

**MANAJEMEN PENGEMBANGAN DAN PEMELIHARAAN IKAN BADA
(*Rasbora argyrotaenia*) DI PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI LIPI
KECAMATAN CIBINONG KABUPATEN BOGOR**

**PRAKTEK KERJA MAGANG
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Oleh:

**MOHAMAD ILHAM PANGESTU
NIM. 125080100111053**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

**MANAJEMEN PENGEMBANGAN DAN PEMELIHARAAN IKAN BADA
(Rasbora argyrotaenia) DI PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI LIPI
KECAMATAN CIBINONG KABUPATEN BOGOR**

**PRAKTEK KERJA MAGANG
PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

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

Oleh:

**MOHAMAD ILHAM PANGESTU
NIM. 125080100111053**



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

PRAKTEK KERJA MAGANG

**MANAJEMEN PENGEMBANGAN DAN PEMELIHARAAN IKAN BADA
(Rasbora argyrotaenia) DI PUSAT PENELITIAN LIMNOLOGI LIPI
KECAMATAN CIBINONG KABUPATEN BOGOR**

Oleh:
MOHAMAD ILHAM PANGESTU
NIM. 125080100111053

Telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 18 November 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. Ir. Endang Yuli H., MS)
NIP. 19570704 198403 2 001
Tanggal :

11 DEC 2015

Menyetujui,
Dosen Penguji



(Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.Si)
NIP. 19610303 198602 2 001
Tanggal :

11 DEC 2015



(Dr. Ir. Arning Wiluleng Ekawati, MS.)
NIP. 19620805 198603 2 001
Tanggal : 11 DEC 2015



RINGKASAN

MOHAMAD ILHAM PANGESTU. Manajemen Pengembangan dan Pemeliharaan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Pusat Penelitian Limnologi LIPI Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor (Di bawah bimbingan **Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, MS**).

Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang merupakan ikan asli danau Maninjau, Sumatera Barat dan merupakan ikan asli Indonesia. Penyebaran alamnya meliputi kawasan Muangthai sampai Jepang, termasuk di dalamnya Jawa, Kalimantan, Sumatera, Semenanjung Malaya, dan Cina. Ikan tersebut dapat hidup pada perairan mengalir (sungai), rawa, ataupun perairan tergenang seperti danau. ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) mengalami penurunan produksi di Danau Maninjau dari tahun 2003 hingga 2004, dan bila terjadi penurunan populasi secara terus menerus, hal yang dikhawatirkan adalah terjadinya kepunahan dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Maninjau.

Tujuan dari Praktek Kerja Magang ini adalah untuk mengetahui manajemen pengembangan dan pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang berasal dari danau Maninjau, Sumatera Barat. Praktek Kerja Magang dilaksanakan di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat yang dimulai dari 29 Juni 2015 hingga 21 Agustus 2015.

Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Magang ini adalah metode deskriptif yang bertujuan untuk membuat gambaran dari situasi dan kondisi objek pengamatan dalam hal ini menggambarkan kesesuaian habitat buatan terhadap pertumbuhan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Dimana parameter yang diukur dalam Praktek Kerja Magang ini meliputi parameter utama yaitu parameter biologi (pertumbuhan panjang dan berat ikan serta *survival rate*) serta parameter pendukung (kualitas air) berupa parameter fisika (suhu, *Total Dissolved Solid* dan turbiditas) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut, amonium, nitrat, dan nitrit).

Hasil yang didapatkan yakni laju pertumbuhan panjang ikan harian pada akuarium berkisar antara 0,026 cm/ hari – 0,028 cm/hari dan pada kolam berkisar antara 0,03 cm/ hari – 0,039 cm/hari. Laju pertumbuhan berat ikan harian pada akuarium berkisar antara 42% – 52% dan pada kolam berkisar antara 72% – 75%. Pertumbuhan panjang mutlak ikan pada akuarium berkisar antara 1,30 cm – 1,38 cm dan pada kolam berkisar antara 1,50 cm – 1,97 cm. Sedangkan untuk kisaran pertumbuhan berat mutlak ikan pada akuarium berkisar antara 0,21 gram – 0,26 gram dan pada kolam berkisar antara 0,36 gram – 0,38 gram. *Survival rate* ikan yang dipelihara dalam akuarium yakni berkisar antara 80% - 100% dan pada kolam berkisar antara 70% - 85%. Hasil analisa kualitas air selama pemeliharaan pada parameter fisika (suhu, *Total Dissolved Solid* dan turbiditas) menunjukkan nilai suhu pada akuarium berkisar antara 23,1 °C – 29,5 °C dan pada kolam berkisar antar 23,8 °C – 28,2 °C, nilai *Total Dissolved Solid* pada akuarium berkisar antara 91 mg/l – 153 mg/l dan pada kolam berkisar antara 115 mg/l – 204 mg/l, nilai turbiditas pada akuarium berkisar antara 0 NTU – 18,8 NTU dan pada kolam berkisar antara 0 NTU – 8,8 NTU. Sedangkan parameter kimia (pH, *Dissolved Oxygen*, nitrit, nitrat, dan amonium) menunjukkan nilai pH pada akuarium berkisar antara 6,41 – 9,08 dan pada kolam berkisar antara 6,47 – 8,68, nilai *Dissolved Oxygen* pada akuarium berkisar antara 4,81 mg/l – 10,14 mg/l dan pada kolam berkisar antara 2,79 mg/l – 8,87 mg/l, nilai nitrit pada akuarium berkisar antara 0,121 mg/l – 0,336 mg/l dan pada kolam berkisar

antara 0,013 mg/l – 0,204 mg/l, nilai nitrat pada akuarium berkisar antara 5,210 mg/l – 7,441 mg/l dan pada kolam berkisar antara 4,581 mg/l – 10,230 mg/l, nilai amonium pada akuarium berkisar antara 0,001 mg/l – 0,260 mg/l dan pada kolam berkisar antara 0,001 mg/l – 0,074 mg/l.

Berdasarkan hasil pengamatan selama Praktek Kerja Magang, dapat disimpulkan bahwa ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) dapat dikembangkan di luar habitat aslinya. Hal tersebut berdasarkan nilai *survival rate* ikan yang diperoleh lebih dari 80%. Untuk mendapatkan hasil yang baik yakni diukur dari nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian, ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) lebih baik dipelihara dalam kolam semen dibandingkan dipelihara di dalam akuarium.



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat ALLAH SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Laporan Praktek Kerja Magang ini untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk meraih gelar sarjana di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Praktek Kerja Magang ini mengambil judul “Manajemen Pengembangan dan Pemeliharaan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Pusat Penelitian Limnologi LIPI Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor”. Hasil Praktek Kerja Magang ini diharapkan akan mampu memberikan masukan dalam upaya pengelolaan sumber daya ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) agar tetap lestari dan terhindar dari ancaman kepunahan.

Penulis menyakini bahwa dalam pembuatan Laporan Praktek Kerja Magang ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan Laporan Praktek Kerja Magang ini dimasa yang akan datang.

Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Malang, 15 Oktober 2015

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama masa penyusunan Laporan Praktek Kerja Magang (PKM) yang berjudul “Manajemen Pengembangan dan Pemeliharaan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Pusat Penelitian Limnologi LIPI Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor”, tentunya tidak sedikit kendala yang penulis hadapi. Namun penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Praktek Kerja Magang ini berjalan dengan baik atas bantuan, dorongan dan bimbingan dari semua pihak. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

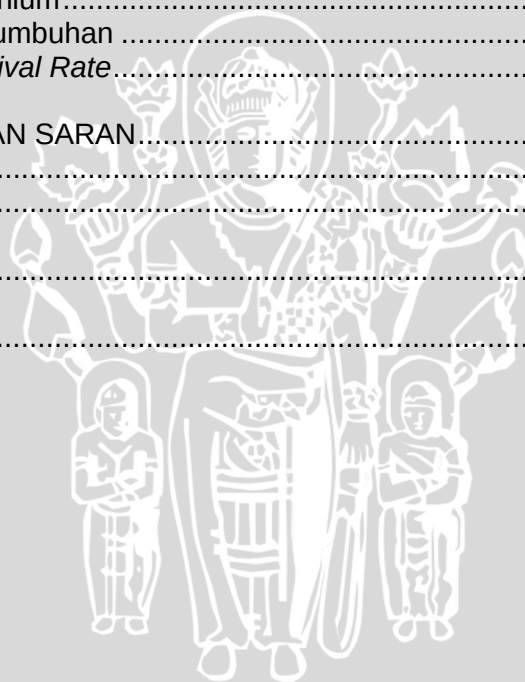
1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya,
2. Nabi Muhammad S.A.W dan para sahabatnya sebagai inspirasi dan suritauladan atas rasa sabar dan tidak mudah menyerah,
3. Ibu dan Ayah yang tidak henti untuk selalu memberikan dukungan baik moril, materil maupun do'a-do'anya, serta untuk adikku tercinta Larasati Dewi atas segala dukungan semangat dan motivasi yang diberikan,
4. Prof. Dr. Ir. Endang Yuli Herawati, MS selaku dosen pembimbing, yang selalu meluangkan waktunya serta kesabarannya untuk selalu memberikan bimbingan, memberikan nasehat serta ilmu - ilmunya yang sangat bermanfaat,
5. Dra. Djamhuriyah S. Said, M.Si selaku pembimbing lapang yang dengan sabar membimbing dan memberikan ilmu kepada saya selama Praktek Kerja Magang,
6. Dr. Ir. Umi Zakiyah, M.S selaku dosen penguji yang telah meluangkan banyak waktunya,

7. Dr. Ir. Mulyanto, M.Si selaku Ketua Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan dan Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS selaku Ketua Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan,
8. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan tempat dimana saya menimba ilmu,
9. Pusat Penelitian Limnologi LIPI Cibinong yang telah memberikan izin kepada saya untuk melaksanakan Praktek Kerja Magang,
10. Ibu Yovita, Ibu Novi, Ibu Eva, Ibu Nina, Ibu Lena, Bapak Roni, Bapak Irak dan staf – staf Puslit Limnologi lainnya yang telah mendampingi serta memberikan bimbingan dan arahan selama pelaksanaan PKM,
11. Teman-teman TIM Puslit Limnologi LIPI (Agaputra Awali, Titin Sovyana Lumbanradja dan Nimas Styaningrum) yang selalu membantu dalam pelaksanaan PKM,
12. Para sahabatku tercinta Wahyu Dwijayana Igustia, Defi Susianti, Lutfi Wakhidanur A., Niken Haryati Tungga D., dan Musyarofah yang selalu menguatkan dan memberi motivasi sampai selesainya PKM serta,
13. Seluruh teman-teman ARMY'12 yang telah memberikan bantuan sampai selesainya PKM ini.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan	5
1.4. Kegunaan.....	5
1.5. Tempat dan Waktu	6
2. MATERI DAN METODE	7
2.1. Materi Praktek Kerja Magang	7
2.2. Alat dan Bahan.....	7
2.3. Metode Praktek Kerja Magang	7
2.4. Teknik Pengambilan Data	8
2.4.1. Data Primer	8
2.4.2. Data Sekunder	10
2.5. Metode Analisis Parameter	10
2.5.1. Parameter Biologis	11
2.5.2. Parameter Fisika	14
2.5.3. Parameter Kimia.....	15
3. KEADAAN UMUM LOKASI PRAKTEK KERJA MAGANG	19
3.1. Kondisi Umum Lembaga	19
3.1.1. Sejarah Berdirinya LIPI.....	19
3.1.2. Sejarah Berdirinya Pusat Penelitian Limnologi LIPI	20
3.2. Visi dan Misi Pusat Penelitian Limnologi LIP	22
3.3. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Limnologi LIPI.....	23
3.4. Sarana dan Prasarana Puslit Limnologi LIPI	24
3.4.1. Sarana.....	24
a. Laboratorium Akuatik	25
b. Laboratorium Mikrobiologi	25
3.4.2. Prasarana.....	26
a. Transportasi	26
b. Sistem Informasi dan komunikasi	26
c. Bangunan Prasarana Lain.....	27

4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1. Biologi Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	28
4.2. Pelaksanaan Pemeliharaan	29
4.2.1. Persiapan Wadah Pemeliharaan	29
4.2.2. Persiapan Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	30
4.2.3. Pengeloaan Kualitas Air	31
4.2.4. Pemberian Pakan	32
4.3. Hasil Analisis Parameter Kualitas Air	33
4.3.1. Parameter Fisika	33
a. Suhu	33
b. <i>Total Dissolved Solid</i>	35
c. Turbiditas	37
4.3.2. Parameter Kimia	39
a. pH	39
b. <i>Dissolved Oxygen</i>	41
c. Nitrit	43
d. Nitrat	45
e. Amonium	47
4.4. Analisis Pertumbuhan	49
4.5. Analisis <i>Survival Rate</i>	51
5. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

