchionus* dan genus *Calanus* (filum zooplankton). Maka, dari hasil review tersebut diindikasikan bahwa baik fitoplankton maupun zooplankton dapat berperan sebagai vektor transmisi secara horizontal penyebaran KHV.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Plankton yang teridentifikasi terdiri dari divisi Chlorophyta (genus *Pediastrum* dan *Netrium*), divisi Charophyta (genus *Mougeotiopsis*), divisi Bacillariophyta (genus *Melosira*, *Navicula* dan *Nitzschia*) dan divisi Cyanophyta (genus *Merismopedia*). Sedangkan Hasil identifikasi zooplankton yaitu filum Rotifera (genus *Brachionus*), filum Crustacea (genus *Calanus*) dan filum Arthropoda (genus *Nauplius*). Parameter kualitas air yang diukur (suhu, kecerahan, pH, DO, karbondioksida, nitrat, orthofosfat, dan TOM) masih mendukung pertumbuhan plankton, ikan mas maupun keberadaan KHV.

##### 4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai status *Koi Herpes Virus* (KHV) pada kolam pemeliharaan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.), maka sebaiknya perlu dilakukan pengelolaan air pada BBI Babadan serta perlunya penelitian lebih lanjut mengenai vektor penyebaran KHV melalui plankton secara spesifik.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu dan bapak serta keluarga dan teman-teman. Terimakasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, dan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang membiayai penelitian ini. Terimakasih juga kepada Dr. Uun Yanuhar S.Pi., M.Si dan Ir. Kusriani MP selaku dosen pembimbing yang telah berperan dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adithya, R., T.S, Raza'i dan A, Zulfikar. 2012. Keanekaragaman dan Kelimpahan Fitoplankton di Sungai Ekang Anculai Kecamatan Teluk Sebong Kabupaten Bintan. *Skripsi*. FIKP UMRAH.
- American Public Health Association. 2005. *Standart Method for The Examination of Water and Wastewater*. 21th Edition. American Public Health Association Inc. New York.
- Ciminiello dan E. Fattorusso. 2006. Bivalve Mollusks as Vectors of Marine Biotoxins involved in Seafood Poisoning in *Progress in Molecular and Subcellular Biology – Subseries Marine Molecular Biotechnology – Mollusks*. Ed. G. Cimino, M. Gavagnin pagg. 53-82
- Davidson, M.W. 2015. *Virus Structure*. Molecular Expressions: Cell Biology and Microscopy Structure and Function of Cells and Viruses. The Florida State University. US
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2014. [www.dkp.go.id](http://www.dkp.go.id) Diakses pada 6 Januari 2016 Pukul 11:57 WIB.
- Donohoe, O. 2013. An Investigation into the Existence of Cyprinid Herpesvirus 3 Encoded MicroRNAs. *Dissertation*. Dublin City University.
- Eide, K. E., T.M. Morgan., J.R.Heidel., M.L.Kent.,R.J.Bidfell.,S.L.Patra.,G.Watson dan L.Jin.2011. Investigation Of Koi Herpesvirus Latency in Koi. *Journal of Virology*. 4954-4962
- Handayani, Dian. 2009. Kelimpahan dan Keanekaragaman Plankton di Perairan Pasang Surut Tambak

- Blanakan, Subang. *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Honjo, M. N., Minamoto, T., Matsui, K., Uchii, K., Yamanaka, H., Suzuki, A. A., et al. 2010. Quantification of cyprinid herpesvirus 3 in environmental water by using an external standard virus. *Applied and Environmental Microbiology*.76:(1).161–168.
- Ilouze M., A Dishon., dan M. Kotler . 2006. Characterization af ANovel Virus Causing A Lethal Disease in Carp And Koi. *Microbiol Mol Biol Rev* 70:147-156.
- Matsui, K., M. Honjo., Y. Kohmatsu., K. Uchii., R. Yonekura., Z. Kawabata. 2008. Detection and Significance of Koi Herpesvirus (KHV) in Freshwater Environments. *Freshwater Biol.* 53:1262-1272.
- Minamoto T., M.N. Honjo., H. Yamanaka.,N. Tanaka.,T . Itayama dan Z. Kawabata. 2011. Detection of Cyprinid Herpesvirus-3 DNA in Lake Plankton. *Res Vet Sci*. 90:530–2.
- Neukirch, M. 2003. Effect of different temperatures and pH values on the infectivity of viruses isolated from Koi. In: EAFP 11<sup>th</sup> Int. Conf., Malta, 21-26th September 2003. Abstr. P-80.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Perairan. Online. <http://jdih.menlh.go.id/pdf/ind/IND-PUU-3-2001-1Lampiran.pdf> . diakses pada tanggal 1 Maret 2016 pukul 07.06 WIB
- Rakus.K.,P.Ouyang.,M.Boutier.,M.Ronsmans., A.Reschner.,C.Vancsok.,J.J.Rakus dan A.Vanderplasschen.2013. Cyprinid Herpesvirus 3: An Interesting Virus for Applied and Fundamental Reseach. *Veterinary Research*.1-16.
- Sari.A.N., S. Hutabarat dan P. Soedarsono. 2014. Struktur Komunitas Plankton pada Padang Lamun di Pantai Pulau Panjang, Jepara. *Diponegoro Journal of Maquares (Management Of Aquatic Resources)*.3(2):82-91.
- Saselah.J. T., R .A. Tumbol dan H. Manoppo. 2012. Determinasi Molekuler Koi Herpes Virus (KHV) yang Diisolasi dari Ikan Koi (*Cyprinus Carpio Koi*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 8(2):64-68.
- Shannon, Claude E. & Warren, Weaver.1949. *A Mathematical Model of Communication*. Urbana, IL : University of Illinois Press.
- Standar Nasional Indonesia. 2009. *Pembesaran Ikan Mas (Cyprinus carpio L.) dalam Keramba Jaring Apung di Sungai*.
- Tamam.B. 2011. Pengaruh Kejutan Panas Terhadap Tingkat Penetasan dan Kelulushidupan pada *Gynogenesis Meiosis* Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*). *EMBRYO*. 8(1):60-64.
- Venrick.E.L.1978. *How Many Cell o Count? on Phytoplankton Manual*. United Nations Educational, Scientific And Cultural Organization. Paris ed.A.sournia.
- Wijaya.H.K.2009. Komunitas Perifiton dan Fitoplankton serta Parameter Fisika-Kimia Perairan sebagai Penentu Kualitas Air di Bagian Hulu Sungai Cisadane, Jawa Barat. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.Bogor.