



**SKRIPSI**

**PENGARUH KEPADATAN TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI  
Daphnia sp. YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN OKSIGEN MURNI**

**EFFECTS OF DENSITY ON GROWTH OF Daphnia sp. POPULATION  
WHICH CULTIVATED WITH PURE OXYGEN**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan  
Pada Program Studi Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

**OLEH :  
AHMADIN BADOLE**

**021702573125003**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA JAKARTA**

**2019**


Di Pertahankan Di Depan Tim Penguji Tugas Akhir  
Program Strata Satu (S1), Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan  
Program Studi Budidaya Perairan  
Jakarta  
Pada Tanggal 27 Agustus 2019

Dan Diterima Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

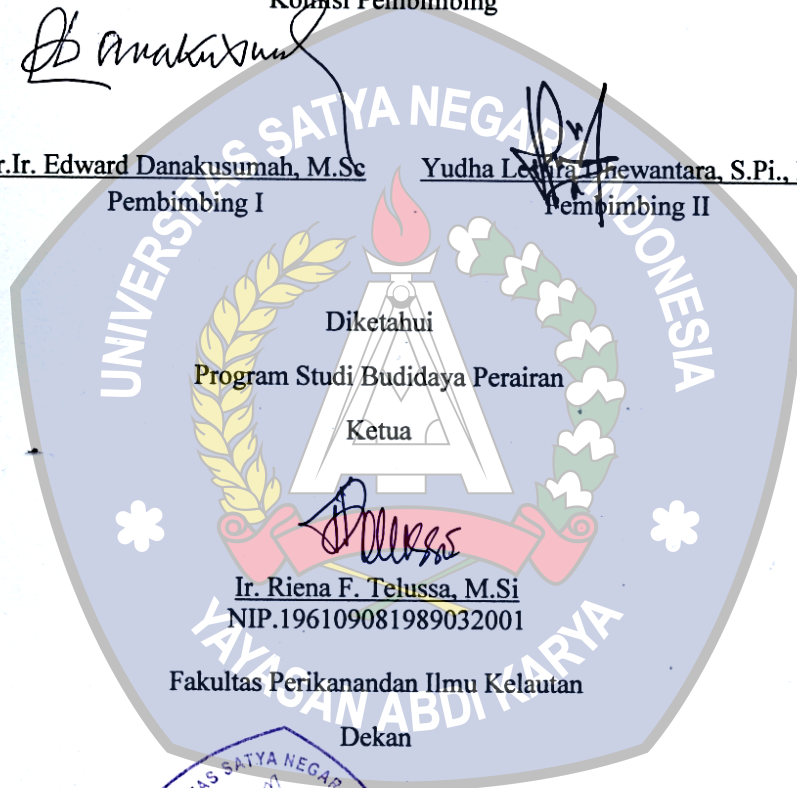
Disetujui  
Komisi Pembimbing



Dr. Ir. Edward Danakusumah, M.Sc  
Pembimbing I



Yudha Lestari Dhenwantara, S.Pi., M.Si  
Pembimbing II



Ir. Riena F. Telussa, M.Si  
NIP.196109081989032001  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Dekan



**PENGESAHAN PANITIA UJIAN**

SKRIPSI BERJUDUL :

PENGARUH KEPADATAN TERHADAP PERTUMBUHAN  
POPULASI *Daphnia* sp. YANG DIBUDIDAYAKAN DENGAN  
OKSIGENMURNI


TELAH DIAJUKAN DALAM SIDANG UJIA  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA JAKARTA  
PENGESAHAN PADA TANGGAL 23 AGUSTUS 2019

SKRIPSI TELAH DITERIMA SEBAGAI SALAH SATU SYARAT  
UNTUK MEMPEROLEH GELAR SARJANA PROGRAM STRATA SATU (S1)  
PADA FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN

TIM PENGUJI

  
Dr. Ir. Edward Danakusumah, M.Sc

Ketua

  
Dr. Ediyanto, S.Pi, MMA

Anggota

  
Dr. Armen Nainggolan, S.Pi, M.Si

Anggota

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Kepadatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Yang DiBudidayakan Dengan Osigen Murni” adalah benar merupakan karya saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir skripsi ini.



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Punsu NTT, pada tanggal 27 November 1994 dari pasangan Bapak Badole Ngenga dan Ibu Sartia Usu. Penulis merupakan putra pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal yang ditempuh di SDN Nangamese, Desa Nangamese Kecamatan Riung Kabupaten Ngada dan lulus pada tahun 2008. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di MTS. Raudhatul Jannah Riung lulus pada tahun 2011. Pada tahun 2014 lulus dari Madrasah Aliyah Muhammadiyah Riung. Penulis melanjutkan pendidikan di STP Jakarta pada tahun 2014. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan di Universitas Satya Negara Indonesia tahun 2017 dengan program studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Pada tahun 2018 penulis melaksanakan kegiatan Praktek Kerja Lapang dengan Judul “Teknik Pembenihan Udang Vannamee (*Litopenaeus Vannamei*) di UPTD Perikanan Air Payau Laut Wilayah selatan Pangandaran Jawa Barat”. pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan sertifikasi profesi bidang perikanan dengan judul “Pembenihan Udang Vannamee” yang dilaksanakan di Balai Besar Budidaya Perikanan Air Payau Jepara dan diselenggarakan oleh Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP). Untuk menyelesaikan studi di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, penulis melaksanakan penelitian yang bertempat di Laboratorium Akuakultur Universitas Satya Negara Indonesia dengan Judul “**Pengaruh Tingkat Kepadatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Yang Di Budidayakan Dengan Oksigen Murni**”.

**AHMADIN BADOLE. NIM 021702573125003. Pengaruh Kepadatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Yang Di Budidayakan Dengan Oksigen Murni. Dibimbing oleh Edward Danakusumah dan Yudha Lestira Dhewantara.**

---

**RINGKASAN**

*Daphnia* sp. merupakan salah satu zooplankton yang memiliki beberapa kelebihan salah satunya dapat memacu pertumbuhan pada larva ikan. Budidaya *Daphnia* sp. biasanya dilakukan menggunakan kotoran ayam sebagai media kultur dan sebagai tempat tumbuhnya fitoplankton. Pada penelitian ini *Daphnia* sp. di kultur dengan menggunakan oksigen murni merupakan salah satu parameter kimia yang dapat menunjang kelangsungan hidup dan ragi roti sebagai pakan bagi *Daphnia* sp. Tujuan dari penelitian ini yaitu Mencari kepadatan yang optimum bagi *Daphnia* sp. yang akan dikultur dengan kandungan oksigen terlarut yang super saturasi sehingga bisa dijadikan dasar dalam kultur *Daphnia* sp. Dan Mengetahui pola perubahan populasi *Daphnia* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2019 yang bertempat di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia. Rancangan yang digunakan adalah menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan yaitu perlakuan 1 : 150 ind/l, perlakuan 2 : 200 ind/l, perlakuan 3 : 250 ind/l, perlakuan 4 : 300 ind/l. Dari hasil penelitian yang dilakukan selama 16 hari dan analisis data bahwa di setiap perlakuan berbeda nyata dimana perlakuan dengan tingkat kepadatan 300 ind/l dapat mencapai puncak populasi 52967 individu dan perlakuan 1 dengan tingkat kepadatan 150 ind/l dapat mencapai puncak populasi 25657 individu dengan tingkat kelangsungan hidup sangat baik. Dengan tingkat oksigen terlarut yang tinggi dengan nilai rata-rata 19-20 mg/l yang di hasilkan oleh oksigen murni dapat meningkatkan perkembangan populasi *Daphnia* sp. dengan kepadatan yang tinggi. Berdasarkan hasil penelitian kultur *Daphnia* sp. yang dilakukan dengan menggunakan oksigen murni sehingga dapat meningkatkan kepadatan yang optimum yaitu dengan kepadatan 300 individu/l dapat menghasilkan tingkat populasi yang tinggi. Semakin tinggi padat tebar *Daphnia* sp. maka akan menghasilkan populasi kultur *Daphnia* sp. dengan menggunakan oksigen murni mengalami perubahan yang signifikan.

**Kata kunci : *Daphnia* sp., Oksigen Murni, Ragi Roti.**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengaruh Kepadatan Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Yang Dibudidayakan Dengan Oksigen Murni”

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah membantu. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Ir. Riena F. Telussa, M.Si selaku Dekan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Universitas Satya Negara Indonesia.
2. Bapak Dr. Ir. Edward Danakusumah, M.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberi dukungan kepada penulis.
3. Bapak Yudha Lestira Dhewantara, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
4. Bapak Dr. Armen Nainggolan, S.Pi., M.Si sebagai dosen penguji 1
5. Bapak Dr. Ediyanto, S.Pi., MMA sebagai dosen penguji 2
6. Bapak Yusuf Hasan dan Ibu Sartia Usu selaku orangtua yang senantiasa memberikan doa serta dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh keluarga yang selalu memberi dukungan moril maupun materi dalam penulisan skripsi ini Umi Hanimang Usu, Sunarti Ukas beserta suami, Ratna Dewi beserta suami.
8. Seluruh teman-teman Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia yang telah memberikan dukungan.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi panduan bagi penulis dan bermanfaat bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, Agustus 2019

Ahmadin Badole

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PENGESAHAN PEMBIMBING.....</b>	<b>i</b>
<b>PENGESAHAN UJIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xi</b>
<b>1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan masalah.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Klasifikasi Dan Morfologi <i>Daphnia Sp.</i> .....	4
2.2 Reproduksi <i>Daphnia sp.</i> .....	5
2.3 Siklus Hidup <i>Daphnia sp.</i> .....	6
2.4 Pakan dan Kebiasaan Makan.....	8
2.5 Kultur <i>Daphnia sp.</i> .....	8
2.6 Venturi mikro bubble.....	9
2.7 Parameter Kualitas Air.....	11
2.7.1 Suhu.....	11
2.7.2 Oksigen Terlarut.....	11
2.7.3 pH.....	12



### III. METODIOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat .....	13
3.2 Alat dan Bahan .....	13
3.2.1 Alat .....	13
3.2.2 Bahan .....	14
3.3 Hewan Uji .....	14
3.4 Rancangan Penelitian .....	14
3.5 Prosedur Kerja .....	16
3.5.1 Tahap Persiapan .....	16
3.5.2 Tahap Penebaran <i>Daphnia</i> sp .....	17
3.6 Analisis data .....	18
3.7 Kelangsungan Hidup .....	19
3.8 Kualitas Air .....	19