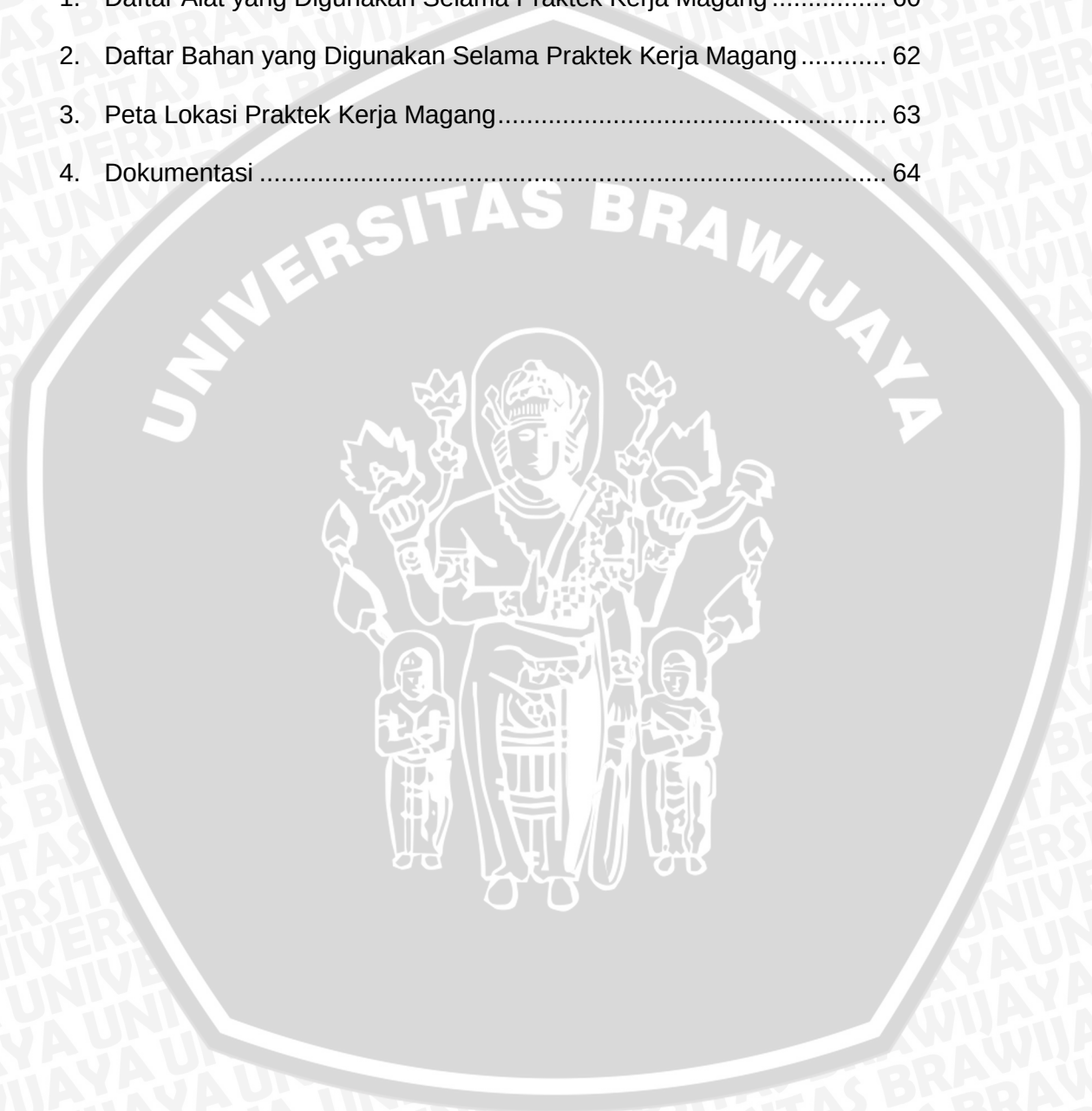
Tabel	Halaman
1. Data Awal Parameter Fisika Air	30
2. Data Awal Parameter Kimia Air	30
3. Data Jumlah Pakan Selama Pemeliharaan.....	33
4. Data Kisaran Suhu Selama Pemeliharaan.....	34
5. Data Kisaran <i>Total Dissolved Solid</i> Selama Pemeliharaan	36
6. Data Kisaran Turbiditas Selama Pemeliharaan	38
7. Data Kisaran pH Selama Pemeliharaan	40
8. Data Kisaran <i>Dissolved Oxygen</i> Selama Pemeliharaan.....	42
9. Data Nilai Nitrit Selama Pemeliharaan.....	44
10. Data Nilai Nitrat Selama Pemeliharaan.....	46
11. Data Nilai Amonium Selama Pemeliharaan	47
12. Data Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Berat Mutlak	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Alir Perumusan Masalah	4
2. Pusat Penelitian Limnologi LIPI	22
3. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Limnologi LIPI.....	23
4. Laboratorium Akuatik.....	25
5. Laboratorium Mikrobiologi	26
6. Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>).....	28
7. Grafik Kisaran Nilai Suhu.....	34
8. Grafik Kisaran Nilai <i>Total Dissolved Solid</i>	36
9. Grafik Kisaran Nilai Turbiditas	38
10. Grafik Kisaran Nilai pH	40
11. Grafik Kisaran Nilai <i>Dissolved Oxygen</i>	42
12. Grafik Perubahan Nitrit Selama Pemeliharaan	44
13. Grafik Perubahan Nitrat Selama Pemeliharaan	46
14. Grafik Perubahan Amonium Selama Pemeliharaan.....	47
15. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Harian	49
16. Grafik Laju Pertumbuhan Berat Harian	49
17. Wadah Pemeliharaan Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	64
18. Pemeliharaan Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	64
19. Pengukuran Kualitas Air	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Alat yang Digunakan Selama Praktek Kerja Magang	60
2. Daftar Bahan yang Digunakan Selama Praktek Kerja Magang	62
3. Peta Lokasi Praktek Kerja Magang	63
4. Dokumentasi	64



1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sumberdaya alam yang terbagi menjadi sumberdaya alam hayati dan sumberdaya alam non hayati merupakan unsur penting dalam keseimbangan suatu lingkungan. Indonesia merupakan salah satu Negara yang memiliki tingkat keanekaragaman sumberdaya hayati yang tinggi atau bisa disebut dengan Negara megadiversitas. Beberapa Negara megadiversitas menurut Supriatna (2008) antara lain Brazil, Indonesia, Kolombia, Zaire, Meksiko, Madagaskar, Australia, dan Cina. Umumnya, Negara – Negara megadiversitas terletak di daerah tropis dan mempunyai tingkat kekayaan spesies yang tinggi dikarenakan terdapatnya dukungan seperti hutan hujan tropis, terumbu karang, danau tropis yang besar, dan lautan dalam.

Ikan merupakan salah satu sumberdaya alam hayati yang memiliki keanekaragaman spesies cukup tinggi di Indonesia. Menurut Budiman *et al.* (2002), diperkirakan 8500 jenis ikan hidup di perairan Indonesia (*Australian museum*). Dari jumlah tersebut, 1300 jenis menempati perairan tawar. Berdasarkan data keanekaragaman jenis ikan air tawar tersebut, Indonesia menempati urutan ke dua dunia setelah Brazil dan urutan pertama di Asia dengan keanekaragaman jenis ikan air tawar tertinggi.

Kayanya potensi yang dimiliki oleh Indonesia seperti halnya potensi sumber daya ikan, juga akan diikuti dengan acaman kepunahan keanekaragaman hayati itu sendiri. Ancaman kepunahan keanekaragaman telah disadari sebagai hal yang wajar dikarenakan beberapa faktor perubahan alam seperti perubahan iklim global, akan tetapi kecepatan dari kepunahan yang begitu cepat tentu bukanlah suatu hal yang wajar. Penyebab utama kepunahan

tumbuhan dan satwa diantaranya adalah kehilangan, kerusakan, serta *terfragmentasinya* habitat tempat hidup, pemanfaatan secara berlebihan, perburuan, dan perdagangan illegal (Santosa, 2008).

Salah satu sumber daya ikan air tawar yang terdapat di Indonesia adalah ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang merupakan ikan asli danau Maninjau, Sumatera Barat. Menurut Said *et al.* (2011), Ikan *Rasbora argyrotaenia* merupakan ikan asli Indonesia. Penyebaran alaminya meliputi kawasan Muangthai sampai Jepang, termasuk di dalamnya Jawa, Kalimantan, Sumatera, Semenanjung Malaya, dan Cina. Ikan tersebut dapat hidup pada perairan mengalir (sungai), rawa, ataupun perairan tergenang seperti danau.

Ikan *Rasbora argyrotaenia* memiliki ciri morfologi batang ekor dikelilingi 14 sisik; 1-1½ sisik antara gurat sisi dan awal sirip perut; garis warna gelap memanjang berawal dari operkulum sampai pangkal sirip ekor dan membatasi bagian belakang badannya; jarak dorso-hypural jika ditarik ke depan akan terletak pada mata atau di depan mata. Bentuk badan dan warna pada spesies ini memiliki variasi yang banyak. Panjang standar ikan ini dapat mencapai 110 mm (Dina, 2008).

Menurut Said *et al.* (2011), Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) memiliki Warna dominan pada ikan bada adalah putih keperakan sehingga ikan tersebut dikenal pula dengan nama umum sebagai *Silver Rasbora*. Pola hidup bergerombol dan pergerakannya sangat lincah sehingga saat bergerak memantulkan warna keperakkan yang dimilikinya. Keindahan warna dan bentuk tubuh ini menyebabkan ikan ini secara nasional berpotensi pula sebagai ikan hias.

Menurut Dina *et al.* (2011), ikan *Rasbora argyrotaenia* berpotensi untuk menjadi ikan hias, namun di Danau Maninjau ikan bada dimanfaatkan terutama

untuk ikan konsumsi sebagai sumber protein hewani. Sebagai ikan konsumsi ikan bada memiliki nilai ekonomi tinggi dengan harga mencapai Rp.100-200 per ekor untuk ikan segar dan Rp.140.000 per kilogram untuk ikan asap pada tahun 2008. Sampai saat ini pemenuhan permintaan ikan bada berasal dari tangkapan di alam.

Aktivitas penangkapan Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) saat ini menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal tersebut dikarenakan peningkatan permintaan pasar ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) khususnya ikan yang telah diolah. Menurut Said *et al.* (2010), terjadi penurunan produksi ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Maninjau dari tahun 2003 hingga 2004 yakni dari 111,7 ton/tahun menjadi 95,8 ton/tahun atau terjadi penurunan sebesar 14%. Bila terjadi penurunan populasi secara terus menerus, hal yang dikhawatirkan adalah terjadinya kepunahan dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Maninjau.

Beberapa upaya telah dilakukan untuk menekan laju eksploitasi seperti pembatasan alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Menurut Dina (2011), Pembatasan jenis alat tangkap ditujukan untuk alat tangkap yang berbahaya seperti menggunakan bahan racun, peledak dan listrik serta penggunaan mata jaring yang sangat kecil sehingga banyak juvenil ikan yang tertangka. Alat tangkap yang digunakan nelayan untuk menangkap ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Maninjau saat ini adalah jaring insang ukuran $\frac{3}{4}$ inch, lukah dan bagan.

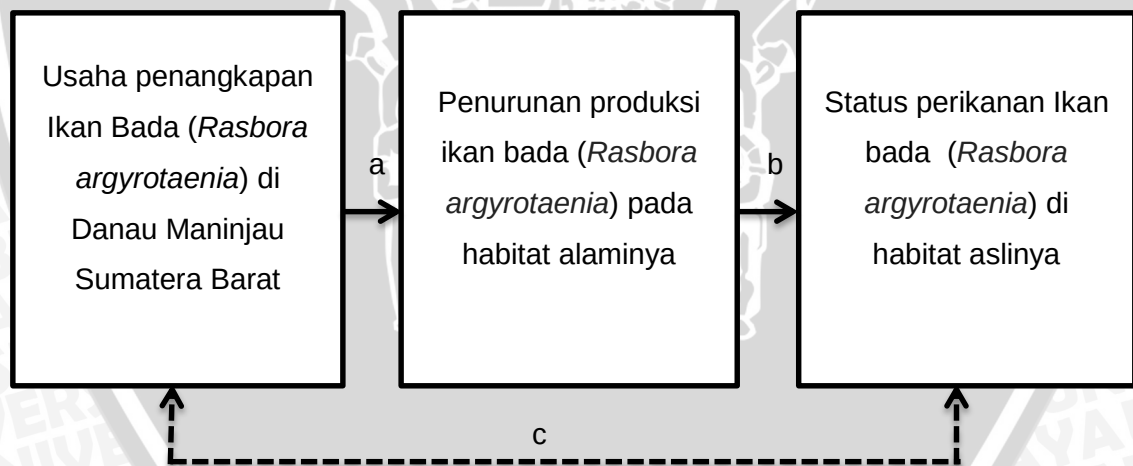
Upaya yang dilakukan untuk menekan laju eksploitasi berlebihan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) masih belum cukup efektif sebagai akibat permintaan pasar yang tinggi. Sehingga, perlu adanya upaya pengembangan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di luar habitat aslinya atau secara *ex – situ*. Salah satu upaya tersebut adalah dengan membuat habitat buatan yang serupa dengan

habitat aslinya. Pembuatan habitat buatan harus didasarkan pada berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) diantaranya kualitas air yang terdiri dari parameter fisika dan parameter kimia, serta unsur – unsur pendukung lainnya.

Selain upaya pengembangan pada habitat buatan, manajemen pemeliharaan juga menjadi kunci keberlangsungan hidup dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) pada habitat buatan. Banyak hal yang perlu diperhatikan ketika melakukan pemeliharaan mulai dari pemantauan kualitas air, pemberian pakan, dan lain sebagainya. Hal ini dikarekan sensitivitas dari spesies individu ketika berada di luar habitat alaminya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian sebelumnya, maka dapat ditarik permasalahan sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Perumusan Masalah

Keterangan:

- Usaha penangkapan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang meningkat di Danau Maninjau, Sumatera Barat, merupakan akibat dari peningkatan permintaan pasar terhadap ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Peningkatan

penangkapan ini mempengaruhi populasi ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang dapat dilihat dari penurunan produksi tangkapan.

- b. Penurunan produksi ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) dari tahun 2003 hingga 2004 dapat mempengaruhi status perikanan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di tahun – tahun selanjutnya.
- c. Status perikanan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) dapat menjadi acuan dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan baik pengelolaan dalam penangkapan maupun pengelolaan dalam pengembangan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di luar habitat aslinya.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari Praktek Kerja Magang ini adalah agar mahasiswa mampu untuk menerapkan ilmu yang telah didapatkan selama perkuliahan khususnya mengenai manajemen dan konservasi ikan asli Indonesia serta melatih ketrampilan mahasiswa sebagai bekal untuk bekerja nantinya.

Tujuan dari Praktek Kerja Magang ini adalah untuk mengetahui manajemen pengembangan dan pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang merupakan ikan asli Indonesia yang berasal dari danau Maninjau, Sumatera Barat di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

1.4. Kegunaan

Kegunaan yang didapatkan dari Praktek Kerja Magang ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa, dapat menjadi sumber pengetahuan dan pembelajaran secara langsung dalam manajemen pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di luar habitat aslinya yang dialamnya mencakup

manajemen pengontrolan kualitas air selama pemeliharaan ikan di Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor.

2. Bagi pribadi diri sendiri, dapat melatih kerja sama di lapang, melatih untuk bersosialisasi, dan melatih untuk berkomunikasi yang baik selama melakukan kegiatan magang di Pusat Penelitian Limnologi LIPI, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor.
3. Bagi Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, dapat menjadi sumber informasi keilmuan dalam hal konservasi dan manajemen sumberdaya hayati perairan sehingga dapat dijadikan dasar untuk penulisan dan penelitian lebih lanjut.
4. Bagi Pemerintah, dapat menjadi sumber informasi dan rujukan dalam menentukan kebijakan serta peraturan pengelolaan sumberdaya hayati perairan yang berkelanjutan serta peningkatan kelestarian sumberdaya hayati perairan.
5. Bagi masyarakat, dapat menjadi sumber informasi tentang tahapan - tahapan dari pemeliharaan ikan buda (*Rasbora argyrotaenia*).

1.5. Tempat dan Waktu

Kegiatan Praktek Kerja Magang ini dilaksanakan di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Adapun waktu pelaksanaannya di mulai tanggal 29 Juni 2015 hingga 21 Agustus 2015 dengan durasi 51 hari orang kerja.

2. MATERI DAN METODE

2.1. Materi Praktek Kerja Magang

Materi yang digunakan dalam Praktek Kerja Magang ini adalah ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) serta parameter lingkungan atau habitat buatan dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Parameter yang diukur dalam praktek kerja magang ini meliputi parameter biologis, parameter fisika, dan parameter kimia. Parameter kimia dan fisika merupakan parameter yang akan digunakan untuk menentukan lingkungan yang sesuai bagi ikan agar tetap hidup walaupun di luar habitat aslinya.

Paramater biologis meliputi penambahan panjang dan berat ikan, serta *survival rate* ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Parameter kualitas air fisika yang diukur meliputi Suhu, *Total Dissolved Solid* dan Turbiditas. Sedangkan parameter kualitas air kimia yang diukur dalam praktek kerja magang ini meliputi pH, oksigen terlarut (DO), amonium, nitrit, dan nitrat. Hal tersebut digunakan untuk mengetahui lingkungan yang sesuai bagi kehidupan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di luar habitat aslinya.

2.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam Praktek Kerja Magang ditampilkan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

2.3. Metode Praktek Kerja Magang

Metode yang digunakan dalam Praktek Kerja Magang ini adalah metode deskriptif yang bertujuan untuk membuat gambaran dari situasi dan kondisi objek pengamatan dalam hal ini menggambarkan kesesuaian habitat buatan terhadap pertumbuhan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Dalam Praktek Kerja Magang

nanti, akan dibandingkan pertumbuhan antara ikan yang dipelihara pada akuarium dengan ikan yang dipelihara pada kolam semen. Sehingga, nantinya dapat terlihat perbedaan pertumbuhan panjang dan berat ikan serta *survival rate* antara ikan yang dipelihara di akuarium dengan ikan yang dipelihara di kolam semen.

Metode deskriptif menurut Junaiyah dan Arifin (2010) dapat menjelaskan data atau objek secara alami, objektif, dan apa adanya (faktual). Menurut Gay (1976) dalam Umar (1998) metode deskriptif dapat digunakan dengan lebih banyak segi dan lebih luas dari metode lain. Metode ini memberikan informasi yang mutakhir sehingga dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan serta lebih banyak dapat diterapkan pada berbagai macam masalah.

2.4. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan kebutuhan data yang diperlukan. Menurut Siagian dan Sugiarto (2000), data merupakan sejumlah informasi yang dapat memberikan gambaran tentang suatu keadaan. Data yang diambil pada Praktek Kerja Magang ini meliputi data primer dan data sekunder.

2.4.1. Data Primer

Data primer merupakan data asli yang dikumpulkan oleh peneliti untuk menjawab masalah penelitiannya secara khusus. Data primer terbagi menjadi dua jenis menurut sifatnya yakni data kualitatif dan data kuantitatif (Istijanto, 2005). Data primer dalam Praktek Kerja Magang ini terdiri dari data parameter utama meliputi laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan mutlak ikan, *survival rate* ikan serta data parameter kualitas air meliputi parameter fisika (suhu, *Total*

Dissolved Solid dan turbiditas) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut (DO), amonium, nitrit, dan nitrat). Teknik pengambilan data primer dapat menggunakan beberapa metode diantaranya dengan menggunakan metode observasi, partisipasi aktif dan wawancara.

a. Observasi

Observasi merupakan bagian dari pengumpulan data dimana observasi mengumpulkan data lapangan secara langsung (Semiawan, 2010). Dalam Praktek Kerja Magang ini, tahapan dari proses observasi dimulai dengan identifikasi habitat yang hendak dibuat dengan tujuan untuk memperoleh gambaran umum tentang habitat alami ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Selanjutnya menentukan bagaimana dan berapa lama observasi tersebut akan dilakukan dan terakhir adalah menyajikan hasil observasi sebagai hasil pengamatan lapang. Selain observasi habitat, observasi mengenai pola pertumbuhan juga menjadi data penting dalam pemeliharaan bada (*Rasbora argyrotaenia*) pada habitat buatan.

b. Partisipasi Aktif

Kegiatan partisipasi ini dilakukan dengan mengikuti proses pembelajaran mengenai persiapan habitat buatan dan pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Selain itu, kegiatan partisipasi juga meliputi keikutsertaan pada setiap aktivitas yang dilakukan oleh Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Kecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.

c. Wawancara

Wawancara adalah bentuk komunikasi langsung antara peneliti dan responden. Komunikasi berlangsung dalam bentuk tanya – jawab dalam hubungan tatap muka sehingga data yang diperoleh dapat langsung diketahui obyektivitasnya (Gulo, 2002). Wawancara pada Praktek Kerja Magang ini dilakukan untuk mendapatkan informasi secara langsung mengenai habitat alami ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*), pengelolaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) di habitat aslinya, struktur organisasi Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, serta hal lain yang berhubungan dengan topik dari Praktek Kerja Magang.

2.4.2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data primer yang diolah oleh orang lain atau data yang telah diolah lebih lanjut dan disajikan oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain dan biasanya disajikan dalam bentuk table atau diagram. Data sekunder biasanya digunakan untuk memberikan gambaran tambahan, gambaran pelengkap, ataupun untuk diproses lebih lanjut (Siagian dan Sugiarto, 2000). Data sekunder dalam Praktek Kerja Magang ini didapatkan dari buku, jurnal, laporan PKL/Skripsi, situs internet serta kepustakaan lainnya yang dapat menunjang dari topik Praktek Kerja Magang ini.

2.5. Metode Analisis Parameter

Parameter yang diambil dalam Praktek Kerja Magang ini meliputi parameter utama yaitu parameter biologi (pertumbuhan panjang dan berat ikan serta *survival rate*) serta parameter pendukung (kualitas air) berupa parameter fisika (suhu, *Total Dissolved Solid* dan turbiditas) dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut, amonium, nitrat, dan nitrit).

2.5.1. Parameter Biologis

a. Pertumbuhan Ikan

Pertumbuhan merupakan proses utama yang dilakukan oleh ikan selain reproduksi. Pertumbuhan adalah perubahan ukuran ikan dalam jangka waktu tertentu. Ukuran ini bisa dinyatakan dalam satuan panjang, bobot maupun volume; bergantung pada kepentingan pengukur (Rahardjo *et al.*, 2011). Berikut merupakan prosedur pengukuran panjang, berat, dan pertumbuhan ikan.

a. Pengukuran Panjang

Menurut Hariati (1990), pengukuran panjang ikan dibagi menjadi tiga macam yakni:

- Panjang Total atau Panjang Mutlak
Ialah panjang ikan yang diukur mulai dari ujung terdepan bagian kepala sampai ujung terakhir bagian ekornya. Bagian yang terdepan harus bertepatan dengan angka 0, bagian terbelakang yaitu ujung ekornya. Jika kedua ekor sulit untuk disatukan dan memiliki belahan yang berbeda, yang dimasukkan dalam pengukuran adalah ujung yang terpanjang.
- Fork Length
Ialah panjang ikan yang diukur dari ujung terdepan sampai ujung bagian luar lekukan ekor.
- Panjang Standard atau Panjang Baku
Ialah panjang yang diukur mulai dari ujung terdepan dari kepala sampai ujung terakhir dari tulang punggungnya. Panjang baku ini banyak digunakan dalam penentuan sistematik (taksonomi) dari ikan itu.
Panjang tubuh yang diukur dalam Praktek Kerja Magang adalah panjang total (*total length*). Panjang tubuh ikan diukur dengan menggunakan kotak kaca

yang di bawahnya telah ditempel dengan meteran. Cara pengukuran panjang tubuh ikan adalah dengan meletakkan ikan di dalam kotak kaca yang telah berisi air agar ikan tidak stres saat dilakukan pengukuran. Selanjutnya dilakukan pengamatan panjang tubuh ikan dan dicatat panjang tubuh ikan tersebut.

b. Pengukuran Berat

Berat ikan diukur dengan menggunakan timbangan digital dan dinyatakan dalam satuan gram. Ikan yang diukur merupakan ikan yang masih dalam kondisi segar. Cara pengukuran berat ikan adalah dengan meletakkan ikan di atas timbangan yang telah terdapat wadah beserta media hidup ikan. Wadah dan media hidup ikan sebelumnya ditimbang terlebih dahulu sebelum ikan di masukkan ke wadah yang telah berisi media hidup ikan dan dicatat sebagai berat awal. Selanjutnya diamati angka yang ditunjuk oleh skala penunjuk pada timbangan dan dicatat sebagai berat akhir. Bobot ikan didapat dari selisih antara berat akhir dikurangi dengan berat awal.

c. Perhitungan Pertumbuhan

Perhitungan pertumbuhan ikan bada (*Rasbora argyroteenia*) di dasarkan pada laju pertumbuhan harian, baik pertumbuhan panjang harian maupun pertumbuhan berat harian. Selain itu dilakukan juga perhitungan pertumbuhan mutlak yang meliputi pertumbuhan panjang mutlak maupun berat mutlak. Menurut De Silva dan Anderson. (1995), laju pertumbuhan berat ikan harian dinyatakan dalam persamaan:

$$SGR = \frac{\ln W_t - W_0}{t_1 - t_0} \times 100\%$$

Dimana:

SGR = *Specific Growth Rate* (laju pertumbuhan harian dalam %)
W₀ = Berat awal ikan (gram)

W_t = Berat Ikan pada waktu ke t (gram)
 t = waktu (hari)

Sedangkan untuk laju pertumbuhan panjang harian menurut Effendi *et al.* (2008), dinyatakan dalam persamaan:

$$\alpha = \Delta L - \Delta t^{-1}$$

Dimana:

α = Pertumbuhan panjang ikan harian (cm/hari)
 ΔL = Perubahan panjang ikan (cm)
 Δt = Perubahan waktu (hari)

Menurut De Silva dan Anderson. (1995) pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan persamaan:

$$L_m = L_t - L_0$$

Dimana:

L_m = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
 L_t = Panjang ikan pada waktu t (cm)
 L_0 = Panjang awal ikan (cm)

Sedangkan untuk pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan persamaan:

$$G = W_t - W_0$$

Dimana:

G = Pertumbuhan berat mutlak (gram)
 W_t = Berat ikan pada waktu t (gram)
 W_0 = Berat awal ikan (gram)

b. **Survival Rate**

Menurut Effendie (2002), Nilai *survival rate* digunakan untuk membandingkan jumlah organisme pada umur yang berurutan. Terhadap populasi ikan, metode ini dapat diterapkan bila umur ikan tersebut diketahui. Menurut Rudyanti dan Ekasari (2009), kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus

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

Dimana:

- SR = Kelangsungan hidup hewan uji (%)
N_t = Jumlah ikan uji pada akhir pengamatan (ekor)
N₀ = Jumlah ikan uji pada awal pengamatan (ekor)

2.5.2. Parameter Fisika

a. Suhu (Horiba, Tipe U – 50)

Prosedur pengukuran suhu dengan menggunakan *Water Quality Checker* merek Horiba tipe U – 50 adalah sebagai berikut:

- Menyalakan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *On*.
- Memasukkan probe elektroda dengan alat *Water Quality Checker* ke dalam perairan.
- Membaca hasil di layar display *Water Quality Checker*.
- Mematikan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *Off*.

b. *Total Dissolved Solid* (Horiba, Tipe U – 50)

Prosedur pengukuran *Total Dissolved Solid* dengan menggunakan *Water Quality Checker* merek Horiba tipe U – 50 adalah sebagai berikut:

- Menyalakan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *On*.
- Menghubungkan probe elektroda dengan alat *Water Quality Checker* ke dalam perairan.
- Membaca hasil di layar display *Water Quality Checker*.
- Mematikan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *Off*.

c. Turbiditas (Horiba, Tipe U – 50)

Prosedur pengukuran turbiditas dengan menggunakan *Water Quality Checker* merek Horiba tipe U – 50 adalah sebagai berikut:

- Menyalakan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *On*.
- Menghubungkan probe elektroda dengan alat *Water Quality Checker* ke dalam perairan.
- Membaca hasil di layar display *Water Quality Checker*.
- Mematikan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *Off*.

2.5.3. Parameter Kimia**a. pH (Horiba, Tipe U – 50)**

Prosedur pengukuran pH dengan menggunakan *Water Quality Checker* merek Horiba tipe U – 50 adalah sebagai berikut:

- Menyalakan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *On*.
- Menghubungkan probe elektroda dengan alat *Water Quality Checker* ke dalam perairan.
- Membaca hasil di layar display *Water Quality Checker*.
- Mematikan *Water Quality Checker* dengan menekan tombol *Off*.

b. Dissolved Oxygen (YSI, Pro ODO)

Prosedur pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter merek YSI tipe Pro ODO adalah sebagai berikut:

- Menyalakan DO meter dengan menekan tombol *On*.
- Menghubungkan probe elektroda dengan alat DO meter ke dalam perairan.
- Membaca hasil di layar display DO meter.

- Mematikan DO meter dengan menekan tombol *Off*.

c. Amonium (SNI, 2006)

Prosedur pengukuran kadar amonium menggunakan berdasarkan SNI 01-3554-2006 adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan 9 tabung reaksi.
- Menyiapkan larutan pereaksi yakni larutan Fenol Alkohol 10%, larutan Na-Nitroprusside 0.5% dan larutan Oksidan.
- Menyiapkan air sampel (akuarium dan kolam) dan *aquadest*.
- Menuangkan *aquadest* sebanyak 5 ml ke dalam 3 tabung reaksi sebagai larutan blanko dengan pipet ukur.
- Menuangkan air sampel sebanyak 5 ml pada masing – masing tabung reaksi yang tersisa dengan pipet ukur.
- Menuangkan 0.2 ml larutan Fenol Alkohol 10% dengan pipet mikro.
- Menuangkan 0.2 ml larutan Na Nitroprusside 0.5% dengan pipet mikro.
- Menuangkan 0.5 ml larutan oksidan dengan pipet mikro.
- Mengaduk larutan dengan menggunakan mixer lalu didiamkan selama 1 jam.
- Mengukur absorbansi larutan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 640 nm.

d. Nitrat (SNI, 1991)

Prosedur pengukuran kadar nitrat dalam perairan berdasarkan SNI 06-2484-1991 adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan 9 tabung reaksi.
- Menyiapkan air sampel (akuarium dan kolam) serta *aquadest*.

- Menyiapkan larutan brucine 0.5% dan larutan H_2SO_4 .
- Menuangkan aquadest sebanyak 2 ml ke dalam 3 tabung reaksi sebagai larutan blanko dengan pipet ukur.
- Menuangkan air sampel sebanyak 2 ml pada masing – masing tabung reaksi yang tersisa dengan pipet ukur.
- Menuangkan 0.2 ml larutan brucine 0.5% dengan pipet mikro.
- Menuangkan 4 ml larutan H_2SO_4 dengan pipet ukur.
- Mengaduk larutan dengan menggunakan mixer.
- Menunggu larutan dingin.
- Mengukur absorbansi larutan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm.

e. Nitrit (SNI, 2004)

Prosedur pengukuran kadar nitrit dalam perairan berdasarkan SNI 06-6989.9-2004 adalah sebagai berikut:

- Menyiapkan 6 tabung reaksi.
- Menyiapkan air sampel (akuarium dan kolam) serta aquadest.
- Menyiapkan larutan Sulfanilamid dan larutan N-(1-Napthyl) Ethylen Diamine Dihydro Chlorida (NED).
- Menuangkan aquadest sebanyak 5 ml ke dalam 2 tabung reaksi sebagai larutan blanko dengan pipet ukur.
- Menuangkan air sampel sebanyak 5 ml pada masing – masing tabung reaksi yang tersisa dengan pipet ukur.
- Menuangkan 0.1 ml larutan sulfanilamid dengan pipet mikro.
- Menuangkan 0.1 ml larutan NED dengan pipet mikro.
- Mengaduk larutan dengan menggunakan mixer.

- Menunggu selama 1 jam.
- Mengukur absorbansi larutan dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 540 nm.



3. KEADAAN UMUM LOKASI PRAKTEK KERJA MAGANG

3.1. Kondisi Umum Lembaga

3.1.1. Sejarah Berdirinya LIPI

Kegiatan ilmiah di Indonesia dimulai pada abad ke-16 oleh Jacob Bontius yang mempelajari flora Indonesia dan Rompius dengan karyanya yang terkenal berjudul "*Herbarium Amboinese*". Pada akhir abad ke-18 dibentuk *Bataviaasch Genotschap van Wetenschappen*. Kemudian pada tahun 1817, C.G.L. Reinwardt mendirikan "Kebun Raya Indonesia" di Bogor. Pada tahun 1928 Pemerintah Hindia Belanda membentuk *Natuurwetenschappelijk Raad voor Nederlandsch Indie* yang selanjutnya pada tahun 1948 diubah menjadi *Organisatie voor Natuurwetenschappelijk onderzoek* ("Organisasi untuk Penyelidikan dalam Ilmu Pengetahuan Alam" dikenal dengan OPIPA). Badan ini menjalankan tugasnya hingga tahun 1956 (LIPI, 2011).

Tahun 1956, melalui UU No. 6 tahun 1956 pemerintah Indonesia membentuk Majelis Ilmu Pengetahuan Indonesia (MIPI) dengan tugas pokok:

1. Membimbing perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Memberi pertimbangan kepada pemerintah dalam hal kebijaksanaan ilmu pengetahuan.