### IV. HSIL DAN PEMBAHASAN

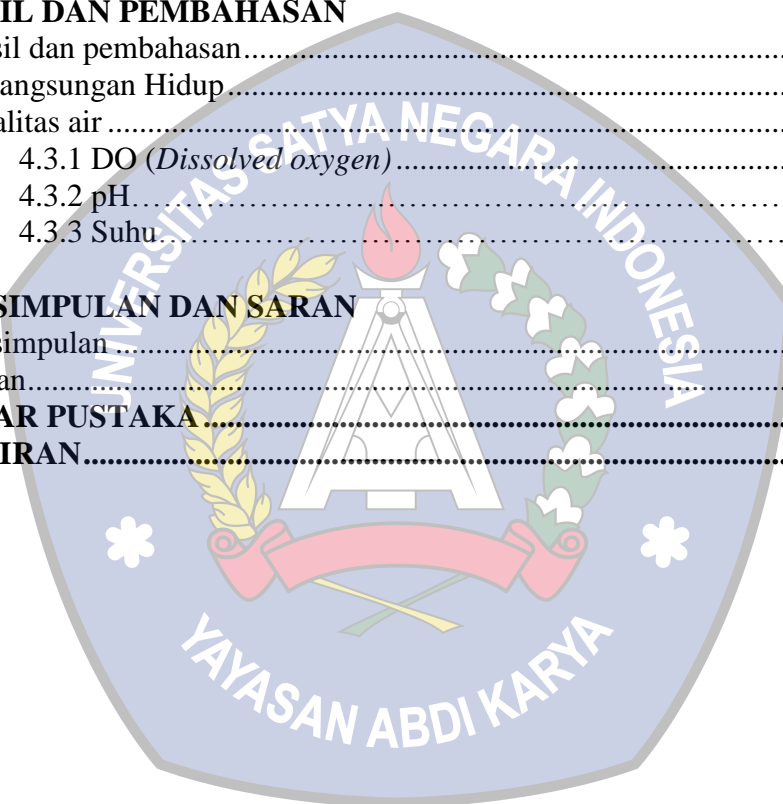
4.1 Hasil dan pembahasan .....	20
4.2 Kelangsungan Hidup .....	23
4.3 Kualitas air .....	25
4.3.1 DO ( <i>Dissolved oxygen</i> ) .....	25
4.3.2 pH .....	26
4.3.3 Suhu .....	27

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

1.5 Kesimpulan .....	28
2.5 Saran .....	28

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>29</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>32</b>
-----------------------	-----------



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
1. Morfologi umum <i>Daphnia</i> sp. ....	5
2. Lab Akuakultur FPIK-USNI.....	13
3. Layout penelitian.....	15
4. Pertumbuhan populasi <i>Daphnia</i> sp .....	22
5. Jumlah populasi akhir .....	23



**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian .....	14
2. Bahan penelitian.....	14
3. Analisis Ragam ANOVA .....	15
4. Data sampling <i>Daphnia</i> sp. ....	20
5. Hasil Uji ANOVA.....	24
6. Data sampling kualitas air .....	25



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Tabel data sampling selama penelitian .....	32
2. Tabel hasil uji ANOVA .....	34
3. Tabel data sampling kualitas air.....	35
4. Dokumentasi penelitian.....	36



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Budidaya Perikanan saat ini mengalami kendala dalam perkembangannya, terutama dalam usaha pembenihan ikan. Permasalahan yang sering timbul adalah tingginya tingkat kematian pada fase larva ikan. Hal ini umumnya disebabkan kekurangan makanan pada masa kritis, yaitu fase pergantian makanan dari kuning telur ke makanan lain. Untuk mengatasi kematian pada stadia larva, maka harus disiapkan makanan pengganti yang cocok untuk larva ikan.

Kebutuhan *Daphnia* sp. semakin meningkat terutama di pusat-pusat pembenihan ikan. *Daphnia* sp. dijual belikan dalam bentuk segar dan dalam bentuk beku. *Daphnia* terutama yang segar, sampai saat ini masih didapat dari hasil budidaya.

Budidaya *Daphnia* sp. biasanya dilakukan dengan menggunakan kotoran ayam sebagai media kultur. Di air, kotoran ayam merupakan bahan organik dan juga merupakan media tempat tumbuh fitoplankton dan bakteri, yang ketiganya dapat dimanfaatkan sebagai pakan *Daphnia* sp. Pada budidaya *Daphnia* sp. yang menggunakan media kotoran ayam, sering dijumpai kematian massal terutama pada saat penambahan pupuk susulan, sehingga sulit diperoleh budidaya yang kontinu. Menurut Dinges M. (1973) dalam Jusadi D., dkk (2015), yang menyebabkan kematian *Daphnia* sp. antara lain adalah rendahnya oksigen terlarut, adanya senyawa sulfida terlarut yang beracun, dan disosiasi amonia menjadi bahan-bahan beracun.

*Daphnia* sp. memiliki sifat non selective filter feeder, yakni memakan partikel tersuspensi yang sesuai dengan bukaan mulutnya. Ragi merupakan bahan yang dapat tersuspensi dalam air dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ragi roti (bakery yeast) merupakan jenis pakan alternatif yang dapat digunakan apabila kultur fitoplankton tidak mencukupi, (Khaeriyah, 2014). dan dapat ditambahkan emulsi bahan pengkaya lainnya seperti Scott's emulsion (Astuti dkk., 2012), dan vitamin (Chilmawati dan Suminto, 2009, Fitriani dkk., 2013).

Salah satu metode mengkultur *Daphnia* sp. yang sering digunakan adalah metode pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik dan anorganik (Ivleva, 1973). Pupuk organik dapat berfungsi sebagai sumber makanan secara langsung untuk *Daphnia* sp. dan organisme makanan ikan lainnya, atau diuraikan oleh bakteri menjadi bahan-bahan organik nutrien untuk pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton (Casmuji, 2002).

Penggunaan ragi sebagai pakan *Daphnia* sp. dalam penerapannya relatif mudah dan ketersediannya cukup stabil di pasaran serta dapat disimpan lebih lama. Dalam bobot kering, ragi memiliki kadar protein 42.92%, lemak 0.66%, karbohidrat 51.44% serta abu 4.98% (Chumaedi dan Djajadireja, 1982 dalam Jusadi D. dkk, 2005). Diduga ragi dapat dipakai sebagai pakan di dalam budidaya *Daphnia* sp. dan tidak menimbulkan efek racun. Hal ini didasari pada pengalaman budidaya rotifera dengan memakai ragi sebagai pakan yang dapat dilakukan secara kontinu dengan populasi yang tinggi (Watanabe, 1983 dalam Jusadi D. dkk 2005).

Konsumsi oksigen merupakan salah satu parameter kimia yang dapat digunakan untuk menaksir laju metabolisme secara tidak langsung, yaitu dengan mengukur oksigen yang digunakan dalam proses oksidasi. Proses ini dapat mengubah dan memakai senyawa kimia dari sekitarnya untuk mempertahankan kelangsungan hidup (Wirahadikusumah 1985 dalam Faturrohman K. 2017). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ragi terhadap kepadatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. yang di budidayakan dengan oksigen murni.

## 1.2 Tujuan Penelitian

1. Mencari kepadatan yang optimum bagi *Daphnia* sp. yang akan dikultur kandungan oksigen terlarut yang super saturasi sehingga bisa dijadikan dasar dalam kultur *Daphnia* sp.
2. Mengetahui pola perubahan populasi *Daphnia* sp.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat terkait penggunaan oksigen murni pada kultur *Daphnia* sp. dengan kepadatan populasi yang tinggi.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Ada beberapa unsur dalam penelitian tentang kepadatan kultur *Daphnia* sp. yang menjadi perhatian utama adalah yaitu pertama *Daphnia* sp. sebagai obyek utama penelitian, kedua oksigen murni sebagai penunjang pertumbuhan dan ketiga ragi roti menjadi pakan bagi *Daphnia* sp.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian difokuskan pada penggunaan oksigen murni pada budidaya *Daphnia* sp. dengan tingkat kepadatan yang berbeda



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Klasifikasi Dan Morfologi *Daphnia* sp.

*Daphnia* sp. Lebih dikenal dengan kutu air memiliki lebih dari 20 spesies di alam. Spesies ini hidup di berbagai jenis air tawar, terutama di daerah subtropis. Menurut Mokoginta (2003) klasifikasi *Daphnia* sp. adalah sebagai berikut :

Filum: Atrhopoda

Kelas: Crustacea

Sub kelas: Branchiopoda

Divisi: Oligobranchipoda

Ordo: Cladocera

Sub ordo: Eucladocera

Famili: Daphniadao

Genus: *Daphnia*

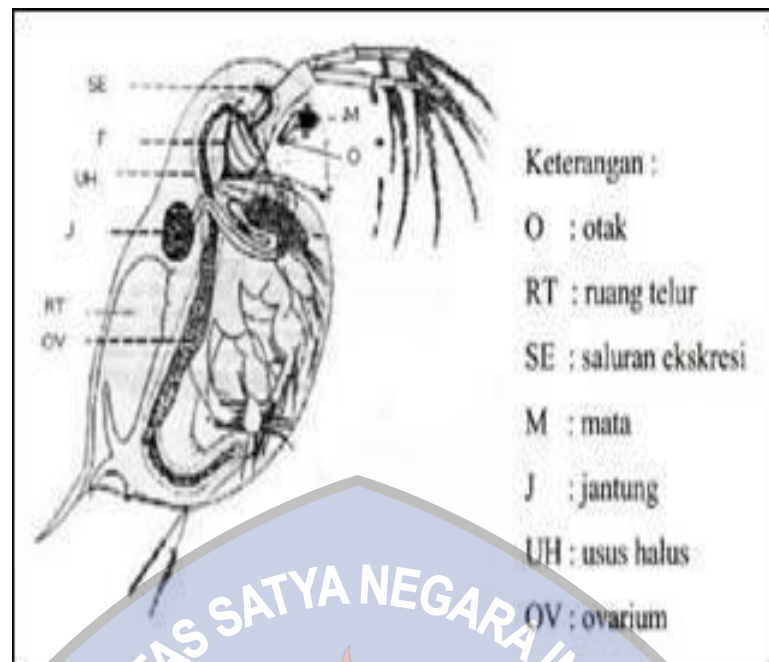
Spesies: *Daphnia* sp.

Menurut Suwignyo & Krisanti (1997) *Daphnia* sp. biasanya berukuran 0,25-3 mm, sedangkan menurut Pennak (1989) 1-3 mm. Bentuk tubuh *Daphnia* sp. adalah lonjong, pipih secara lateral dan memiliki ruas-ruas tubuh walaupun tidak terlihat dengan jelas. Bagian tubuh sampai ekor ditutupi oleh cangkang transparan yang mengandung khitin. Cangkang pada bagian kepala menyatu dengan punggung sedangkan pada bagian perut berongga menutupi lima pasang kaki yang disebut kaki toraks (Balcer dkk., 1984).