Kemudian pada tahun 1962 pemerintah membentuk Departemen Urusan Riset Nasional (DURENAS) dan menempatkan MIPI didalamnya dengan tugas tambahan yakni membangun dan mengasuh beberapa Lembaga Riset Nasional. Pada tahun 1966 pemerintah mengubah status DURENAS menjadi Lembaga Riset Nasional (LEMRENAS) (LIPI, 2011).

Agustus 1967, pemerintah membubarkan LEMRENAS dan MIPI dengan SK Presiden RI no. 128 tahun 1967. Kemudian berdasarkan Keputusan MPRS

no. 18/B/1967 pemerintah membentuk Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) dan menampung seluruh tugas LEMRENAS dan MIPI, dengan tugas pokok sebagai berikut:

1. Membimbing perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berakar di Indonesia agar dapat dimanfaatkan bagi kesejahteraan rakyat Indonesia pada khususnya dan umat manusia pada umumnya.
2. Mencari kebenaran ilmiah di mana kebebasan ilmiah, kebebasan penelitian serta kebebasan mimbar diakui dan dijamin, sepanjang tidak bertentangan dengan Pancasila dan UUD 1945.
3. Mempersiapkan pembentukan Akademi Ilmu Pengetahuan Indonesia (sejak 1991 tugas pokok ini selanjutnya ditangani oleh Menteri Negara Riset dan Teknologi dengan Keppres no. 179 tahun 1991) (LIPI, 2011).

Sejalan dengan perkembangan kemampuan nasional dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi, organisasi lembaga-lembaga ilmiah di Indonesia telah pula mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Oleh sebab itu dipandang perlu untuk mengadakan peninjauan dan penyesuaian tugas pokok dan fungsi serta susunan organisasi LIPI sesuai dengan tahap dan arah perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka Keppres no. 128 tahun 1967, tanggal 23 Agustus 1967 diubah dengan Keppres no. 43 tahun 1985, dan dalam rangka penyempurnaan lebih lanjut, tanggal 13 Januari 1986 ditetapkan Keppres no. 1 tahun 1986 tentang Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, dan terakhir dengan Keppres no. 103 tahun 2001 (LIPI, 2011).

3.1.2. Sejarah Beridirinya Pusat Penelitian Limnologi LIPI

Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Limnologi, merupakan Pusat Riset yang dilahirkan pada tanggal 13 Januari 1986. Puslitbang ini

merupakan restrukturisasi dari institusi yang lebih besar, yaitu Lembaga Biologi Nasional (LBN). Sebagai pertimbangan dan pemikiran didirikannya institusi ini adalah kepentingan akan dan kebutuhan penelitian di bidang ilmu pengetahuan alam di Indonesia dinilai makin penting, khususnya yang mengkaji tentang interaksi antara faktor – faktor: fisika, kimia, biologis, hidrologi, dan ekologi pada ekosistem perairan darat (Puslit Limnologi, 2014).

Melalui SK Presiden No.1 tahun 1986, lahirlah Pusat Penelitian dan Pengembangan Limnologi (Puslitbang Limnologi LIPI), yang mempunyai tugas pokok dan fungsi menyelenggarakan penelitian dan pengembangan, peningkatan kemampuan masyarakat ilmiah, memberi pelayanan jasa dan memansyarakatkan biotek di bidang limnologi (perairan darat di Indonesia). Puslitbang Limnologi merupakan satuan kerja setingkat Eselon III, yaitu Bidang Biologi Perairan dan Bidang Dinamika Perairan, dan Bagian Tata Usaha, yang terdiri dari Sub Bagian Keuangan dan Sub Bagian Kepegawaian. Kajian yang dilakukan lebih mengarah kepada tinjauan perairan darat dari sudut pandang ekosistem (Puslit Limnologi, 2014).

Seiring waktu berjalan, Puslitbang Limnologi, melalui Keputusan Presiden No.178 tahun 2000 dan Surat Keputusan Kepala LIPI No. 1151/M/2001 mengalami perubahan nama menjadi Pusat Penelitian Limnologi yang berada di bawah Kedeputan Bidang Ilmu Pengetahuan Kebumian (IPK) dengan tiga bidang penelitian, yaitu: Bidang Biologi Perairan, Bidang Dinamika Perairan dan Bidang Sistem Komputasi Perairan, Serta Bagian Tata Usaha. Dalam pelaksanaan Reformasi Birokrasi sekarang ini, struktur organisasi terbaru Puslit Limnologi hanya dua Eselon III, yaitu Bidang Pengelolaan dan Diseminasi Hasil Penelitian dan Bagian Tata Usaha (Puslit Limnologi, 2014).

Terkait dengan eksistensi Indonesia dalam kancah peraturan tingkat dunia, Pusat Penelitian Limnologi LIPI sebagai *focal point* UNESCO untuk kegiatan ekohidrologi di wilayah Asia Pasifik. Dalam rangka memberikan kontribusi pada pemecahan masalah pengelolaan sumberdaya perairan darat telah dilakukan kajian untuk mengembangkan program ekohidrologi yang akan diimplementasikan secara regional asia pasifik dan ditandai dengan terbentuknya Pusat Ekohidrologi (Puslit Limnologi, 2014).



Gambar 2. Pusat Penelitian Limnologi LIPI (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

3.2. Visi dan Misi Pusat Penelitian Limnologi LIPI

a. Visi

“Menjadi pusat rujukan berkelas dunia bidang ilmu pengetahuan limnologi melalui upaya pengelolaan sumberdaya perairan darat yang lestari, untuk mendorong terwujudnya kehidupan masyarakat yang mandiri, cerdas, kreatif, dan integratif”.

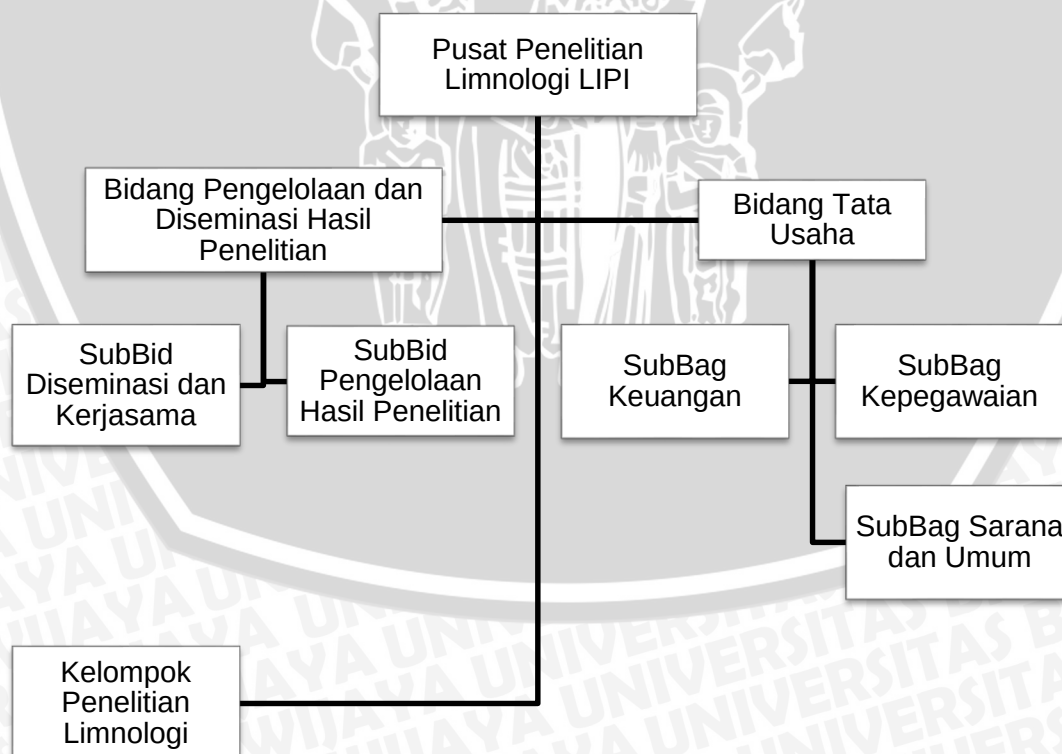
b. Misi

- Mendukung pengelolaan sumberdaya perairan darat (danau dan sungai) yang lestari untuk kesejahteraan masyarakat.

- Mendukung pemanfaatan biodiversitas sumber daya perairan darat secara berketahanan.
- Mendukung pengembangan teknologi tepat guna dan ramah lingkungan untuk meningkatkan ketahanan air, respon hidrologi dan ekosistem terhadap perubahan iklim.
- Mendukung peningkatan kemampuan iptek masyarakat melalui diseminasi dan pemasyarakatan hasil-hasil penelitian, serta pelayanan jasa dan informasi.
- Mendukung peran Indonesia dalam pergaulan internasional bidang perairan darat dan ekohidrologi.

3.3. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Limnologi LIPI

Berikut merupakan struktur organisasi dari Pusat Penelitian Limnologi LIPI.



Gambar 3. Struktur Organisasi Pusat Penelitian Limnologi LIPI

Keterangan:

Kepala Pusat Penelitian Limnologi : Dr. Tri Widiyanto M.Si.

Kepala Bidang tata usaha : Drs. Gunawan M.Si.

Kepala Sub bagian kepegawaian : Helmi Pratomo S.Sos.

Kepala sub bagian sarana dan umum : Jaenudin

Kepala sub bagian keuangan : Heri Risdyanto S.Sos.

Kepala Bidang Diseminasi dan pengelolaan hasil penelitian:
Hendro Wibowo S.Si., M.Si.

Kepala Sub Bidang Pengelolaan Hasil Penelitian:
Dr. Gunawan Pratama Yoga M. Sc

Kepala Sub Bidang Diseminasi dan kerjasama: Dr. Luki Subehi ST, M.Sc

3.4. Sarana dan Prasarana Puslit Limnologi LIPI

3.4.1. Sarana

Puslitbang Limnologi merupakan bagian dari kompleks *Cibinong Science Center* LIPI yang terletak di Jalan Raya Jakarta Bogor KM 46, Cibinong, Kabupaten Bogor. Adapun peta lokasi praktek kerja magang terdapat pada (lampiran 3). Fasilitas gedung yang dimiliki oleh Pusat Penelitian Limnologi LIPI terdiri dari dua bangunan laboratorium dan satu gedung administrasi dengan total luas 4.200 m². Secara umum, praktek kerja magang dilakukan di dua lokasi berbeda namun masih berada di dalam lingkup Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia dan berada dibawah bidang Produktivitas Perairan Darat. Pusat Penelitian Limnologi memiliki beberapa laboratorium seperti laboratorium akuatik, laboratorium mikrobiologi, laboratorium genetika, laboratorium fisiologi, laboratorium planktonologi, laboratorium toksikologi, laboratorium pengendalian pencemaran, laboratorium hidrokimia, laboratorium prototype, laboratorium hidroinformatika, laboratorium konservasi perairan darat,

dan laboratorium hidrologi. Adapun pemeliharaan ikan dilaksanakan di Laboratorium Akuatik dan pengamatan parameter kimia air yang mencakup nitrit, nitrat dan amonium dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi.

a. Laboratorium Akuatik

Laboratorium akuatik merupakan salah satu laboratorium yang berada di lingkup Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Laboratorium akuatik ini digunakan sebagai tempat untuk membudidayakan ikan endemik dan ikan asli Indonesia termasuk ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*). Laboratorium akuatik memiliki beberapa fasilitas diantaranya akuarium, kolam semen, bak fiber, sistem aerasi dan aerator, serta pendukung budidaya lainnya. Berikut merupakan gambaran dari laboratorium akuatik yang berada di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.



Gambar 4. Laboratorium Akuatik (Sumber: Dokumentasi Pribadi)

b. Laboratorium Mikrobiologi

Laboratorium mikrobiologi merupakan salah satu laboratorium yang berada di Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Laboratorium ini sering digunakan untuk meneliti bakteri yang hidup di perairan seperti bakteri nitrifikasi, denitrifikasi, dan lain sebagainya. Selama Praktek Kerja

Magang, laboratorium ini digunakan untuk menganalisis kualitas kimia air yang mencakup analisis nitrit, nitrat, dan amonium. Hal ini dikarenakan di laboratorium ini tersedia spektrofotometer dan alat alat penunjang lainnya seperti tabung reaksi, Erlenmeyer, pipet volume, dan lain sebagainya yang dapat membantu selama analisis nitrit, nitrat, dan amonium. Berikut merupakan gambaran dari laboratorium mikrobiologi.



Gambar 5. Laboratorium Mikrobiologi (*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

3.4.2. Prasarana

Beberapa prasarana yang dimiliki oleh Pusat Penelitian Limnologi – LIPI Cibinong adalah sebagai berikut:

a. Transportasi

Kegiatan di Pusat Penelitian Limnologi – LIPI didukung dengan adanya transportasi berupa bus angkutan untuk para staf, mobil dinas, beberapa unit kendaraan roda dua, *speedboat* di Stasiun Limnologi, dan Alih Teknologi di Danau Maninjau, Sumatera Barat.

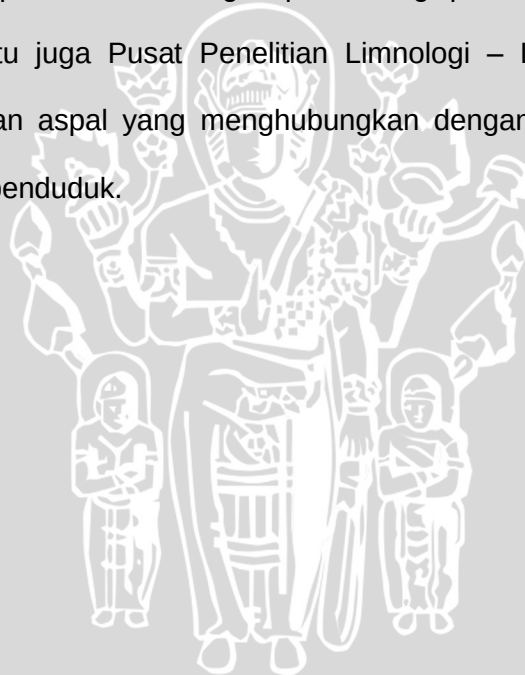
b. Sistem Informasi dan komunikasi

Sistem informasi yang tersedia di Pusat Penelitian Limnologi – LIPI adalah website resmi, brosur, dan SIDI (Sistem Informasi Danau di Indonesia),

sedangkan sistem komunikasi yang digunakan adalah telepon, Faksimile dan Email. Sistem komunikasi yang digunakan dapat mendukung dan mempermudah setiap aktivitas di Pusat Penelitian Limnologi – LIPI baik di dalam maupun di luar kantor.

c. Bangunan Prasarana Lain

Bangunan yang dimiliki oleh Pusat Penelitian Limnologi – LIPI berupa gedung perkantoran, laboratorium, kantin, mushola, garasi, pos satpam, danau, auditorium, lapangan. Gedung perkantoran meliputi gedung utama yang digunakan untuk perpustakaan, ruang rapat, ruang para pejabat struktural beserta staf, selain itu juga Pusat Penelitian Limnologi – LIPI juga memiliki prasarana berupa jalan aspal yang menghubungkan dengan lembaga lainnya dan juga perumahan penduduk.



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Biologi Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*)

Taksonomi dari ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) berdasarkan yang ditulis oleh Said (2011) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: Rasbora
Spesies	: <i>Rasbora argyrotaenia</i>



Gambar 6. Ikan Bada (*Rasbora Argyrotaenia*)
(Sumber: Said, 2011)

Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) merupakan salah satu ikan air tawar yang berasal dari Indonesia dan tersebar dari Muangthai sampai Jepang, termasuk di dalamnya Jawa, Kalimantan, Sumatera, Semenanjung Malaya, dan Cina (Said *et al.*, 2011). Ikan ini memiliki beberapa nama pada beberapa daerah seperti ikan seluang di Kalimantan dan ikan wader pari di pulau Jawa. Secara morfologi, ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) memiliki bentuk tubuh yang ramping dan memanjang. Selain itu, ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) memiliki warna tubuh kuning kehijauan pada bagian *dorsal* atau punggung dan warna keperakan pada bagian perut dimana warna ini dipisahkan oleh garis kehitaman sehingga ikan ini di luar negeri lebih dikenal dengan *Silver Rasbora*.

Seperti yang dijelaskan oleh Said dan Mayasari (2010), ikan bada merupakan ikan yang hidup secara bergerombol dan banyak dijumpai pada habitat bebatuan maupun di daerah yang terdapat akar-akar pohon yang menjorok ke dalam danau. Dari segi aspek reproduksi seperti yang dijelaskan

oleh Said *et al.* (2011), rasio kelamin antara ikan jantan dan betina pada populasi sangat menentukan faktor keberhasilan reproduksi ikan. Dalam gerombolan atau *schooling* pada lingkungan alami menunjukkan rasio kelamin antara ikan baka jantan cenderung lebih tinggi daripada betina. Dari segi morfologi, ikan baka jantan memiliki tubuh yang lebih ramping dibandingkan dengan ikan betina yang pada bagian perutnya membulat. Selain itu Pada habitat aslinya menurut Budiharjo (2003), ikan ini merupakan jenis ikan omnivor namun lebih cenderung memakan tumbuh – tumbuhan seperti daun – daunan, *algae*, dan lumut.

4.2. Pelaksanaan Pemeliharaan

Pelaksanaan pemeliharaan ikan baka (*Rasbora argyrotaenia*) pada habitat buatan terdiri dari persiapan wadah pemeliharaan dimana habitat buatan ini akan menjadi tempat hidup ikan baka (*Rasbora argyrotaenia*) di luar habitat aslinya, persiapan benih ikan baka (*Rasbora argyrotaenia*), pengelolaan kualitas air pada wadah pemeliharaan serta pemberian pakan harian pada ikan baka (*Rasbora argyrotaenia*).

4.2.1. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Persiapan wadah pemeliharaan dalam praktek kerja magang meliputi persiapan wadah dan persiapan air yang digunakan untuk pemeliharaan. Habitat buatan yang digunakan adalah akuarium dan kolam semen. Adapun akuarium yang digunakan adalah akuarium berukuran 50 cm x 27 cm x 41 cm berjumlah 3 buah dan kolam semen yang digunakan adalah kolam semen berukuran 110 cm x 60 cm x 45,5 cm berjumlah 3 buah. Adapun gambar wadah pemeliharaan terdapat pada (lampiran 4). Setelah akuarium dan kolam semen disiapkan, selanjutnya diisi air pada masing – masing akuarium maupun kolam semen dengan ketinggian air berbeda yakni ketinggian air pada akuarium adalah 27 cm

dan pada kolam semen ketinggian airnya adalah 18,4 cm dengan tujuan untuk menyamakan volume air baik pada akuarium ataupun pada kolam.

Setelah wadah pemeliharaan telah siap, selanjutnya dilakukan pengukuran kualitas air awal pada habitat buatan. Parameter kualitas air yang diukur tersebut mencakup Suhu, pH, *Dissolved Oxygen* (DO), *Total Dissolved Solid* (TDS), Nitrit, Nitrat, dan Amonium. Berikut merupakan data kualitas air awal dari akuarium dan kolam semen yang disajikan pada (Tabel 1 dan Tabel 2).

Tabel 1. Data Awal Parameter Kualitas Air Harian. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Wadah	Suhu (°C)	DO (mg/l)	pH	TDS (mg/l)
AK 1	27,3	7,64	8.35	115
AK 2	26,6	7,51	8.47	101
AK 3	26,8	7,9	8.5	113
KO 1	27,2	8,45	8.39	151
KO 2	27,1	8.19	8.39	151
KO 3	27	8.2	8.34	152

Tabel 2. Data Awal Parameter Kualitas Air Setiap 10 Hari

Parameter	Konsentrasi (mg/l)	
	Akuarium	Kolam
Nitrat	5,930	2,546
Nitrit	0,062	0,010
Amonium	0,003	0,000

4.2.2. Persiapan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*)

Persiapan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) sebelum ditebar pada wadah pemeliharaan adalah pengukuran panjang dan berat tubuh ikan. Ikan yang ditebar adalah ikan yang memiliki umur 2 bulan dengan ukuran panjang tubuh relatif sebesar ± 2 cm. Setelah dilakukan pengukuran panjang dan berat tubuh,

ikan ditebar pada habitat buatan yakni akuarium dan kolam semen. Pada akuarium, ikan yang ditebar berjumlah 10 ekor dan pada kolam semen jumlah ikan yang ditebar adalah 20 ekor. Hal ini dimaksudkan agar nilai kepadatan ikan yang ditebar di akuarium maupun kolam semen sama yakni sebesar 0.1646 ind/liter. Sehingga, total ikan yang ditebar pada akuarium dan kolam semen berjumlah 90 ekor. Menurut Arie dan Dejee (2013), Padat tebar dari pendederan bergantung pada ukuran dan umur ikan. Pendederan benih biasanya dilakukan dengan tiga tahapan dimana pada pendederan pertama benih di tebar dengan kepadatan 150 – 200 ekor/m², pendederan kedua 50 – 100 ekor/m², dan pendederan ketiga 25 – 50 ekor/m².

Nilai padat tebar ini dijadikan acuan untuk menentukan ketinggian air pada akuarium maupun kolam semen selama masa pemeliharaan. Setelah ketinggian air sesuai, selanjutnya dilakukan penebaran benih dimana pertama – tama benih diaklimatisasi terlebih dahulu dengan cara mengapungkan benih yang telah dimasukkan ke dalam wadah plastik dan didiamkan $\pm$ 5 menit. Tujuan dari aklimatisasi ini adalah agar benih tidak stress ketika dimasukkan ke dalam lingkungan yang baru. Setelah aklimatisasi selesai, benih dituang secara perlahan ke dalam akuarium ataupun kolam semen.

4.2.3. Pengeloaan Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air dalam praktek kerja magang meliputi persiapan air untuk pemeliharaan dan pemantauan kualitas air. Pada persiapan air pemeliharaan, air yang digunakan merupakan air yang berasal dari tendon air milik Pusat Penelitian Limnologi LIPI Cibinong. Pemantauam kualitas air dilakukan dengan melakukan pengecekan parameter kualitas air baik parameter harian meliputi suhu, pH, *Dissolved Oxygen*, turbiditas, *Total Dissolved Solid*

maupun parameter kualitas air yang diukur setiap 10 hari sekali meliputi nitrit, nitrat, dan amonium. Adapun gambar pengukuran parameter kualitas air terdapat pada (lampiran 4). Selain itu, selama pemeliharaan dilakukan penyifonan baik pada akuarium maupun kolam semen yang bertujuan untuk mengeluarkan sisa pakan dan feses dari akuarium maupun kolam.

Fungsi lain dari penyifonan adalah untuk mengurangi kekeruhan air yang disebabkan oleh lumut yang menempel di dasar kolam sehingga menimbulkan warna hijau yang pekat. Selain itu, baik di dalam akuarium maupun kolam semen dilakukan aerasi dengan menggunakan aerator. Hal ini dikarenakan tidak adanya sistem sirkulasi air yang digunakan dalam akuarium maupun kolam sehingga tidak ada aliran air masuk atau keluar. Sirkulasi air dilakukan hanya ketika dilakukan penyifonan dan pengisian kembali air pada wadahs. Hal tersebutlah yang mengakibatkan perlunya diberikan aerasi tambahan untuk membantu difusi oksigen di dalam air akuarium maupun kolam semen. Adapun gambar penyifonan terdapat pada (lampiran 4).

4.2.4. Pemberian Pakan

Pakan yang diberikan kepada ikan selama praktek kerja magang adalah pelet komersil yang memiliki tekstur halus dan berukuran sangat kecil sehingga sesuai dengan bukaan mulut ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) yang masih berumur 2 bulan. Pelet yang digunakan adalah pellet jenis fengli 1 dengan ukuran diameter pakan sebesar 0,64 mm dan memiliki kandungan protein sebesar 42%. Pakan tersebut diberikan kepada ikan pada pagi dan sore hari. Pakan diberikan kepada ikan secara *adlibitum* atau secara terus menerus hingga kenyang. Adapun gambar pemberian pakan terdapat pada (lampiran 4).

Sebelum pemeliharaan, pelet yang akan diberikan kepada ikan di timbang terlebih dahulu sebanyak 10 gram pada masing masing akuarium dan kolam kemudian pakan tersebut diberikan kepada ikan untuk 50 hari pemeliharaan. Penentuan jumlah pakan yang akan diberikan merupakan hal penting yang dilakukan sebelum masa pemeliharaan dimana menurut Cahyono (2001), bahwa pemberian dosis pakan harus sesuai dengan ukuran tubuh ikan. Secara umum dosis pakan yang diberikan adalah berkisar antara 3% - 5% dari berat tubuh ikan. Berikut merupakan data pakan yang diberikan selama pemeliharaan yang disajikan pada (Tabel 3).

Tabel 3. Data Jumlah Pakan Selama Pemeliharaan. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Wadah	Pakan Awal (gram)	Pakan Akhir (gram)	Pakan Awal – Pakan Akhir (gram)
AK 1	10	6,20	3,80
AK 2	10	5,57	4,43
AK 3	10	5,39	4,61
KO 1	10 + 5 *	2,89	12,11
KO 2	10	3,47	6,53
KO 3	10	2,81	7,19

Keterangan:

*Pakan habis selama pengamatan sehingga diberi tambahan pakan

4.3. Hasil Analisis Parameter Kualitas Air

4.3.1. Parameter Fisika

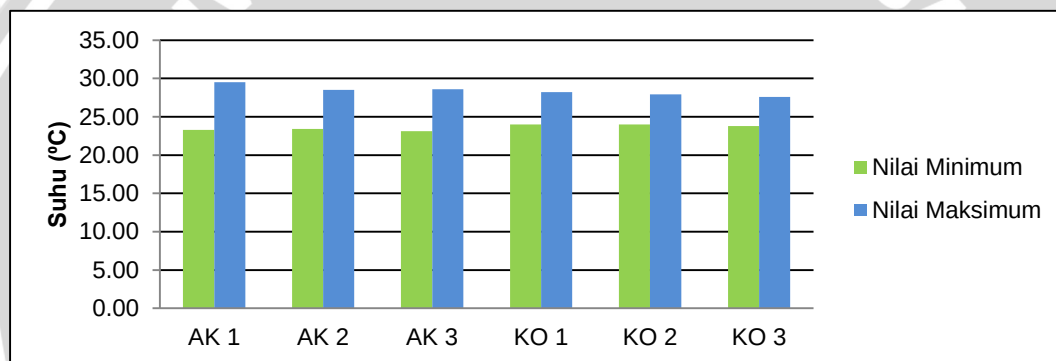
a. Suhu

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter suhu didapatkan kisaran suhu pada akuarium 1 antara 23,3 °C – 29,5 °C, pada akuarium 2 antara 23,4 °C – 28,5 °C, pada akuarium 3 antara 23,1 °C – 28,6 °C, pada kolam 1 antara 24 °C – 28,2 °C, pada kolam 2 antara 24 °C – 27,9 °C dan pada kolam 3 antara 23,8 °C – 27,6 °C. Berdasarkan hasil pengamatan,

dapat diketahui kisaran suhu pada akuarium sebesar 23,1 °C – 29,5 °C dan kisaran suhu pada kolam sebesar 23,8 °C – 28,2 °C. Adapun nilai kisaran suhu disajikan pada (Tabel 4 dan Gambar 7).

Tabel 4. Data Kisaran Suhu Selama Pemeliharaan

Wadah	Suhu (°C)	
	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Akuarium 1	23,3	29,5
Akuarium 2	23,4	28,5
Akuarium 3	23,1	28,6
Kolam 1	24	28,2
Kolam 2	24	27,9
Kolam 3	23,8	27,6



Gambar 7. Grafik Kisaran Nilai Suhu. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Nilai suhu yang didapatkan selama pemeliharaan masih berada pada kisaran normal suhu yang dapat mendukung kehidupan organisme di dalam perairan. Seperti yang dijelaskan oleh Cahyono (2001), bahwa suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan yang baik memerlukan temperatur antara 25 °C – 29 °C dan perbedaan suhu pada siang dan malam hari yang tidak lebih dari 5 °C. Pada temperature 15,5 °C – 12 °C, ikan sudah tidak dapat tumbuh dengan baik dan pada temperatur 11 °C dan 42 °C sudah dapat menimbulkan kematian pada ikan.

Seperti juga yang dijelaskan oleh Lessard dan Hayes (2002), bahwa kenaikan suhu dapat menimbulkan konsekuensi yang penting bagi organisme

perairan. Seperti halnya suhu yang melampaui batas optimal bagi kehidupan organisme perairan baik organisme berdarah panas maupun berdarah dingin seperti ikan. Studi mengenai Bioenergetik menunjukkan hubungan yang sangat kuat dan positif antara tingkat pencernaan makanan dan metabolisme dengan suhu, baik bagi komunitas ikan maupun serangga.

Selama masa pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) pada habitat buatan terdapat perubahan suhu air yang terjadi antara pagi, siang, dan sore hari. Dimana pada siang hari suhu air lebih tinggi dibandingkan dengan suhu pada pagi hari ataupun sore hari. Selain itu juga terdapat perbedaan nilai suhu antara akuarium dengan kolam. Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam air pada habitat buatan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Tatangidatu, *et al.*, (2013), bahwa variasi suhu dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu antara lain tingkat intensitas cahaya yang tiba di permukaan perairan, keadaan cuaca, awan dan proses pengadukan.

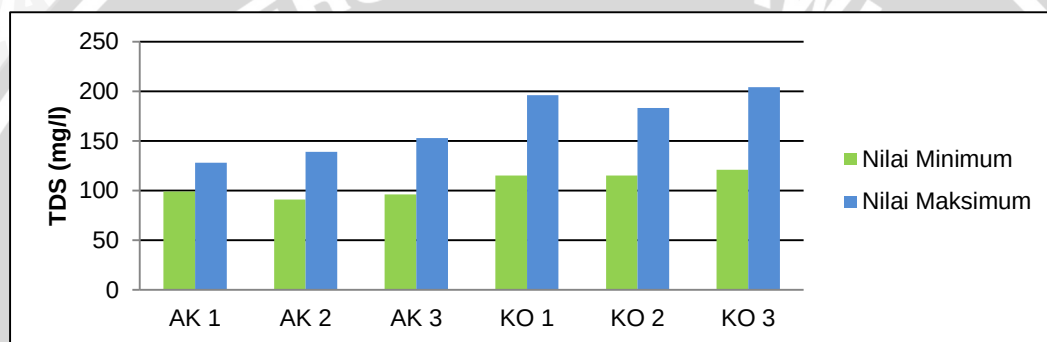
b. Total Dissolved Solid

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter *Total Dissolved Solid* didapatkan kisaran nilai *Total Dissolved Solid* pada akuarium 1 antara 99 mg/l – 128 mg/l, pada akuarium 2 antara 91 mg/l – 139 mg/l, pada akuarium 3 antara 96 mg/l – 153 mg/l, pada kolam 1 antara 115 mg/l – 196 mg/l, pada kolam 2 antara 115 mg/l – 183 mg/l dan pada kolam 3 antara 121 mg/l – 204 mg/l. Berdasarkan kisaran hasil tersebut dapat diketahui kisaran *Total Dissolved Solid* selama waktu pengamatan pada akuarium berkisar antara 91 mg/l – 153 mg/l sedangkan pada kolam berkisar antara 115 mg/l – 204

mg/l. Adapun nilai kisaran *Total Dissolved Solid* disajikan pada (Tabel 5 dan Gambar 8).