Pada bagian kepala terdapat sebuah mata majemuk (ocellus) dan lima pasang alat tambahan, yang pertama disebut antena pertama, yang kedua disebut antena kedua yang mempunyai fungsi utama sebagai alat gerak. Tiga pasang yang terakhir adalah bagian-bagian dari mulut (Mokoginta, 2003).

Umumnya cara berenang *Daphnia* sp. berupa hentakan-hentakan, tetapi ada beberapa spesies yang tidak bisa berenang dan bergerak dengan merayap karena telah beradaptasi untuk hidup di lumut dan sampah daun-daun yang berasal dari dalam hutan tropik (Suwignyo, 1989 dalam Casmuji, 2002).





Gambar 1. Morfologi *Daphnia* sp. (Mokoginta, 2003).

## 2.2 Reproduksi *Daphnia* sp.

*Daphnia* sp. bereproduksi secara partenogenesis danseksual (Curtis dan Barnes, 1989). Partenogenesis adalah cara reproduksi tanpa pembuahan. Reproduksi secara partenogenesis dapat ditemui hampir di semua kawasan sepanjang tahun dan hanya menghasilkan individu betina (Pennak, 1989). Telur akan matang dengan sendirinya di organ ovarium yang kemudian secara tidak bersamaan akan masuk ke kantung pengeraman (brood chamber) melalui oviduk. Jumlah telur yang dihasilkan dalam sekali bertelur bervariasi antara 2-40 butir telur tetapi umumnya 10 sampai 20 butir. Pada suhu 10 °C, *Daphnia* sp. membutuhkan waktu 11 hari untuk menjadi dewasa dan 2 hari pada suhu 25 °C (Delbare dan Dhert 1996).

Pada saat kondisi kurang baik, seperti adanya perubahan suhu, kurangnya makanan dan akumulasi limbah, produksi telur secara parthenogenesis menjadi berkurang bahkan beberapamenetas dan telur berkembang menjadi individu jantan (Hickman 1967 dalam Casmuji 2002).

Dengan berkembangnya *Daphnia* sp. jantan, maka populasi mulai bereproduksi secara seksual (Sari, 2010). Telur-telur yang dihasilkan mempunyai ukuran lebih besar dan kuning telurnya lebih banyak. Telur

tersebut berwarna gelap dan buram, serta bersifat haploid sehingga perlu pembuahan. Kondisi yang merangsang terbentuknya telur yang menghasilkan individu jantan meliputi (a) akumulasi limbah yang mengakibatkan tingginya populasi sp., (b) berkurangnya makanan dan (c) suhu media mencapai 14-17°C (Pennak, 1989).

### 2.3 Siklus Hidup *Daphnia* sp.

Selama hidupnya *Daphnia* sp. mengalami empat periode yaitu telur, larva, muda dan dewasa. Pertambahan ukuran terjadi sesaat setelah telur menetas didalam ruang pengeraman. Setelah dua kali instar pertama, anak *Daphnia* sp. yang bentuknya mirip *Daphnia* sp. dewasa dilepas dari ruang pengeraman. Jumlah instar pada stadium anak ini hanya dua sampai lima kali, tetapi tingkat pertumbuhan tertinggi terjadi pada stadium ini (Mokoginta, 2003). Periode muda adalah instar tunggal antara instar anak terakhir dan instar dewasa pertama. Pada periode ini sekelompok telur pertama mencapai perkembangan penuh di dalam ovarium. Segera setelah *Daphnia* sp. ganti kulit pada akhir instar muda memasuki instar dewasa pertama, sekelompok telur pertama dilepaskan ke ruang pengeraman. Selama instar dewasa pertama, kelompok telur kedua berkembang di ovarium dan seterusnya. *Daphnia* sp. tua juga terkadang mengalami periode steril (Mokoginta, 2003).

*Daphnia* sp. dapat berkembang secara parthenogenesis dan seksual. Pada keadaan normal *Daphnia* sp. berkembang secara parthenogenesis, yaitu individu baru berkembang dari telur-telur yang tidak dibuahi. Cara ini hanya menghasilkan individu betina saja dan jumlah telur yang dihasilkan rata-rata 10-20 butir. Telur berkembang dan menetas menjadi embrio kemudian tumbuh menjadi juvenile *Daphnia* sp. Proses tumbuh ini masih berlangsung di ruang penetasan dalam tubuh induk. Anak *Daphnia* sp. keluar dari ruang penetasan sudah dalam bentuk juvenile dan dikeluarkan pada saat induk mengalami pergantian cangkang (Edmonson, 1959). Pada saat kondisi habitat kurang baik, seperti adanya perubahan suhu, kurangnya makanan dan akumulasi limbah, produksi telur secara parthenogenesis menjadi berkurang bahkan beberapa menetas dan telur berkembang menjadi 8 individu jantan. Dengan

berkembangnyadaphnia jantan, maka populasi mulai bereproduksi secara seksual (Mokoginta, 2003).

Pertambahan panjang dan bobot *Daphnia* sp. selama pertumbuhan cukup pesat, terutama setelah ganti cangkang. Selama instar anak terjadi pertumbuhan hampir dua kali lipat dibandingkan sebelum ganti cangkang. Pertambahan volume terjadi dalam beberapadetik atau menit sebelum eksoskeleton baru mengeras dan kehilangan elastisitasnya. Pada akhir setiap instar *Daphnia* sp. dewasa terdapat peristiwa berurutan yang berlangsung cepat, biasanya terjadi dalam beberapa menit sampai beberapa jam yaitu :

1. Lepasnya atau keluarnya anak dari ruang pengeraman,
2. Ganti cangkang (moulting),
3. Pertambahan ukuran,
4. Lepasnya sekelompok telur barudari ovarium ke ruang pengeraman.

Pertambahan populasi *Daphnia* sp. adalah penambahan jumlah individu pada satuan unit luas dalam jangka waktu tertentu (ind./hari). Pada umumnya pertambahan akan membentuk kurva sigmoid, yaitu suatu keadaan yang pada awalnya pertambahan yang terjadi lambat kemudian semakin lama semakin bertambah cepat hingga akhirnya akan melambat kembali dan berhenti. Pertambahan tersebut dapat terlihat dalam lima fase (Sachlan, 1980) :

1. Fase kelambatan/adaptasi (lag phase), fase ini kadang-kadang semu karena adanya penyesuaian sel pada media yang baru, diikuti keterlambatan perkembangan sel dan adanya sel-sel yang cepat dan konstan.
2. Fase eksponensial (Exponensial phase), fase ini ditandai dengan pesatnya penambahan jumlah hingga kepadatan populasi meningkat beberapa kali lipat pada kondisi kultur yang optimum. Laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal.
3. Fase stasioner (stationary phase), yang ditandai dengan terjadinya pertambahan yang sama dengan kematian, sehingga penambahandan pengurangan jumlah relatif sama.
4. Fase kematian/collapse (death phase), ditandai dengan adanya kematian yang lebih cepat daripada pertambahannya, sehingga kepadatan akan berkurang dalam jangka waktu tertentu.

#### 2.4. Pakan dan Kebiasaan Makan

*Daphnia* sp. bersifat non selektif filter feeder yakni memakan apa saja asal ukurannya sesuai dengan ukuran mulutnya. Pakan *Daphnia* sp. adalah bakteri, fitoplankton, alga, diatomae, protozoa dan detritus (Suwignyo dkk,1998). Menurut Balcer dkk, (1998) *Daphnia* sp. mendapatkan makanan dengan menggerakkan kaki toraks pasangan pertama dan kedua sehingga terjadi gerakan air yang konstan. Pasangan kaki kelima bekerja menggulung air sehingga terbentuk partikel yang tersuspensi. Partikel yang ada disaring oleh satae pada pasangan kaki keempat dan kelima. Partikel tersebut kemudian ditarik ke arah mulut untuk ditelan. Di dalam mulut makanan dihaluskan lalu bergerak ke usus yang akhirnya berakhir di anus di bagian post abdomen. Pakan yang terlalu besar disingkirkan dengan duri-duri pada pangkal kaki pertama, kemudian dibuang menggunakan post abdomen (Suwignyo dkk.,1998).

#### 2.5. Kultur *Daphnia* sp.

Salah satu metode kultur *Daphnia* sp. yang sering digunakan adalah metode pemupukan. Pupuk yang digunakan adalah pupuk organik. Pupuk organik dapat berfungsi sebagai sumber makanan secara langsung untuk *Daphnia* sp. dan organisme makanan ikan lainnya atau diuraikan oleh bakteri menjadi bahan-bahan organik yang merangsang pertumbuhan fitoplankton dan zooplankton (Boyd 1982 dalam Casmuji 2002).

*Daphnia* sp. memakan berbagai macam bakteri, ragi, alga bersel tunggal, dan detritus. Bakteri dan fungi menduduki urutan teratas nilai nutrisinya. Makanan utama bagi *Daphnia* sp. adalah alga dan protozoa. *Daphnia* sp. mengambil makanannya dengan cara menyaring makanan atau filter feeder. Gerakan yang kompleks dari kaki-kaki toraks menghasilkan arus air yang konstan. Gerakan kaki-kaki tersebut berperan penting dalam proses pengambilan makanan. Pasangan kaki ke tiga dan ke empat dipakai untuk menyaring makanan, sedang kaki pertama dan ke dua digunakan untuk menimbulkan arus air, sehingga partikel-partikel tersuspensi bergerak ke arah mulut.

Partikel-partikel makanan yang tertahan kemudian tersaring oleh setae, selanjutnya digerakan ke bagian mulut dan ditelan oleh *Daphnia* sp. *Daphnia* sp. muda berukuran panjang kurang dari 1 mm, menyaring partikel berukuran kecil sampai dengan 20-30  $\mu\text{m}$ , sedangkan yang dewasa dengan ukuran panjang 2-3 mm dapat menangkap partikel sebesar 60-140  $\mu\text{m}$  (Mokoginta, 2003).

Pupuk organik mengandung unsur hara tanaman yang lengkap, baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro. Karena kelengkapan unsur hara yang dikandung, pupuk organik banyak memberikan keuntungan dalam budidaya kultur pakan alami (Trubus, 1996). Pupuk organik yang biasa digunakan untuk kultur *Daphnia* sp. adalah kotoran ayam, kotoran sapi, kotoran kambing/domba dan kotoran kuda. Kotoran kelinci dianggap lebih baik dari kotoran kandang lainnya karena mengandung unsur hara yang relatif lebih tinggi.