Tabel 5. Data Kisaran *Total Dissolved Solid* Selama Pemeliharaan

Wadah	<i>Total Dissolved Solid</i> (mg/l)	
	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Akuarium 1	99	128
Akuarium 2	91	139
Akuarium 3	96	153
Kolam 1	115	196
Kolam 2	115	183
Kolam 3	121	204



Gambar 8. Grafik Kisaran Nilai *Total Dissolved Solid*. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Kisaran nilai *Total Dissolved Solid* yang didapat selama masa pemeliharaan masih sesuai dengan baku mutu air untuk perikanan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001. Dimana pada Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 telah ditunjukkan bahwa untuk baku mutu kualitas air kelas 2 nilai maksimum residu yang terlarut adalah sebesar 1000 mg/l yang artinya kisaran nilai *Total Dissolved Solid* pada habitat buatan yakni akuarium maupun kolam masih berada pada kondisi baik.

Perbedaan nilai *Total Dissolved Solid* pada akuarium dan kolam dapat disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah bahan penyusun dari wadah dimana akuarium terbuat dari kaca sedangkan kolam terbuat dari semen. Perbedaan bahan penyusun inilah yang menyebabkan perbedaan jumlah padatan

terlarut dalam air. Seperti yang dijelaskan oleh Weber-Scannell dan Duffy (2007), *Total Dissolved Solid* merupakan pengukuran dari garam anorganik, bahan organik dan substansi lainnya yang terlarut dalam air. Dalam pengukurannya, *Total Dissolved Solid* tidak mengukur dengan membedakan ion. Namun, jumlah TDS dalam air diukur dengan menyaring sampel air menggunakan saringan dengan ukuran pori 20 μ m. *Total Dissolved Solid* dapat menyebabkan keracunan bagi organisme melalui peningkatan salinitas, perubahan komposisi ionik air dan toksisitas ion individu. Perubahan komposisi ion dalam air seperti peningkatan konsentrasi ion tertentu hingga mencapai tingkat beracun dapat mengganggu salah satu fase hidup dari beberapa jenis organisme air.

Total Dissolved Solid berpengaruh secara langsung terhadap produktivitas primer pada perairan umum dan selanjutnya produktivitas primer ini akan berpengaruh terhadap produksi sekunder dalam hal ini adalah total biomassa ikan. Hal tersebut dikarenakan *Total Dissolved Solid* akan berpengaruh terhadap turbiditas atau kekeruhan perairan yang dapat mempengaruhi produktivitas primer perairan. Seperti yang dijelaskan oleh Marten dan Polivina (1982), bahwa *Total Dissolved Solid* berhubungan terhadap pemasokan nutrient yang dibutuhkan untuk produktivitas primer yang selanjutnya terdapat hubungan antara produktivitas primer dengan produktivitas ikan.

c. Turbiditas

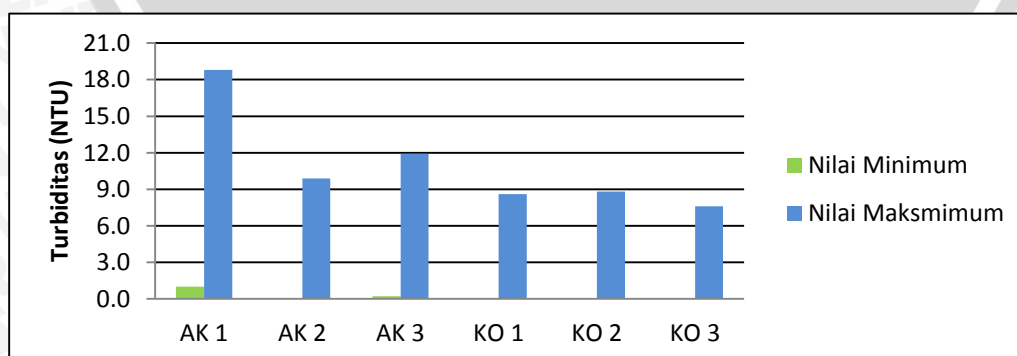
Kekeruhan menggambarkan sifat optik dari air yang ditentukan dari banyaknya cahaya yang diserap dan dipancarkan oleh bahan – bahan yang terdapat di dalam air. Kekeruhan dapat disebabkan oleh adanya bahan organik maupun bahan anorganik yang tersuspensi maupun terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus). Selain itu, kekeruhan juga dapat disebabkan oleh bahan

organik atau anorganik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain (Effendi, 2003).

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter turbiditas didapatkan kisaran nilai turbiditas pada akuarium 1 antara 1 NTU – 18,8 NTU, pada akuarium 2 antara 0 NTU – 9,9 NTU, pada akuarium 3 antara 0,2 NTU – 11,9 NTU, pada kolam 1 antara 0 NTU – 8,6 NTU, pada kolam 2 antara 0 NTU – 18,8 NTU dan pada kolam 3 antara 0 NTU – 7,6 NTU. Berdasarkan kisaran hasil tersebut dapat diketahui kisaran turbiditas selama waktu pengamatan pada akuarium berkisar antara 1 NTU – 18,8 NTU sedangkan pada kolam berkisar antara 0 NTU – 18,8 NTU. Nilai turbiditas yang didapatkan selama masa pemeliharaan masih berada pada nilai yang baik untuk persyaratan kualitas air bersih dimana nilai maksimum dari kekeruhan air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 Tahun 1990 adalah sebesar 25 NTU. Adapun nilai kisaran Turbiditas disajikan pada (Tabel 6 dan Gambar 9).

Tabel 6. Data Kisaran Turbiditas Selama Pemeliharaan

Wadah	Turbiditas (NTU)	
	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Akuarium 1	1	18,8
Akuarium 2	0	9,9
Akuarium 3	0,2	11,9
Kolam 1	0	8,6
Kolam 2	0	18,8
Kolam 3	0	7,6



Gambar 9. Grafik Kisaran Nilai Turbiditas. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Perbedaan nilai turbiditas pada akuarium maupun kolam dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti adanya padatan yang terlarut ataupun padatan yang tersuspensi. Berdasarkan grafik kisaran nilai turbiditas, terlihat bahwa nilai turbiditas atau kekeruhan tertinggi berada pada akuarium 1 dan kolam 2. Hal ini dikarenakan pada akuarium 1 pernah terjadi *blooming* lumut yang mengakibatkan air di dalam akuarium berwarna hijau pekat. Sedangkan pada kolam 2 peningkatan nilai kekeruhan dikarenakan hujan yang mengakibatkan endapan di dasar kolam naik ke atas dan berakibat meningkatnya kekeruhan air.

Kekeruhan yang tinggi dapat menyebabkan terganggunya aktivitas organisme di dalam perairan seperti yang dijelaskan oleh Muslih *et al.* (2013), bahwa tingkat kekeruhan yang tinggi selain dapat mengganggu penetrasi yang akan masuk ke dalam perairan sehingga mempengaruhi fotosintesis dari fitoplankton, kekeruhan yang tinggi juga dapat mengancam kehidupan organisme akuatik seperti mengganggu organ pernafasan (insang) dan penyaringan makanan.

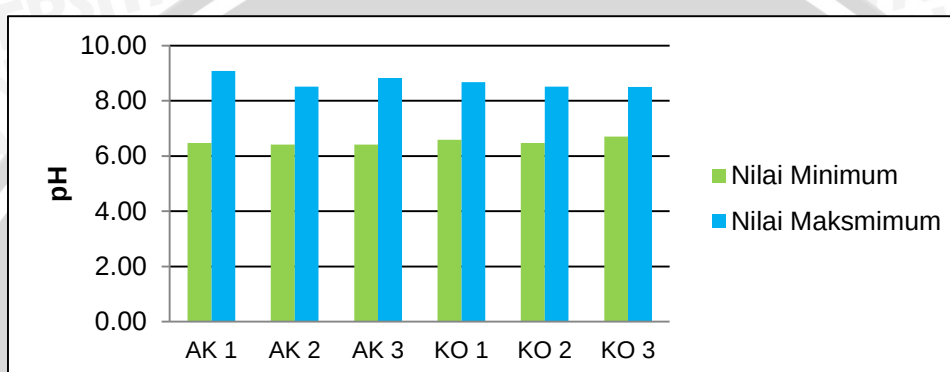
4.3.2. Parameter Kimia

a. pH

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter pH didapatkan kisaran nilai pH pada akuarium 1 antara 6,47 – 9,08, pada akuarium 2 antara 6,42 – 8,51, pada akuarium 3 antara 6,41 – 8,83, pada kolam 1 antara 6,59 – 8,68, pada kolam 2 antara 6,47 – 8,51 dan pada kolam 3 antara 6,70 – 8,50. Berdasarkan data hasil pengamatan, didapatkan nilai kisaran pH secara keseluruhan selama pengamatan pada akuarium berkisara antara 6,41 – 9,08 sedangkan pada kolam berkisar antara 6,47 – 8,68. Adapun nilai kisaran pH disajikan pada (Tabel 7 dan Gambar 10).

Tabel 7. Data Kisaran pH Selama Pemeliharaan

Wadah	pH	
	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Akuarium 1	6,47	9,08
Akuarium 2	6,42	8,51
Akuarium 3	6,41	8,83
Kolam 1	6,59	8,68
Kolam 2	6,47	8,51
Kolam 3	6,70	8,50



Gambar 10. Grafik Kisaran Nilai pH. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Kisaran nilai pH yang didapatkan selama masa pemeliharaan masih sesuai dengan baku mutu kualitas air. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 untuk kelas 2, kisaran pH yang diperbolehkan berkisar antara 6 – 9. Hal tersebut juga sejalan dengan pernyataan Cahyono (2001), bahwa ikan – ikan diperairan umum dapat mentolerir pH yang berkisar antara 5 – 8,7.

Perbedaan nilai pH antara akuarium dan kolam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan. Pada akuarium, intensitas cahaya matahari yang masuk lebih banyak dibandingkan intensitas cahaya matahari yang masuk pada kolam. Hal tersebut dikarenakan pada kolam terdapat tutupan dari pohon, sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk tidak sebesar intensitas cahaya matahari yang masuk dalam akuarium. Seperti yang diketahui bahwa cahaya matahari

digunakan oleh organisme autotrof seperti lumut untuk melakukan fotosintesis dimana karbondioksida berfungsi sebagai bahan utama proses fotosintesis. Nilai pH yang tinggi pada akuarium berada pada waktu lumut mengalami *blooming*. Dengan menurunnya karbondioksida dalam perairan akan berpengaruh terhadap naiknya pH dalam air. Seperti yang dijelaskan oleh Effendi (2003), bahwa semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas.

Nilai pH dalam perairan akan berpengaruh terhadap keadaan fisiologi dari organisme yang hidup pada perairan tersebut seperti halnya kelangsungan hidup dari ikan buda (*Rasbora argyrotaenia*). Seperti yang dijelaskan oleh Cahyono (2000), derajat keasaman (pH) akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Derajat keasaman yang terlalu rendah dapat menyebabkan kematian ikan yang gejala awalnya ditandai dengan gerakan tidak teratur, tutup insang bergerak sangat aktif, serta ikan berenang sangat cepat di permukaan air. Keadaan air yang sangat basa juga dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat.

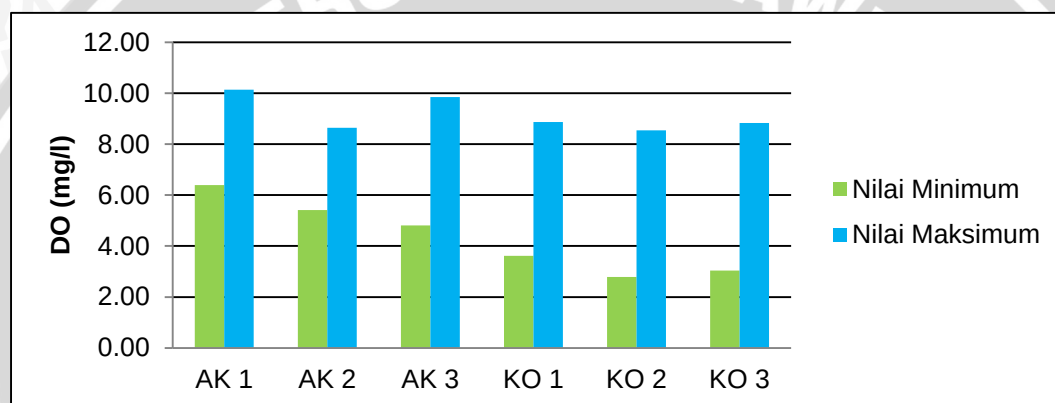
b. Dissolved Oxygen

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter pH didapatkan kisaran nilai pH pada akuarium 1 sebesar 6,39 mg/l – 10,14 mg/l, pada akuarium 2 sebesar 5,42 mg/l – 8,64 mg/l, pada akuarium 3 sebesar 4,81 mg/l – 9,85 mg/l, pada kolam 1 sebesar 3,62 mg/l – 8,87 mg/l, pada kolam 2 sebesar 2,79 mg/l – 8,55 mg/l dan pada kolam 3 sebesar 3,04 mg/l – 8,84 mg/l. Berdasarkan data hasil pengamatan, didapatkan nilai kisaran oksigen terlarut secara keseluruhan selama pengamatan pada akuarium berkisar antara 4,81 mg/l – 10,14 mg/l sedangkan pada kolam berkisar antara 2,79 mg/l – 8,87

mg/l. Adapun nilai kisaran oksigen terlarut disajikan pada (Tabel 8 dan Gambar 11).

Tabel 8. Data Kisaran *Dissolved Oxygen* Selama Pemeliharaan

Wadah	<i>Dissolved Oxygen</i> (mg/l)	
	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
Akuarium 1	6,39	10,14
Akuarium 2	5,42	8,64
Akuarium 3	4,81	9,45
Kolam 1	3,62	8,87
Kolam 2	2,79	8,55
Kolam 3	3,04	8,84



Gambar 11. Grafik Kisaran Nilai Oksigen Terlarut. (AK 1) Akuarium 1, (AK 2) Akuarium 2, (AK3) Akuarium 3, (KO 1) Kolam 1, (KO 2) Kolam 2, (KO 3) Kolam 3.

Berdasarkan data hasil pengamatan, didapatkan nilai oksigen terlarut tertinggi pada akuarium 1. Hal ini dikarenakan ketika pengamatan tanggal 09 Agustus 2015 pada akuarium 1, lumut di dalam akuarium 1 sedang mengalami *blooming* sehingga mengakibatkan proses fotosintesis yang terjadi lebih tinggi dibandingkan dengan wadah lainnya. Selain itu, pada akuarium 1 intensitas perimaan cahaya matahari lebih tinggi dibandingkan dengan wadah lainnya. Seperti yang diketahui, energi dari cahaya matahari digunakan oleh organisme autotrof untuk proses fotosintesis. Menurut Effendi (2003), kadar oksigen terlarut dalam perairan dapat berfluktuasi secara harian maupun musimam. Hal tersebut

tergantung pada pencampuran dan pergerakan masa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke dalam badan perairan.