## 2.6. Ventury Mikro Bubble

Ventury Micro Bubble adalah suatu alat yang berfungsi untuk menghasilkan gelembung udara di dalam air dengan ukuran diameter kecil serta untuk mengoptimalkan tingkat dan jumlah transfer oksigen. Micro bubble dapat dihasilkan dengan beberapa metoda dengan karakteristik yang berbeda-beda. Metoda tersebut antara lain dengan generator micro bubble elektrik, piring poturus, generator gelembung jenis tabung ventury, dan tubuh bola dalam tabung air.

Pemanfaatan dari teknologi micro bubble ini telah meluas ke berbagai bidang industri. Pada industri perikanan alat ini digunakan untuk meningkatkan kadar oksigen pada tambak atau kolam. Manfaat lain adalah untuk meningkatkan kualitas air yang terpolusi buangan limbah pabrik.

Prinsip Kerja Ventury Micro Bubble Metode Spherical Ball Prinsip kerja utama dari micro bubble generator metode spherical ball adalah menciptakan beda tekanan antara tekanan udara luar dengan tekanan fluida dalam pipa sampai titik tekanan vakum sehingga udara (gas) terhisap masuk ke dalam aliran sulfida melalui lubang-lubang kecil pada dinding pipa.

Apabila suatu aliran fluida bertekanan dialirkan melalui pipa tersebut maka akan terjadi penambahan kecepatan partikel fluida pada saat melewati daerah sekitar bola, penambahan kecepatan ini dikarenakan penyempitan penampang saluran oleh bola dan penambahan panjang lintasan partikel fluida saat menyusuri permukaan bola. Kecepatan tertinggi terjadi pada daerah puncak bola.

Berdasarkan persamaan massa dan energy (persamaan Bernoulli), peningkatan kecepatan aliran akan diikuti dengan penurunan tekanan sehingga daerah sekitar puncak bola memiliki tekanan lebih rendah dari pada daerah inlet pipa. Apabila tekanan didalam pipa lebih rendah dibandingkan dengan tekanan atmosfer, maka udara secara otomatis akan terhisap kedalam aliran fluida, melalui lubang-lubang kecil pada Test Section yaitu daerah yang bertekanan rendah. Dikarenakan aliran yang terjadi pada daerah downstream adalah turbulen dan terdapat tegangan geser, udara yang masuk tersebut akan terpecah menjadi micro bubble dengan jumlah yang sangat banyak.

Thoenes 1994 dalam Wijayanti Y., 2008, kolom aerator (bubble column) adalah perangkat yang sederhana dan efektif untuk terjadinya kontak antara udara dan air. Kolom ini biasanya terdiri dari tabung silinder vertikal dengan distributor udara (diffuser) pada bagian dasar, baik jenis pelat berpori atau sparger (satu atau beberapa cincin yang berlubang-lubang kecil).

Tidak ada standar tertentu untuk ketinggian air dan diameter kolom. Menurut Thoenes 1994 dalam Wijayanti Y., 2008, diameter kolom ditentukan dengan pertimbangan tercapainya kecepatan superfisial gas yang cukup (sufficient), tidak terlalu tinggi, pada debit udara tertentu. Besarnya debit udara ini dibatasi jangan sampai menimbulkan busa (foaming), disarankan untuk menentukan batasan debit dengan cara eksperimen. Ketinggian air ditentukan agar dengan memperhatikan kestabilan sistem. Ketinggian air paling rendah duakali diameter kolom. Apabila ketinggian air 0,5 – 1 kali diameter kolom, akan terjadi gelombang besar secara periodik pada permukaan air yang menyebabkan getaran kuat pada alat. dalam penelitian dilakukan oleh Moslemian D., dkk, 1997, didapatkan bahwa untuk kolom dengan

perbandingan tinggi muka air (L)/ diameter kolom (D) lebih besar 5, konsentrasi udara tidak tergantung rasio ini. Mashelkar R. (1970), secara umum, pada kecepatan superfisial udara yang rendah ( $U_s < 0.5$  cm/detik) diameter gelembung sangat tergantung dengan diameter lubang sparger dan sedikit tergantung dengan kecepatan udara pada lubang sparger. Pada kecepatan sedang ( $0.5 < U_s < 10$  cm/detik), yang terjadi sebaliknya dan diameter gelembung merupakan fungsi dari kecepatan udara pada sparger.

Pada kecepatan superfisial udara yang tinggi ( $U_s > 10$  cm/detik), baik diameter sparger dan kecepatan udara memiliki efek yang kecil terhadap ukuran gelembung. Howard, (1977), pada kecepatan superfisial udara  $> 3$  ft/menit (1.5 cm/detik) ukuran gelembung tidak tergantung aliran gas. Benfratello, (1953), gelembung kecil (kurang dari 0,2 mm) bentuknya bulat dan bergerak naik dalam air dengan kecepatan akhir (terminal velocity) yang menempatkan gelembung kecil pada daerah aliran laminar. Ketika ukuran gelembung membesar sampai  $\pm 2$  mm, bentuknya berubah. Pada ukuran diameter lebih dari 2 mm gelembung mulai berubah menjadi elipsoidal (Davies dan Taylor, 1950). Diameter lebih besar 1 cm berubah menjadi bentuk lensa, bahkan semakin lama menjadi bentuk topi (datar pada bagian bawah).

## **2.7. Parameter Kualitas Air**

### **2.7.1. Suhu**

Suhu adalah besaran yang menyatakan derajat panas atau dingin pada suatu benda ataupun ruangan. Suhu mempunyai pengaruh yang besar terhadap kelangsungan hidup organisme air, karena peningkatannya suhu air yang ekstrim akan menyebabkan kematian. Pengamatan suhu pada perairan dapat dilakukan dengan menggunakan thermometer (Hefni E., 2003).

### **2.7.2. Oksigen Terlarut**

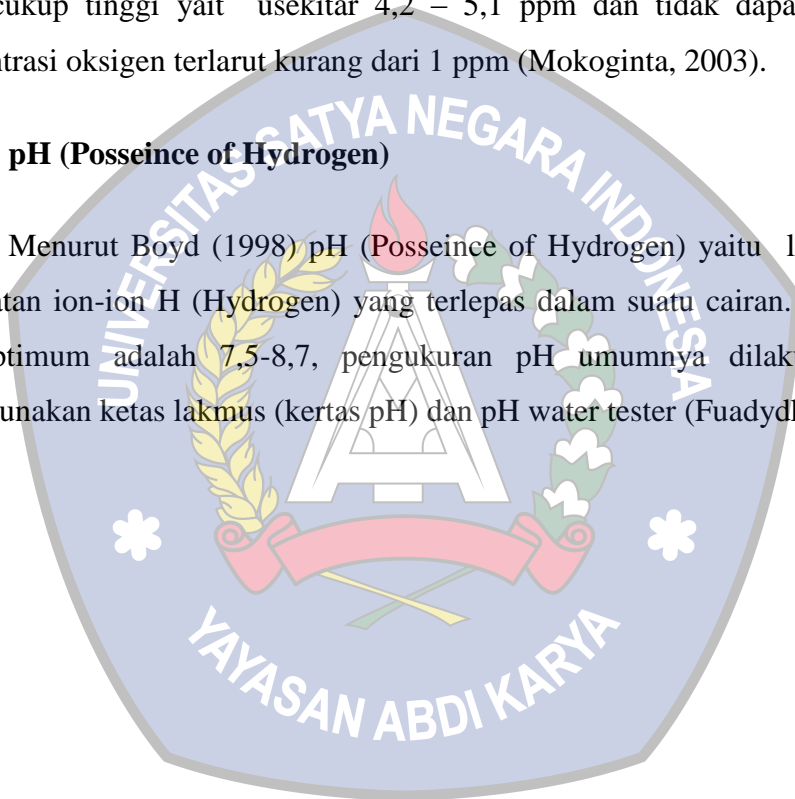
Oksigen terlarut (dissolved oxygen, disingkat DO) atau sering juga disebut dengan kebutuhan oksigen (Oxygen demand) merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air

Penting dalam analisis kualitas air. Nilai DO yang biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menunjukkan jumlah oksigen ( $O_2$ ) yang tersedia dalam suatu badan air. Menurut Cole (1994), kelarutan suatu gas (termasuk oksigen) pada medium cair merupakan karakteristik dari gas tersebut yang dipengaruhi oleh tekanan, ketinggian suatu tempat, suhu dan salinitas. Kelarutan gas di medium cair menurun seiring dengan naiknya suhu dan banyaknya mineral yang terlarut dalam medium tersebut (Salmin, 2005).

Pada umumnya, *Daphnia* sp. dapat hidup pada konsentrasi oksigen terlarut yang cukup tinggi yaitu sekitar 4,2 – 5,1 ppm dan tidak dapat hidup pada konsentrasi oksigen terlarut kurang dari 1 ppm (Mokoginta, 2003).

### 2.7.3 pH (Possence of Hydrogen)

Menurut Boyd (1998) pH (Possence of Hydrogen) yaitu logaritma dari kepekatan ion-ion H (Hydrogen) yang terlepas dalam suatu cairan. Kisaran nilai pH optimum adalah 7,5-8,7, pengukuran pH umumnya dilakukan dengan menggunakan kertas lakmus (kertas pH) dan pH water tester (Fuadydkk, 2013).





## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai Mei hingga Juli 2019 bertempat di Laboratorium Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Satya Negara Indonesia (FPIK-USNI).



Gambar 2. Laboratorium Akuakultur (FPIK-USNI)

Sumber : Dok. pribadi, (2019)

### 3.2 Alat dan Bahan

#### 3.2.1 Alat

Adapun alat yang di gunakan pada saat penelitian dapat di lihat pada Tabel 1 dibawah ini :

Tabel 1. Alat-alat penelitian

NO	Nama alat	Manfaat	Jumlah
1	Galon	Wadah pemeliharaan	16 buah
2	Tabung oksigen murni	Penyuplai oksigen	1 buah
3	Lemari kayu	Tempat tatakan wadah kultur	
4	Beaker glass	Pengamatan <i>Daphnia</i> sp.	1 buah
5	Ventury	Penghasil gelembung	1 buah
6	Selang aerasi	Suplai oksigen	16 buah
7	Botol sampling	Sampling	1 buah
8	DO meter	Pengamatan DO	1 buah
9	Thermometer	Pengamatan Suhu	1 buah
10	Kerts lakmus	Pengamatan pH	50 lembar

### 3.2.2 Bahan

Adapun bahan yang akan digunakan pada penelitian ini dapat di lihala pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Bahan yang digunakan pada penelitian

NO	Nama Bahan	Manfaat	Keterangan
1	<i>Daphnia</i> sp.	Hewan uji	13.450 individu
3	Ragi roti	Pupuk	1 g/liter air
3	Air brsih	Media kultur	1 liter air/perlakuan

### 3.3 Hewan Uji

Hewan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Daphnia* sp. Dewasa yang di dapatkan dari penjual ikan hias di Pasar Kebayoran Lama, Jakarta Selatan. Jumlah *Daphnia* sp. di setiap perlakuan yaitu, P1 150 ind/l, P2 200 ind/l, P3 250 ind/l, P4 300 ind/ l.

### 3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan, adapun model umum rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = U + T_i + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Variabel yang akan dianalisis

$U$  = Nilai rata-rata umum

$T_i$  = pengaruh perlakuan ke- $i$

$E_{ij}$  = kesalahan percobaan

Tabel 3. Analisis ragam ANOVA adalah sebagai berikut:

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuarat tengah	F hitung	F tabel
					5 %
Perlakuan	t-1	JKP	JKP/t-1	KTP/KTG	-
Galat	t(r-1)	JKG	JKG/t-1	-	-
Total	Tr-1	JKT	-	-	-

Keterangan :

JKP = Jumlah kuadrat perlakuan

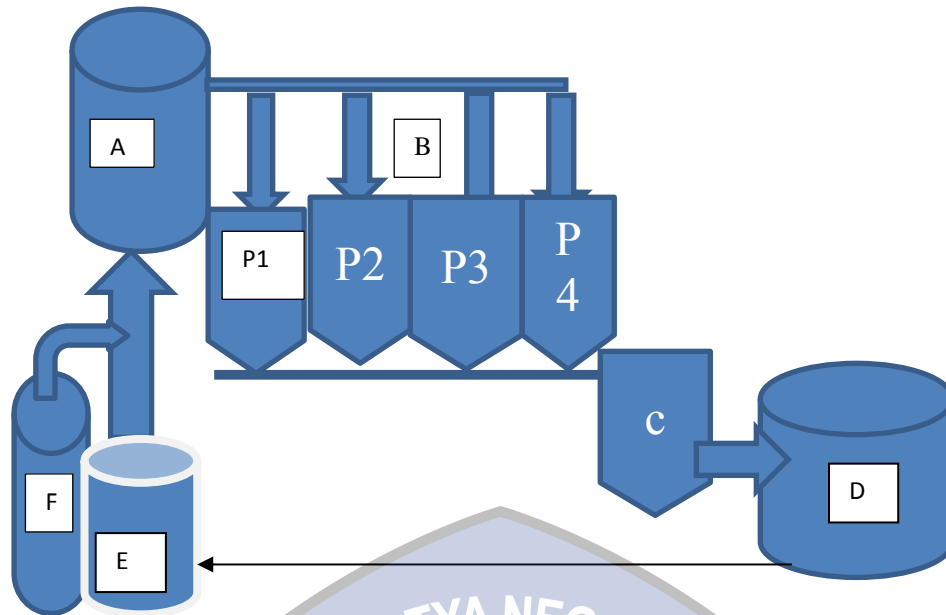
JKG = Jumlah kuadrat galat

JKT = Jumlah kuadrat total

KTP = Kuadrat tengah perlakuan

KTG = Kuadrat tengah galat

Perlakuannya adalah kultur *Daphnia* sp. dengan padat tebar yang berbeda. Apabila hasil analisis data menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji lanjut Duncan (Homogeneous Subsets).



Keterangan:

A : Bak penampungan air bersih yang di lengkapi dengan ventury

B : Wadah kultur *Daphnia* sp.

C : Bak filter

D : Bak pengendapan

E : Bak penyupalai air yang di lengkapi pompa

F : Tabung oksigen murni

Adapun Pengujian Hipotesis dan Pengambilan Keputusan

- Hipotesis Penelitian

$H_0$  : pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan *Daphnia* sp. Yang dibudidayakan dengan oksigen murni tidak pengaruh terhadap kelangsungan hidup.

$H_1$  : Pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan *Daphnia* sp. Yang dibudidayakan dengan oksigen murni berpengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup *Daphnia* sp.

Pengambilan keputusan

1. Apabila *Asymp. Sig.* > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Artinya tidak ada perbedaan yang signifikan dari perakuan perbedaan kepadatan terhadap kelangsungan hidup *Daphnia* sp.

2. Apabila *Asymp. Sig.* < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Artinya terdapat perbedaan secara signifikan dari perlakuan perbedaan kepadatan terhadap kelangsungan hidup *Daphnia* sp.

### 3.5 Prosedur Kerja

#### 3.5.1 Tahap Persiapan

Pelaksanaan kultur dimulai dengan melakukan sterilisasi peralatan kultur untuk meminimalkan kontaminan yang dapat menghambat produktivitas *Daphnia* sp. toples plastik dan peralatan gelas yang digunakan dicuci dengan sabun dan dibiarkan kering udara selama 24 jam (Gunawanti, 2000). Dedak disaring dan dibungkus rapat untuk menghindari kontaminan sebelum digunakan.

Tahap persiapan meliputi :

1. Siapkan alat dan bahan
2. Peletakan wadah dan konstruksi wadah
3. Galon ukuran 19 liter di beri lubang dengan menggunakan solder dan kemudian di gergaji menggunakan gergaji kecil.
4. Permbersian wadah yang akan dilakukana dengan cara menyikat wadah tersebut sampai bersih, kemudian bilas dengan air bersih.
5. Setelah wadah kultur sudah di bersikan kemudian di keringkan selama 24 jam.
6. Masukkan bersih atau air kolam atau sumber air lainnya ke dalam wadah budidaya sampai dengan volume 15 liter.
7. Pemeriksaan kualitas air dalam wadah budidaya tersebut yaitu oksigen terlarut dengan DO meter, suhu dengan thermometer, dan pH dengan kertas lakmus.
8. Pasangkan selang aerasi yang dilengkapi dengan bau aerasi dan venturi pada wadah budidaya.

#### 3.5.2 Tahap Penebaran *Daphnia* sp.

*Daphnia* sp. yang digunakan pada penelitian ini berasal dari stok *Daphnia* sp. yang telah dikultur terlebih dahulu dalam akuarium bervolume air

15 liter dan menggunakan kotoran ayam sebagai media kulturnya. Setelah *Daphnia* sp. tumbuh pada hari ke-4 masa kultur, kemudian disaring dengan menggunakan saringan dan *Daphnia* sp. dipindahkan ke masing-masing wadah sesuai perlakuan (Gunawanti, 2000).

Wadah yang digunakan saat kultur yaitu galon yang berkapasitas 19 liter dan di isi dengan volume air sebanyak 15 liter. Setiap galon di pasangkan selang aerasi yang dilengkapi dengan batu aerasi dan venturi yang langsung di hubungkan dengan tabung oksigen murni pada setiap wadah penelitian yang berfungsi menghasilkan gelembung udara bagi *Daphnia* sp. di dalam wadah kultur.

Penelitian ini dilakukan dengan perlakuan bertingkat, dimana suatu perlakuan akan mendasari perlakuan yang akan dilakukan selanjutnya. Teknik kultur yang akan digunakan pada penelitian ini adalah teknik kultur dengan menggunakan oksigen murni, dengan kepadatan awal *Daphnia* sp. sebanyak 150 individu per 1 liter.

Tahap Penebaran Meliputi :

1. Masukkan ragi roti yang sudah di cairkan pada setiap wadah budidaya dengan cara menyebar secara merata dan di berikan dengan dosis 1 g/l air media.
2. Biarkan media budidaya itu selama 1-4 hari kemudian siap untuk di tebar *Daphnia* sp.
3. Lakukan pengamatan kualitas air seperti DO menggunakan DO meter, suhu menggunakan thermometer, pH menggunakan pH meter setiap 3 hari sekali.
4. Lakukan pengamatan pada hari ke-4 dengan menggunakan beaker glass
5. Sampling *Daphnia* sp. menggunakan sendok sampling yang sudah di tentukan kepadatannya pada beaker glass.
6. Sampling dilakukan mulai dari hari ke-2 setelah penebaran agar dapat melihat regenerasi *Daphnia* sp. setiap harinya dengan volume air sampling sebanyak 100 ml.

7. Hitung hasil sampling sehingga dapat mengetahui sintasan dan pertumbuhan *Daphnia* sp.
8. Lakukan pengamatan secara mikroskopis agar dapat melihat bentuk *Daphnia* sp. secara sempurna

### 3.6 Analisis Data

Analisis data penelitian ini dilakukan dengan menggunakan analisis statistik. Untuk setiap data kelompok perlakuan digunakan statistik deskriptif (rata-rata dan standar deviasi). Untuk melihat keragaman data antara kelompok perlakuan digunakan analisa “One Way Anova” dengan menggunakan software SPSS versi 22.

Pengambilan Contoh Populasi Data populasi *Daphnia* sp. diperoleh dengan cara pengambilan contoh populasi setiap 2 hari sekali. Pengambilan contoh dilakukan sebanyak 3 ulangan dengan menggunakan beaker glass 100ml. Sebelum melakukan pengambilan contoh dilakukan pengadukan terlebih dahulu, supaya penyebaran *Daphnia* sp. merata. Pengambilan sampel populasi dilakukan setiap pukul 8.30-9.30 WIB. Cara menghitung populasi *Daphnia* sp. adalah sama dengan yang dijelaskan sebelumnya. Kepadatan *Daphnia* sp. dihitung setiap 2 hari yaitu pada pagi hari hingga mencapai kepadatan populasi puncak. Kepadatan *Daphnia* sp. menggunakan rumus (Ansaka, 2002).