Nilai oksigen terlarut terendah saat pemeliharaan pernah terjadi pada kolam 2 yakni sebesar 2,79 mg/l. Hal ini disebabkan oleh matinya aerator pada kolam 2 ketika malam hari pada tanggal 28 Juli 2015 yang mengakibatkan terganggunya difusi oksigen dari udara ke dalam air kolam 2. Hal tersebut sejalan dengan pernyataan Mahyuddin (2010), bahwa salah satu penyumbang oksigen dalam perairan adalah proses difusi oksigen yang berasal dari udara ke dalam perairan. Proses difusi dapat terjadi apabila terdapat pergerakan air.

Kekurangan oksigen terlarut dalam air akan menyebabkan ikan menjadi stress dan berakibat pada kematian ikan. Seperti yang dijelaskan oleh Tatangidatu *et al.* (2013), bahwa kadar oksigen terlarut dalam perairan yang tidak seimbang dapat mempengaruhi kehidupan organisme di dalam perairan hal ini dikarenakan jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stress pada ikan karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup, serta kematian akibat kekurangan oksigen (*anoxia*) yang disebabkan jaringan tubuh ikan tidak dapat mengikat oksigen yang terlarut dalam darah.

c. Nitrit

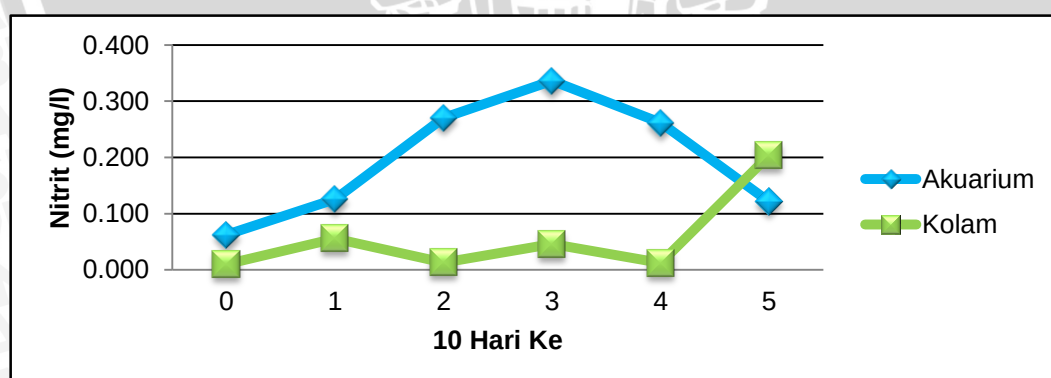
Nitrit (NO_2) beracun terhadap udang dan ikan karena mengoksidasi Fe^{2+} di dalam hemoglobin. Akumulasi nitrit di dalam tambak dan kolam diduga terjadi sebagai akibat tidak seimbangnya antara kecepatan perubahan dari nitrit menjadi nitrat dan dari amonia menjadi nitrit. Persyaratan kadar nitrit untuk air tambak dan kolam tidak boleh lebih besar dari 0,5 ppm (Kordi dan Tancung, 2005).

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter nitrit didapatkan nilai nitrit pada akuarium yang diukur secara komposit

pada 10 hari ke satu sebesar 0,126 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 0,271 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 0,336 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 0,262 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 0,121 mg/l. Sedangkan nilai nitrit pada kolam pada 10 hari ke satu sebesar 0,056 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 0,013 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 0,046 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 0,013 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 0,204 mg/l. Berdasarkan data hasil pengamatan, didapatkan konsentrasi nitrit secara umum pada akuarium berkisar antara 0,121 mg/l – 0,336 mg/l sedangkan pada kolam berkisar antara 0,013 mg/l – 0,204 mg/l. Adapun grafik perubahan nitrit selama pemeliharaan disajikan pada (Tabel 9 dan Gambar 12).

Tabel 9. Data Nitrit Selama Pemeliharaan. (t₁) Pengamatan 10 hari pertama, (t₂) Pengamatan 10 hari kedua, (t₃) Pengamatan 10 hari ketiga, (t₄) Pengamatan 10 hari keempat, (t₅) Pengamatan 10 hari kelima.

Waktu	Nitrit (mg/l)	
	Akuarium	Kolam
t ₁	0,126	0,056
t ₂	0,271	0,013
t ₃	0,336	0,046
t ₄	0,262	0,013
t ₅	0,121	0,204



Gambar 12. Grafik Perubahan Nitrit Selama Pemeliharaan

Berdasarkan data hasil pengamatan, terlihat perbedaan konsentrasi nitrit yang berada di dalam kolam dengan konsentrasi nitrit yang berada di dalam

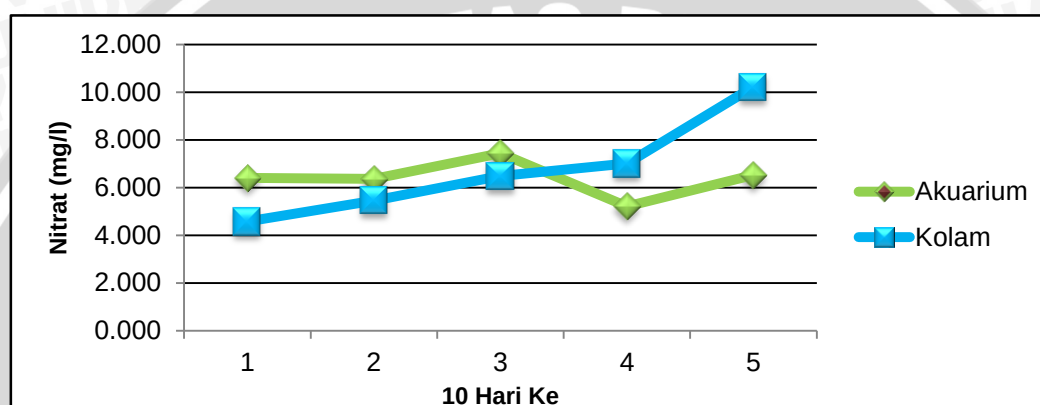
akuarium. Pada 10 hari pertama hingga ke empat didapatkan nilai nitrit di dalam akuarium lebih tinggi dibandingkan di dalam kolam. Namun, pada 10 hari ke lima didapatkan nilai nitrit di dalam kolam lebih tinggi dibandingkan dengan nilai nitrit pada akuarium. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah penumpukan hasil metabolisme dan sisa pakan di dasar akuarium ataupun kolam sehingga proses dekomposisi akan meningkat. Menurut Sidik *et al.* (2002), Peningkatan dekomposisi metabolit dan sisa pakan akan meningkatkan laju oksidasi amoniak, laju oksidasi nitrit, dan laju nitrifikasi.

d. Nitrat

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter nitrit didapatkan nilai nitrit pada akuarium yang diukur secara komposit pada 10 hari ke satu sebesar 6,413 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 6,363 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 7,441 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 5,210 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 6,524 mg/l. Sedangkan nilai nitrit pada kolam pada 10 hari ke satu sebesar 4,581 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 5,457 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 6,489 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 7,008 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 10,230 mg/l. Berdasarkan data hasil pengamatan, didapatkan konsentrasi nitrat secara umum pada akuarium berkisar antara 5,210 mg/l – 7,441 mg/l sedangkan untuk kolam berkisar antara 4,581 mg/l – 10,230 mg/l. Adapun grafik perubahan nitrat) selama pemeliharaan disajikan pada (Tabel 10 dan Gambar 13).

Tabel 10. Data Nitrat Selama Pemeliharaan. (t₁) Pengamatan 10 hari pertama, (t₂) Pengamatan 10 hari kedua, (t₃) Pengamatan 10 hari ketiga, (t₄) Pengamatan 10 hari keempat, (t₅) Pengamatan 10 hari kelima.

Waktu	Nitrat (mg/l)	
	Akuarium	Kolam
t ₁	6,413	4,581
t ₂	6,363	5,457
t ₃	7,441	6,489
t ₄	5,210	7,008
t ₅	6,524	10,230



Gambar 13. Grafik Perubahan Nitrat Selama Pemeliharaan

Nilai nitrat yang didapatkan masih sesuai dengan baku mutu kualitas air kelas 2 menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001. Dimana nilai nitrat maksimum yang diperbolehkan adalah sebesar 10 mg/l. Berdasarkan grafik, diketahui bahwa nilai nitrat dalam akuarium pada 10 hari ketiga lebih tinggi dibandingkan waktu lainnya hal ini dikarenakan pada 10 hari ke 3 air yang digunakan berasal dari PDAM sehingga dimungkinkan kadar nitrat dalam air lebih tinggi.

Nitrat digunakan oleh fitoplankton atau tumbuhan air untuk tumbuh. Pada masa pemeliharaan ikan, nitrat diduga menjadi penyebab lumut di akuarium tumbuh dengan subur. Hal tersebut mengakibatkan air di akuarium berubah warna menjadi hijau pekat. Selain mempengaruhi tumbuhan seperti lumut, nilai nitrat yang tinggi juga dapat berdampak negatif terhadap kondisi fisiologis ikan.

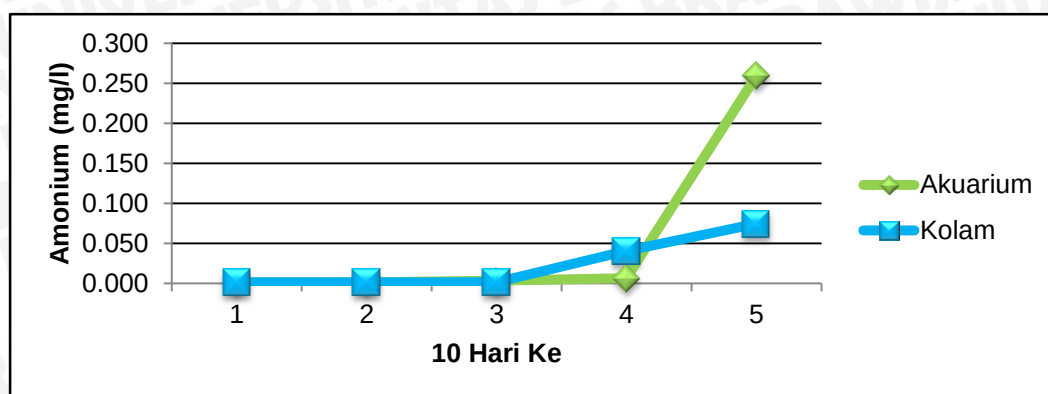
Menurut Giovanetti dan Lucanus (1991), Nilai nitrat yang tinggi (lebih dari 20 mg/l) dapat mengakibatkan ikan menjadi stres.

e. Amonium

Hasil dari pengamatan kualitas air selama pemeliharaan dengan parameter amonium didapatkan nilai amonium pada akuarium yang diukur secara komposit pada 10 hari ke satu sebesar 0,001 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 0,001 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 0,003 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 0,006 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 0,260 mg/l. Sedangkan nilai amonium pada kolam pada 10 hari ke satu sebesar 0,001 mg/l, pada 10 hari ke dua sebesar 0,001 mg/l, pada 10 hari ke tiga sebesar 0,001 mg/l, pada 10 hari ke empat sebesar 0,041 mg/l dan pada 10 hari ke lima sebesar 0,074 mg/l. Berdasarkan data hasil pengamatan, secara umum didapatkan konsentrasi amonium pada akuarium berkisar antara 0,001 mg/l – 0,260 mg/l sedangkan untuk kolam berkisar antara 0,001 mg/l – 0,074 mg/l. Adapun grafik perubahan amonium selama pemeliharaan disajikan pada (Tabel 11 dan Gambar 14).

Tabel 11. Data Amonium Selama Pemeliharaan. (t_1) Pengamatan 10 hari pertama, (t_2) Pengamatan 10 hari kedua, (t_3) Pengamatan 10 hari ketiga, (t_4) Pengamatan 10 hari keempat, (t_5) Pengamatan 10 hari kelima.

Waktu	Amonium (mg/l)	
	Akuarium	Kolam
t_1	0,001	0,001
t_2	0,001	0,001
t_3	0,003	0,001
t_4	0,006	0,041
t_5	0,260	0,074



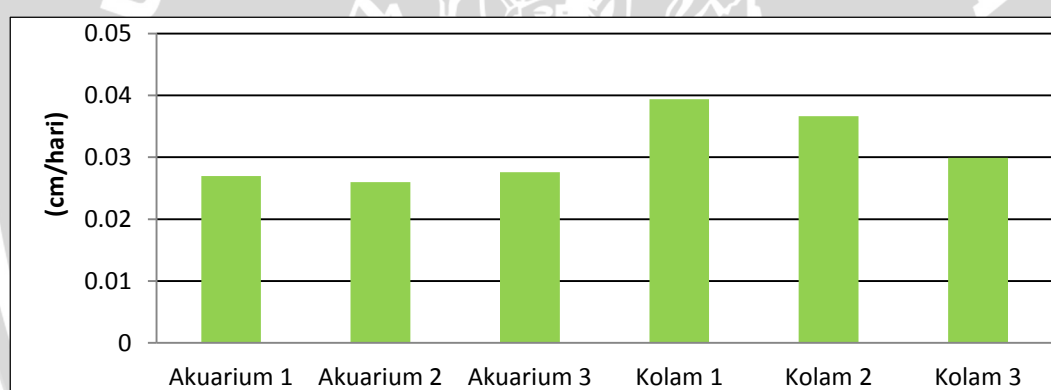
Gambar 14. Grafik Perubahan Amonium Selama Pemeliharaan

Perubahan amonium pada akuarium yang sangat besar mengakibatkan pertumbuhan lumut menjadi sangat cepat. Hal ini dikarenakan amonium dibutuhkan oleh organisme autotrof untuk tumbuh. Seperti yang dijelaskan oleh Decline (1992), Amonium merupakan ammonia yang berbentuk ion dimana amonium ini termasuk dalam komponen nitrogen dalam bentuk anorganik. Amonium merupakan subjek dari nitrifikasi dimana amonium akan diubah ke dalam bentuk nitrat oleh bakteri. Amonium merupakan bagian dari nitrogen yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh organisme autotrof. Amonium akan berubah menjadi ammonia pada pH basa, dan hal ini akan menjadi racun bagi ikan.

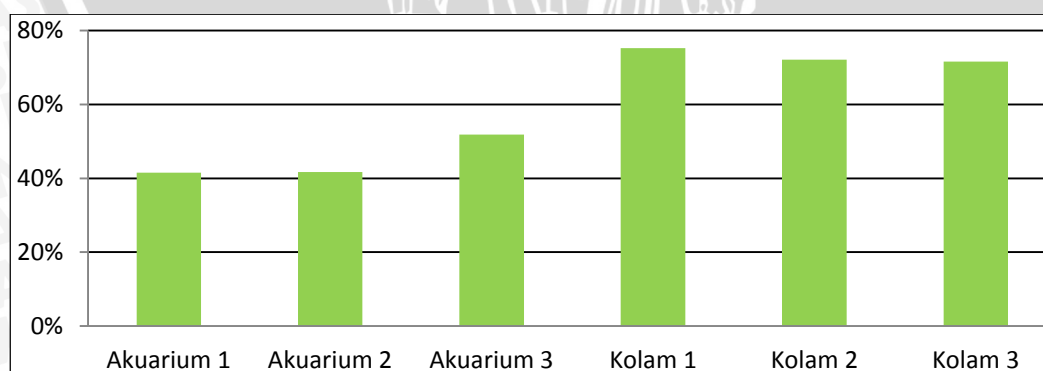
Perubahan amonium yang sangat besar pada akuarium dapat disebabkan oleh penumpukan bahan organik (feses, sisa pakan, lumut yang mati) di dasar akuarium. Ketika hujan tiba yakni pada 10 hari ke 4 dan 5, amonium teraduk – aduk di dalam akuarium dan menyebabkan amonium menyebar di dalam akuarium. Hal ini berbeda dengan perubahan nilai amonium pada kolam yang sangat kecil dikarenakan beberapa senyawa yang berasal dari nitrogen (nitrit dan nitrat) juga berada dalam nilai yang kecil. Sehingga, nilai amonium di dalam kolam tidak meningkat sebesar peningkatan amonium di dalam akuarium.