### 3.7 Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup dinyatakan dalam persentase dari organisme yang hidup pada awal dan akhir penelitian dan dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelangsungan hidup

Nt = Jumlah *Daphnia* sp. pada akhir penelitian (individu)

No = Jumlah *Daphnia* sp. pada awal Penelitian (individu)

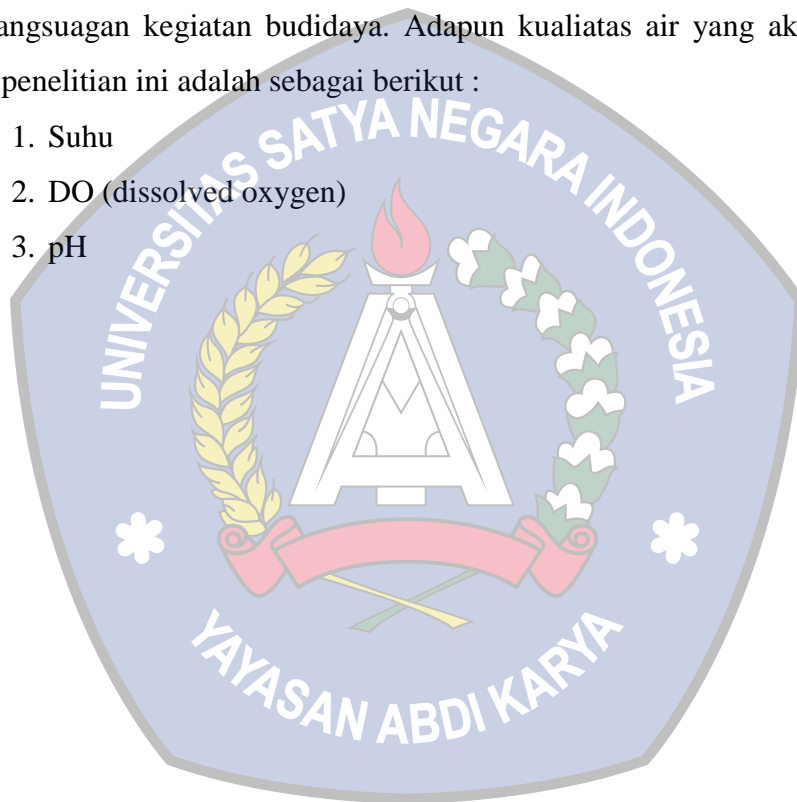
Pengukuran tingkat pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. didalam media kultur dilakukan dengan cara sampling beberapa titik dari media, minimal tiga

kali sampling. Sampling dilakukan dengan cara mengambil air media kultur yang berisi *Daphnia* sp. (100 ml) dengan botol plastik yang di ikat dengan bambu kemudian di simpan di dalam beaker glass dan di tuangkan ke cawan petri untuk diamati dan penghitungan jumlah individu tiap ml. Perhitungan *Daphnia* sp. yang terdapat dalam cawan petri dilakukan dengan manual, data tersebut dapat dikonversikan dengan volume media.

### 3.8 Kualitas Air

Dalam melakukan kegiatan budidaya tentunya perlu adanya pengontrolan di antaranya kontrol kualitas air yang akan mennjang dalam keberlangsugan kegiatan budidaya. Adapun kualiatas air yang akan di ukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Suhu
2. DO (dissolved oxygen)
3. pH





## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil dan Pembahasan Penelitian

Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. pada penelitian ini memiliki pola yang terlihat sebagai penambahan jumlah individu yang berada pada populasi *Daphnia* sp. terhadap waktu pemeliharaan dari tahapan siklus pertumbuhannya. *Daphnia* sp. yang dibudidayakan pada perlakuan ini memiliki beberapa fase, yaitu fase adaptasi, fase log atau eksponensial.

Jumlah padat tebar *Daphnia* sp. yang digunakan untuk mengkultur adalah 150, 200, 250, dan 300 individu per liter air bersih. Merujuk pada penelitian sebelumnya yang di lakukan oleh Jusadi D. (2005) pada masing-masing perlakuan, *Daphnia* sp. sebanyak 100 individu/l. *Daphnia* sp. diperoleh dari hasil budidaya di dalam wadah volume 1 ton. Pada hasil penelitian kali ini kultur *Daphnia* sp. menggunakan oksigen murni yang menjadi pokok utama dari penelitian ini. Hasil pengamatan tingkat pertumbuhan rata-rata populasi *Daphnia* sp. selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Data sampling *Daphnia* sp. yang di sajikan dengan nilai rata-rata

Hari ke-	150 ind/l	200 ind/l	250 ind/l	300 ind/l
0	150	200	2500	300
2	2250	3000	3750	4500
4	2402	3380	4250	5075
6	2702	3800	3800	5712
8	3225	4193	5250	6330
10	3337	4548	5750	6950
12	3625	4995	6250	7500
14	3895	5407	6750	8200
16	4221	5807	7250	8700

Keterangan :

Perlakuan 1 kepadatan 150 individu/l

Perlakuan 2 kepadatan 200 individu/l

Perlakuan 3 kepadatan 250 individu/l

Perlakuan 4 kepadatan 300 individu/l

Hasil rata-rata pertumbuhan *Daphnia* sp. pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat kepadatan 300 individu/l dengan tingkat populasi tertinggi yaitu 8700 individu kemudian oleh perlakuan dengan tingkat kepadatan 250 individu/l yang menghasilkan tingkat populasi 7250, perlakuan dengan tingkat kepadatan 200 individu/l menghasilkan tingkat populasi 5807 individu, dengan tingkat kepadatan 150 individu/l yang menghasilkan 4221 individu. Dengan demikian dengan tingkat kepadatan 300 individu/l memiliki tingkat populasi tertinggi di bandingkan dengan perlakuan dengan kepadatan 150 individu/l, 200 individu/l, dan 250 individu/l. Hal ini dapat dilihat dalam lampiran 1 yang menyajikan data sampling selama penelitian.

Peningkatan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. terjadi karena pada saat sebelum mencapai puncak, konsentrasi pakan yang terdapat dalam media lebih banyak dari kebutuhan maintenance (jumlah pakan yang tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan) dari *Daphnia* sp. Kelebihan energi ini yang kemudian dimanfaatkan oleh *Daphnia* sp. untuk tumbuh dan berkembang biak.

Secara umum, populasi *Daphnia* sp. meningkat hingga mencapai titik optimum pada uji hari ke-16 setelah dikultur selama 4 hari. Penelitian ini baru dilakukan sampai pada tahap pertumbuhan populasi, atau dengan kata lain belum mencapai fase eksponensial, fase stasioner, dan fase kematian. Kepadatan dan panjang periode kultur dapat berbeda, tergantung pada perlakuan yang diberikan.

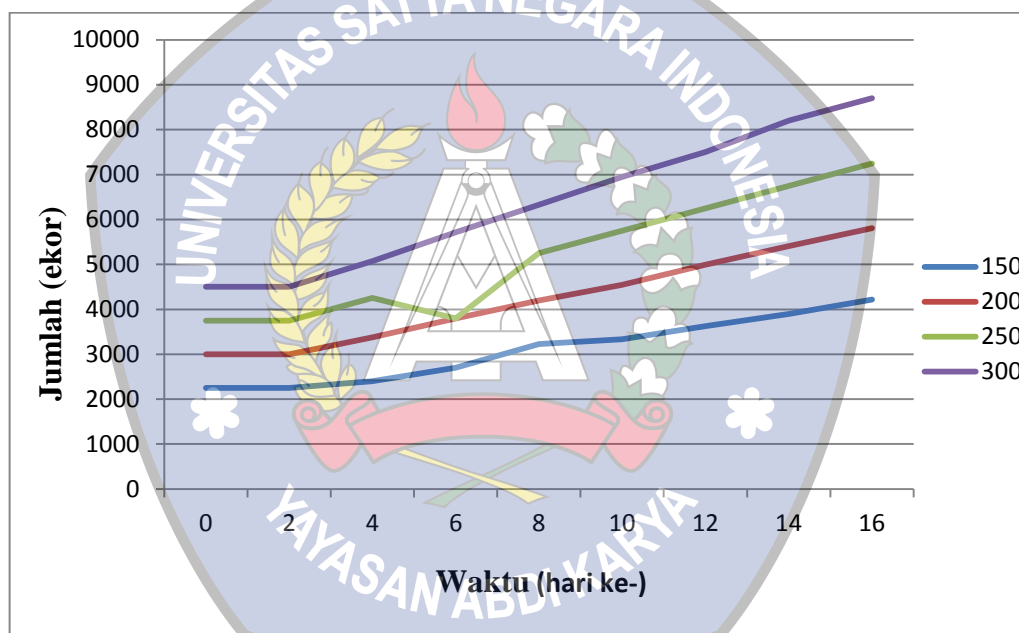
Tidak adanya peningkatan kepadatan kultur *Daphnia* sp. pada awal periode kultur disebabkan oleh adanya proses adaptasi *Daphnia* sp. terhadap lingkungan yang baru. Sedangkan, penurunan kepadatan populasi setelah kultur mencapai kepadatan optimum disebabkan oleh adanya faktor pembatas berupa penurunan kualitas air yang meliputi penurunan kadar oksigen terlarut.

Oksigen memegang peranan penting sebagai indikator kualitas perairan, karena oksigen terlarut berperan dalam proses oksidasi dan reduksi bahan organik dan anorganik. Selain itu, oksigen juga menentukan khas biologis yang dilakukan oleh organisme aerobik dan anerobik. Dengan kebutuhan oksigen yang tercukupi nantinya

akan meningkatkan pertumbuhan organisme dengan lebih cepat dan mencegah angka kematian.

Kandungan oksigen terlarut (DO) minimum adalah 2 mg/l dalam keadaan normal dan tidak tercemar oleh senyawa beracun (*toksik*). Kandungan oksigen terlarut minimum ini sudah cukup mendukung kehidupan organisme. Idealnya, kandungan oksigen tidak boleh kurang dari 1,7 mg/l selama waktu 8 jam dengan sedikitnya tingkat kejenuhan sebesar 70 % (Huet, 1970).

Hal ini sesuai dengan (Ivleva, 1973) yang menyatakan bahwa oksigen mempunyai peranan yang sangat penting bagi kehidupan *Daphnia* sp. Ketahanan *Daphnia* sp. yang miskin oksigen disebabkan oleh mensintesis hemoglobin. Kehadiran hemoglobin ini sering menyebabkan *Daphnia* sp. berwarna merah. Hal ini tidak akan terjadi apabila kadar oksigen terlarut cukup.



Gambar 3. Pertumbuhan populasi *Daphnia* sp. dengan kepadatan awal yg berbeda.

Keterangan :

Biru : perlakuan 150 individu/l

Merah : perlakuan 200 individu/l

Hijau : perlakuan 250 individu/l

Ungu : perlakuan 300 individu/l

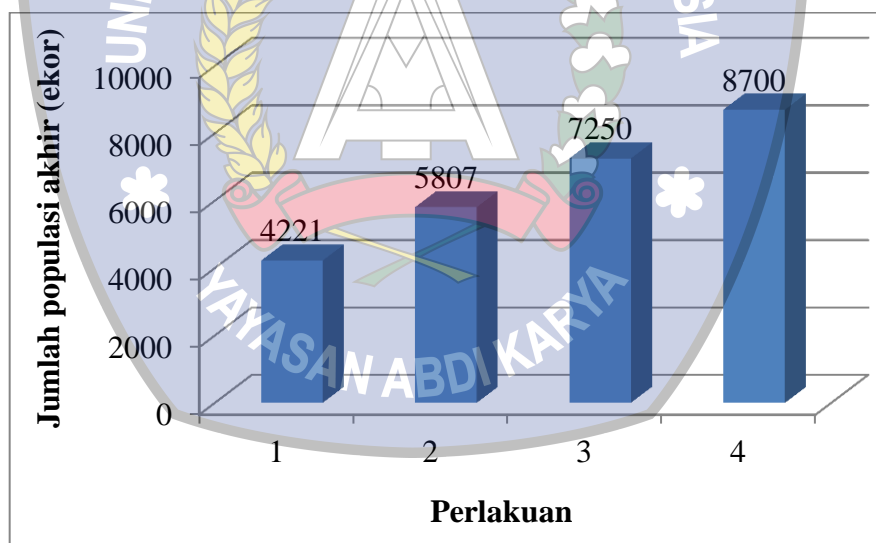
Kurva pertumbuhan populasi pada Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan 4 dengan kepadatan 300 individu/l lebih tinggi pertumbuhannya dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena ketersediaan oksigen terlarut dalam air yang cukup sehingga *Daphnia* sp. dapat berkembang secara baik. Dari hasil penelitian

ini didapatkan bahwa berbeda nyata dari P1 hingga P4 di mana jumlah populasi akhir dari P1 4221 individu, P2 5807 individu, P3 7250, dan P4 8700 individu. Namun pada perlakuan 3 terjadi penurunan di hari ke-6 yang di pengaruhi oleh terbukanya saringan oaut let pada wadah kultur sehingga *Daphnia* sp. ikut bersama air melalui pipa yang terhubung dengan filter.

Pertumbuhan polpulasi *Daphnia* sp. di pengaruhi oleh beberapa faktor antara laian kondisi fisik perairan, jenis pakan, kosentrasi pakan. Ketiga faktor tersebut yang mendukung laju pertumbuhan *Daphnia* sp. akan berlangsung lebih cepat dan menghasilkan puncak populasi yang lebih banyak.

#### 4.2 Kelangsungan Hidup

Berdasarkan pengamatan dan analisa data yang didapat, menunjukan bahwa hasil budidaya *Daphnia* sp. menggunakan oksigen murni dari hari pertama hingga terakhir pemeliharaan pada setiap perlakuan juga menunjukan bahwa ada pengaruh pada penebaran dan kualitas air budidaya selama 16 hari. Dapat dilihatpada Gambar 4 yang di sajikan dengan jumlah populasi akhir dalam setiap perlakuan.



Gambar 4. Jumlah populasi akhir *Daphnia* sp.

Kelangsungan hidup suatu undividu di perairan dipengaruhi oleh beberapa macam faktor di antaranya kepadatan dan kualitas air yang menunjang pertumbuhan suatu organisme air, dalam hal ini yaitu tigtat konsumsi oksigen (O<sub>2</sub>) yang tinggi sehingga *Daphnia* sp. dapat berkembang dengan baik walaupun dengan kepadatan yang tinggi. Peningkatan oksigen dalam air sangat memberikan dampak yang baik bagi organisme yang hidup didalamnya sehingga dengan kepadatan yang tinggi masih bisa

berkembang secara baik. Kepadatan yang tinggi mengakibatkan kondisi stres dan derajat penetasan yang rendah karena hal ini sangat berhubungan dengan konsumsi oksigen dan sifat *Daphnia* sp. yang sensitif terhadap lingkungan yang buruk.

Oksigen merupakan salah satu faktor pembatas, sehingga jika ketersediannya dalam air tidak mencukupi pada kebutuhan *Daphnia* sp. maka segala aktifitas dan pertumbuhan *Daphnia* sp. terganggu, bahkan akan mengalami kematian.

Hal ini sejalan dengan pendapat Zonneveld. dkk. (1991), kebutuhan oksigen mempunyai aspek yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan. Menurut Fujaya (2004) oksigen sebagai sebagai bahan pernapasan yang dibutuhkan oleh sel untuk berbagai metabolisme.

Dari hasil analisis data dalam uji ANOVA yang di sajikan dalam Tabel 5 menunjukkan bahwa ada pengaruh tingkat kelangsungan hidup *Daphnia* sp. terhadap kepadatan populasi *Daphnia* sp. yang di budidayakan dengan oksigen murni. Tabel hasil analisis uji ANOVA dapat dilihat dibawah ini :

Tabel 5. Hasil analisis uji ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.911.926,188	3	2.637.308,729	14,514	,000
Within Groups	2180561,750	14	181.713,429		
Total	10092487,938	17			

Dari hasil analisis uji ANOVA pada Tabel 5 di atas menyatakan bahwa nilai  $\text{sig. } 0,00 < \alpha 0,05$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  sehingga terdapat pengaruh tingkat kelangsungan hidup populasi *Daphnia* sp. pada setiap perlakuan, hal ini karena adanya peningkatan oksigen terlarut pada wadah kultur.

Pemberian pakan yang dilakukan selama budidaya dengan menggunakan ragi roti dengan merk *fermipan* yang di berikan pada setiap wadah sebanyak 1 g/l air yang ada di dalam wadah budidaya. Ragi roti menghasilkan enzim fitase yang dapat

menghidrolisis asam fitat yang terdapat pada dedak padi menjadi inositol fosfat, mio inositol dan fosfat anorganik. Ragi roti yang difermentasi (*B. Subtilis*) dapat meningkatkan lisin melalui aktifitas biosintesis (Poejiani, 1994).

### 4.3 Kualitas Air Kultur

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada media kultur *Daphnia* sp cenderung stabil dan berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan *Daphnia* sp Tabel 6.

Tabel 6. Sampling kualitas air kultur *Daphnia* sp.

Parameter		Perlakuan			
		P1	P2	P3	P4
DO (ppm)	Min	19	19	19	19,9
	Max	20	20	20	20
	rata-rata	19,6	19,6	19,6	20
pH	Min	7	7	7	7
	Max	7,5	7,5	7,5	7,5
	rata-rata	7,5	7,5	7,5	7,5
Suhu (°C)	Min	26	26	26	26
	Max	27,6	27,6	27,6	27,6
	rata-rata	26,9	26,9	26,9	26,9

#### 4.3.1 DO (*Dissolved oxygen*)

Dapat lihat dari Tabel 6. di atas bahwa pengukuran kualitas air selama penelitian di dapatkan nilai DO di kisaran 19-20 mg/l hal ini menunjukkan kualitas air selama penelitian berada di kisaran optimum sehingga memberi efek yang baik untuk perkembangan *Daphnia* sp. Semakin tinggi nilai DO dalam air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang baik untuk pemeliharaan ikan. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar dan kurang layak untuk pemeliharaan ikan. Data sampling kualitas air selama penelitian yang di sajikan pada lampiran 3.

Oksigen terlarut merupakan salah satu unsur yang di butuhkan oleh semua jasad hidup untuk pernapasan, proses metabolisme atau pertukaran zat yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan pembiakan. Disamping itu juga oksigen

dibutuhkan untuk oksidasi bahan-bahan organik. Keperluan organisme terhadap oksigen relatif bervariasi tergantung pada jenis organisme, stadium dan aktifitas sehingga kebutuhan oksigen untuk organisme dalam keadaan diam relatif lebih kecil dibandingkan dengan organisme saat bergerak yang dimana dalam penelitian kali ini dapat di lihat bahwa pengaruh oksigen murni dapat mempengaruhi tingkat populasi *Daphnia* sp.

Sejauh ini, untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen terlarut di dalam perairan dilakukan pergantian air. Seiring dengan berjalannya waktu, terdapat teknologi aerasi dengan hasil yang lebih baik, yaitu *Microbubble*. Secara prinsip microbubble sama dengan aerasi, namun teknologi ini mampu menghasilkan udara yang berukuran micro sehingga ketersediaan oksigen terlarut dalam perairan lebih stabil dan dapat meningkat pada kisaran yang tinggi.

Hal ini sejalan dengan Anonim, (2009). yang menyatakan bahwa *Daphnia* sp. juga membutuhkan kandungan oksigen terlarut dengan konsentrasi minimal 3,5 ml/l dan pada konsentrasi dibawah 1 mg/l dapat mengakibatkan kematian bagi *Daphnia* sp. Konsentrasi oksigen terlarut pada media budidaya memberikan pengaruh terhadap tingkan penyaringan dan fungsi hemoglobin *Daphnia* sp. Pada konsentrasi minimal (<3,5 mg/l) oksigen terlarut akan memberikan dampak yang nyata terhadap system reproduksi *Daphnia* sp. baik jumlah anakan maupun waktu pertama kali menghasilkan anakan (Homer dan Waller dalam Hasani dkk 2017).

#### 4.3.2 pH

Nilai pH pada penelitian ini menunjukkan bahwa satabil di mana nilai pH berada pada kisaran dengan nilai rata-rata 7,5 pada setiap perlakuan. Ragi roti yang digunakan sebagai pakan untuk *Daphnia* sp. dengan konsentrasi 1 g/l di setiap perlakuan tidak terlalu mempengaruhi nilai pH selama penelitian. Nilai pH tersebut masih dalam kisaran optimal dalam pemeliharaan *Daphnia* sp.

Menurut Jusadi dkk., (2007) menambahkan bahwa kisaran pH yang masih layak untuk kehidupan *Daphnia* sp. yaitu sebesar 6,23-7,55. Pennak, 1989 Selain itu, Vijverberg et al dalam Hasani dkk (2017), menjelaskan bahwa nilai pH tinggi secara substansial dapat mengurangi kelangsungan hidup telur dan kebugaran zooplankton.

Nilai pH juga berhubungan dengan CO<sub>2</sub> dalam suatu perairan. Peningkatan CO<sub>2</sub> akan menurunkan nilai pH pada perairan. Nilai pH yang mengalami penurunan dapat di

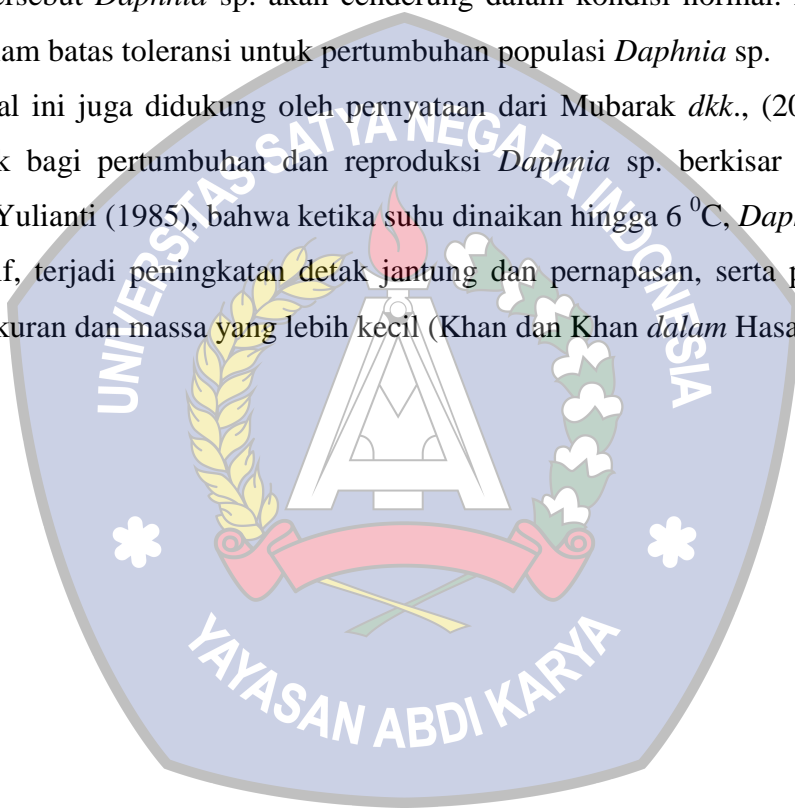
sebabkan oleh tingginya konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) akibat adanya proses respirasi.

#### 4.3.3 Suhu

Hasil dari pengamatan kualitas air pada kultur *Daphnia* sp. Dimana kisaran nilai rata-rata suhu 26,9 °C dalam hal ini kisaran suhu masih ada pada kisaran yang stabil dalam kegiatan budidaya *Daphnia* sp. suhu merupakan salah satu faktor penunjang inkubasi telur, keberhasilan dalam penetasan, dan mengakhiri masa dormansi.

*Daphnia* sp. dapat tumbuh dan berkembang biak pada suhu 24-28 °C dan diluar kisaran tersebut *Daphnia* sp. akan cenderung dalam kondisi normal. Kisaran tersebut masih dalam batas toleransi untuk pertumbuhan populasi *Daphnia* sp.

Hal ini juga didukung oleh pernyataan dari Mubarak dkk., (2009), temperatur yang baik bagi pertumbuhan dan reproduksi *Daphnia* sp. berkisar antara 22-31°C. menurut Yulianti (1985), bahwa ketika suhu dinaikan hingga 6 °C, *Daphnia* sp. menjadi lebih aktif, terjadi peningkatan detak jantung dan pernapasan, serta penyesuaian diri dengan ukuran dan massa yang lebih kecil (Khan dan Khan dalam Hasani dkk 2017).





## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian kultur *Daphnia* sp. yang di lakukan dengan menggunakan oksigen murni sehingga dapat meningkatkan kepadatan yang optimum yaitu dengan kepadatan 300 individu/l dapat menghasilkan tingkat populasi yang tinggi.
2. Semakin tinggi padat tebar *Daphnia* sp. maka akan menghasikan populasi yang semakin tinggi pula. perubahan pola peningkatan populasi kultur *Daphnia* sp. dengan oksigen murni mengalami perubahan yang signifikan.

#### 5.2 Saran

Perlu dilakukan percobaan dengan kepadatan awal di atas 300 individu per liter, untuk mengetahui apakah populasi *Daphnia* sp. yang di hasilkan bisa semakin tinggi lagi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ansaka D. 2002. Pemanfaatan Ampas Sagu Metroxylon Sagu Roti dan Enceng Gondok *Eichhornia crassipes* dalam Kultur *Daphnia* sp., Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Anonim. 2009. *Daphnia* and Moina: Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture, 2009. <http://www.fao.org/docrep/003/W3732E/w3732e0x.htm> (diunduh 27 April 2015)
- Casmuji, 2002. Penggunaan Supernatan Kotoran Ayam dan Tepung Terigu dalam Budidaya *Daphnia* Sp. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Chumaedi dan R. Djajadiredja. 1982. Kultur Massal *Daphnia* sp di Kolam dengan Pupuk Kotoran Ayam. Buletin Penelitian Perikanan Darat, Pusat Penelitian Pengembangan Perikanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Bogor, 3(2): 17-20.
- Cole, G.A. 1994. Textbook of Limnology (4<sup>th</sup> ed). Waveland Press inc. Illinois.
- Thoenes D. 1997. Course on two-phase reactors, Jurusan Teknik Kimia, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Effendi H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta
- Fuady. F., Haerudin M. 2013. Pengaruh pengelolaan kualitas air terhadap kelulusan hidup dan laju pertumbuhan udang vaname. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Universitas Diponegoro. 8 Hal.
- Gunawanti RC. 2000. Pengaruh Konsentrasi Kotoran Puyuh yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi dan Biomassa *Daphnia* sp., Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Howard. 1977, Chemical reactor design for process plants Vol one: principles and techniques, Wiley, New York.
- Hariyatun. Sari, M., Putro, E.W., Ridwanulloh, A.M. 2010. Produksi Ftase Oleh *Aspergulus Ficum* Dengan Fermentasi Substrat Padat Untuk Aplikasinya Dalam Pakan Akuakultur. Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI. Jakarta
- Hidayatie D. 2002. Pengaruh Dosis Pupuk Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Populasi Monokultur *Daphnia* Sp. Di Laboratorium, Skripsi. Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan, Pekalongan.
- Hasani I., M. Bahrus Syakirin dan Tri Yusufi Mardiana, 2017, PENGARUH Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dan Burung Puyuh Pada Media Kultur Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Pekalongan
- Jusadi, Dedi., Dewi Sulasingkin, Ing Mokoginta. 2005. Pengaruh Konsentrasi Ragi Yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Populasi *Daphnia* sp. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia, Juni 2005, Jilid 12, Nomor 1: 17-21.
- Mashelkar, A.R., 1970, Bubble columns, British Engineering Journal, Oct Vol 15 No.10 1970.

- Mokoginta, I. 2003. Budidaya Pakan Alami Air Tawar Modul Budidaya *Daphnia* sp. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional. 2[1]: 2-11.
- McIntosh RP. 2001. Cahanging Paradigms Is Shrimp Farming Estabismen Of Heterotrophic Bacterial Communities. Global Aquaculture Alliance.
- Noerdjito, Radini D. 2003. Optimasi suhu, pH, serta jumlah dan jenis paka pada kultur *Daphnia* sp. Skripsi Sarjana. SITH ITB. Bandung.
- Purwantini S. 2009. Pertumbuhan dan sintasan benih ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) pada tingkat pemberian pakan (feeding rate) yang berbeda, 68. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pennak, R. W. 1989. Freshwater Invertebrates of United States. The Ronald Press Company, New York.580p.
- Poejiadi, A. 1994. Dasar-Dasar Biokimia Universitas Indonesia-Oress Jakarta
- Sachlan, M. 1980. Planktonologi. Fakultas Perikanan. Universitas Riau. Pekanbaru. 140 halaman.
- Sitohang RV, Herawati T dan Lili W. 2012. Pengaruh pemberian dedak padi hasil fermentasi ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap pertumbuhan biomassa *Daphnia* sp.. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 3(1):65-72.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. Oseana, Volume XXX, Nomor 3, 2005 : 21 – 26
- Ivleva, T.V. 1973. Mass Cultivation of Invertebrates, Biology and Methods. Translaed from Russian. Israel Programe for Scientific Translation, Jerusalem,139p
- Verschuere L, Rombout G, Sorgeloos P & Verstraete W. 2000. Probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. Microbiol Mol Biol Rev 64 :655–

## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Data Sampling Selama Penelitian

Sampling	Ulangan	P1	P2	P3	P4
TANGGAL 9	1	2250	3000	3750	4500
	2	2250	3000	3750	4500
	3	2250	3000	3750	4500
	4	2250	3000	3750	4500
TANGGAL 11	1	2402	3335	4250	5100
	2	2402	3335	4250	5100
	3	2402	3450	4250	5000
	4	2402	3400	4250	5100
TANGGAL 13	1	2702	3800	4750	5700
	2	2702	3800	4750	5700
	3	2702	3800	4750	5700
	4	2702	3800	4750	5750
TANGGAL 15	1	3225	4200	5250	6353
	2	3225	4150	5250	6300
	3	3225	4225	5250	6335
	4	3225	4200	5250	6335
TANGGAL 17	1	3350	4600	5750	7000
	2	3350	4450	5750	6900
	3	3300	4545	5750	6900
	4	3350	4600	5750	7000
TANGGAL 19	1	3625	5000	6250	7500
	2	3625	4985	6250	7500
	3	3625	4995	6250	7500
	4	3625	5000	6250	7500
TANGGAL 21	1	3902	5420	6750	8200
	2	3902	5395	6750	8200
	3	3875	5395	6750	8200
	4	3902	5420	6750	8200
TANGGAL 23	1	4220	5820	7250	8700
	2	4220	5795	7250	8700
	3	4225	5795	7250	8700
	4	4220	5820	7250	8700

## Lampiran 2. Hasil Uji Anova

Uji anova dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata tingkat kelangsungan hidup antara perlakuan

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7911926,188	3	2637308,729	14,514	,000
Within Groups	2180561,750	12	181713,479		
Total	10092487,938	15			

### Populasi

	padatebar daphnia sp	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan <sup>a</sup>	150 ind/liter	4	2401,0000		
	250 ind/liter	4		3400,2500	
	200 ind/liter	4		3520,5000	
	300 ind/liter	4			4384,0000
	Sig.		1,000	,697	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.



**Lampiran 3.** Data Kualitas Air Selama Penelitian

TANGGAL	PARAMETER	P1	P2	P3	P4
	DO	19	19	19	20
	PH	7,5	7,5	7,5	7,5
07/07/2019	SUHU	26,9	26,9	26,9	26,9
	DO	19	19	19	20
	PH	7,5	7,5	7,5	7,5
10/07/2019	SUHU	26	26	26	26
	DO	20	20	20	20
	PH	7,5	7,5	7,5	7,5
13/07/2019	SUHU	27,6	27,6	27,6	27,6
	DO	20	20	20	20
	PH	7	7	7	7
16/07/2019	SUHU	27	27	27	27
	DO	19,9	19,9	19,9	19,9
	PH	7	7	7	7
19/07/2019	SUHU	27	27	27	27
	DO	19,9	19,9	19,9	19,9
	PH	7	7	7	7
22/07/2019	SUHU	27	27	27	27