4.4. Analisis Pertumbuhan

Hasil dari laju pertumbuhan berat harian ikan pada akuarium 1 sebesar 42%, pada akuarium 2 sebesar 42%, pada akuarium 3 sebesar 52%, pada kolam 1 sebesar 75%, pada kolam 2 sebesar 72% dan pada kolam 3 sebesar 72%. Sedangkan untuk laju pertumbuhan panjang harian ikan pada akuarium 1 sebesar 0,027 cm/hari, pada akuarium 2 sebesar 0,026 cm/hari, pada akuarium 3 sebesar 0,028 cm/hari, pada kolam 1 sebesar 0,039 cm/hari, pada kolam 2 sebesar 0,036 cm/hari dan pada kolam 3 sebesar 0,03 cm/hari. Berdasarkan data hasil pengamatan didapatkan laju pertumbuhan panjang harian maupun berat harian tertinggi adalah ikan buda (*Rasbora argyrotaenia*) yang dipelihara pada kolam 1 seperti yang terlihat pada (Gambar 15 dan Gambar 16).



Gambar 15. Grafik Laju Pertumbuhan Panjang Harian



Gambar 16. Grafik Laju Pertumbuhan Berat Harian

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah kualitas air. Kualitas air selama pemeliharaan ikan akan berdampak terhadap kesehatan ikan. Sehingga jika kualitas air memburuk, maka ikan akan mengalami stress yang mengakibatkan ikan tidak memiliki nafsu makan dan selanjutnya berdampak terhadap pertumbuhan ikan. Seperti perbedaan pertumbuhan ikan pada kolam dan akuarium. Dimana kualitas air dalam kolam berada pada nilai yang konstan dan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Berbeda halnya dengan kualitas air di kolam yang mengalami perubahan signifikan dan berakibat pada pertumbuhan ikan yang nilainya lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan ikan di kolam. Seperti yang dijelaskan oleh Putra (2011), bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan, umur dan kualitas air pemeliharaan.

Hasil dari pertumbuhan panjang mutlak ikan yang didapatkan dalam praktek kerja magang pada akuarium 1 sebesar 1,35 cm, pada akuarium 2 sebesar 1,30 cm, pada akuarium 3 sebesar 1,38 cm, pada kolam 1 sebesar 1,97 cm, pada kolam 2 sebesar 1,83 cm dan pada kolam 3 sebesar 1,50 cm. Sedangkan untuk pertumbuhan berat mutlak di dapatkan hasil pada akuarium 1 sebesar 0,21 gram, pada akuarium 2 sebesar 0,21 gram, pada akuarium 3 sebesar 0,26 gram, pada kolam 1 sebesar 0,38 gram, pada kolam 2 sebesar 0,36 gram dan pada kolam 3 sebesar 0,36 gram. Dari hasil pengamatan tersebut dapat diketahui nilai kisaran pertumbuhan panjang mutlak pada akuarium berkisar antara 1,30 cm – 1,38 cm dan pada kolam berkisar antara 1,50 cm – 1,97 cm. Sedangkan untuk kisaran pertumbuhan berat mutlak pada akuarium berkisar antara 0,21 gram – 0,26 gram dan pada kolam berkisar antara 0,36 gram – 0,38 gram. Adapun grafik pertumbuhan panjang mutlak dan berat mutlak selama pemeliharaan disajikan pada (Tabel 12).

Tabel 12. Data Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Berat Mutlak

Wadah	Pertumbuhan Mutlak	
	Panjang (cm)	Berat (gram)
Akuarium 1	1,35	0,21
Akuarium 2	1,30	0,21
Akuarium 3	1,38	0,26
Kolam 1	1,97	0,38
Kolam 2	1,83	0,36
Kolam 3	1,50	0,36

Perbedaan pertumbuhan ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti lingkungan pemeliharaan dan pakan yang diberikan. Pemanfaatan pakan yang berbeda – beda oleh masing – masing ikan dimungkinkan menjadi faktor perbedaan pertumbuhan antar ikan. Seperti yang dijelaskan oleh Sutisna dan Sutarmanto (1995), bahwa pada umumnya pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan efisiensi konversi pakan oleh ikan itu sendiri.

4.5. Analisis *Survival Rate*

Hasil dari *survival rate* ikan yang didapatkan dalam praktek kerja magang pada akuarium 1 sebesar 80%, pada akuarium 2 sebesar 90%, pada akuarium 3 sebesar 100%, pada kolam 1 sebesar 85%, pada kolam 2 sebesar 75% dan pada kolam 3 sebesar 70%. Sehingga secara umum didapatkan nilai *survival rate* ikan selama pemeliharaan adalah sebesar 81,1% serta nilai *survival rate* di akuarium lebih tinggi dibandingkan nilai *survival rate* pada kolam yakni pada akuarium nilai *survival rate* berkisar antara 80% - 100% dan pada kolam berkisar antara 70% - 85%.

Nilai *survival rate* yang didapat selama praktek kerja magang menunjukkan bahwa tingkat kelulushidupan ikan buda (*Rasbora argyrotaenia*) pada habitat buatan cukup tinggi. Perbedaan nilai kelulushidupan selama masa pemeliharaan disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kualitas air,

kematian secara alami, serta faktor lainnya seperti ikan hilang selama pengamatan yang diasumsikan ikan tersebut meloncat keluar dari akuarium maupun kolam dikarenakan air yang meluap saat pengisian air pada beberapa waktu serta ikan – ikan tersebut dimangsa oleh burung yang berada di sekitar lingkungan habitat buatan.



5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari praktek kerja magang di Pusat Penelitian Limnologi pada pengamatan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) selama 50 hari adalah sebagai berikut:

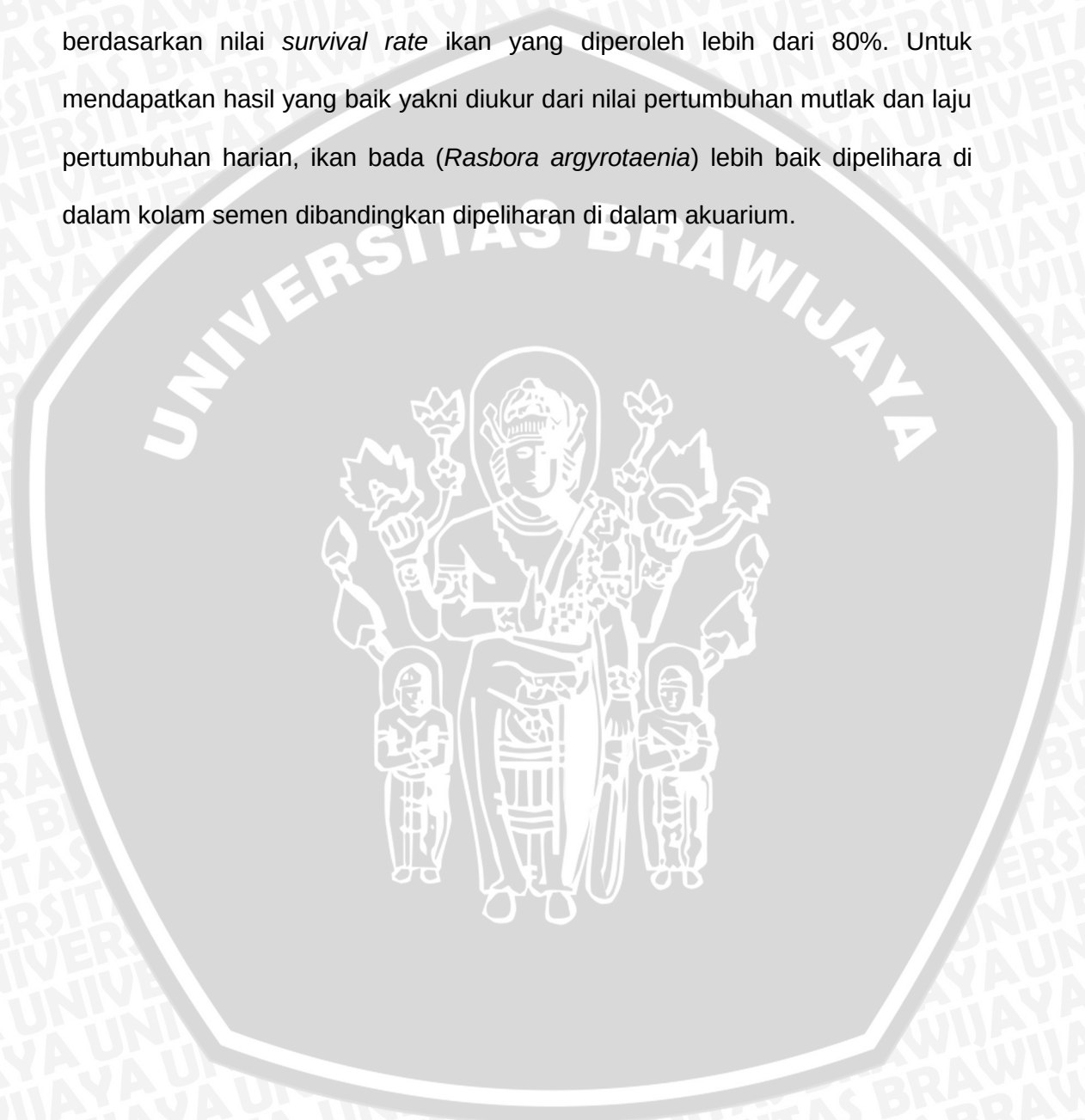
- Pemeliharaan Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) terdiri dari tiga tahapan yang dimulai dari persiapan habitat meliputi persiapan air sebagai media hidup, penyesuaian tinggi muka air, dan pengukuran parameter kualitas air awal. Selanjutnya persiapan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) meliputi penimbangan panjang dan berat ikan agar didapatkan ikan yang seragam dan yang terakhir adalah pemeliharaan ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) dimana selama pemeliharaan dilaksanakan pemberian pakan harian, pengecekan parameter kualitas air secara rutin serta pengukuran panjang dan berat ikan selama 10 hari sekali untuk mengetahui pertumbuhan ikan.
- Laju pertumbuhan panjang ikan harian pada akuarium berkisar antara 0,026 cm/ hari – 0,028 cm/hari dan pada kolam berkisar antara 0,03 cm/ hari – 0,039 cm/hari. Laju pertumbuhan berat ikan harian pada akuarium berkisar antara 42% – 52% dan pada kolam berkisar antara 72% – 75%. Nilai tertinggi dari laju pertumbuhan panjang dan berat harian terdapat pada kolam 1 dan nilai terendah dari laju pertumbuhan panjang dan berat harian terdapat pada akuarium 2.
- Pertumbuhan panjang mutlak ikan pada akuarium berkisar antara 1,30 cm – 1,38 cm dan pada kolam berkisar antara 1,50 cm – 1,97 cm. Sedangkan untuk kisaran pertumbuhan berat mutlak ikan pada akuarium

berkisar antara 0,21 gram – 0,26 gram dan pada kolam berkisar antara 0,36 gram – 0,38 gram. Nilai tertinggi dari pertumbuhan panjang dan berat mutlak terdapat pada kolam 1 dan nilai terendah dari pertumbuhan panjang dan berat mutlak terdapat pada akuarium 2.

- Ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) memiliki tingkat kelulus hidupan 81,1% selama masa pemeliharaan pada habitat buatan dengan kelulushidupan tertinggi berada pada ikan yang dipelihara dalam akuarium yakni berkisar antara 80% - 100% dan pada kolam berkisar antara 70% - 85%.
- Hasil analisa kualitas air selama pemeliharaan pada parameter fisika (suhu, *Total Dissolved Solid* dan turbiditas) menunjukkan nilai suhu pada akuarium berkisar antara 23,1 °C – 29,5 °C dan pada kolam berkisar antar 23,8 °C – 28,2 °C, nilai *Total Dissolved Solid* pada akuarium berkisar antara 91 mg/l – 153 mg/l dan pada kolam berkisar antara 115 mg/l – 204 mg/l, nilai turbiditas pada akuarium berkisar antara 0 NTU – 18,8 NTU dan pada kolam berkisar antara 0 NTU – 8,8 NTU. Sedangkan parameter kimia (pH, *Dissolved Oxygen*, nitrit, nitrat, dan amonium) menunjukkan nilai pH pada akuarium berkisar antara 6,41 – 9,08 dan pada kolam berkisar antara 6,47 – 8,68, nilai *Dissolved Oxygen* pada akuarium berkisar antara 4,81 mg/l – 10,14 mg/l dan pada kolam berkisar antara 2,79 mg/l – 8,87 mg/l, nilai nitrit pada akuarium berkisar antara 0,121 mg/l – 0,336 mg/l dan pada kolam berkisar antara 0,013 mg/l – 0,204 mg/l, nilai nitrat pada akuarium berkisar antara 5,210 mg/l – 7,441 mg/l dan pada kolam berkisar antara 4,581 mg/l – 10,230 mg/l, nilai amonium pada akuarium berkisar antara 0,001 mg/l – 0,260 mg/l dan pada kolam berkisar antara 0,001 mg/l – 0,074 mg/l.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil pengamatan selama Praktek Kerja Magang, ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) dapat dikembangkan di luar habitat aslinya. Hal tersebut berdasarkan nilai *survival rate* ikan yang diperoleh lebih dari 80%. Untuk mendapatkan hasil yang baik yakni diukur dari nilai pertumbuhan mutlak dan laju pertumbuhan harian, ikan bada (*Rasbora argyrotaenia*) lebih baik dipelihara di dalam kolam semen dibandingkan dipeliharakan di dalam akuarium.



DAFTAR PUSTAKA

- Arie, U. dan D. Dejee. 2013. *Panduan Lengkap Benih Ikan Konsumsi*. Penebar Swadaya: Jakarta. 220 hlm.
- Budiman, A., A.J. Arief dan A.H. Tjakrawidjaya. 2002. Peran Museum Zoology dalam Penelitian dan Konservasi Keanekaragaman Hayati (Ikan). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 2. No.2 : 51 – 55.
- Cahyono, B. 2000. *Budi Daya Ikan Air Tawar*. Kanisius: Yogyakarta. 111 hlm.
- _____. 2001. *Budi Daya Ikan di Perairan Umum*. Kanisius: Yogyakarta. 93 hlm.
- De Silva, S.S. dan A. Anderson. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture; First Series*. Chapman and Hall: London. 319 hlm.
- Delince, G. 1992. *The Ecology of The Fish Pond Ecosystem: with Special Reference to Africa*. Springer: America. 223 hlm.
- Dina, R. 2008. *Rencana Pengelolaan Sumberdaya Ikan Bada (Rasbora argyrotaenia) Berdasarkan Analisis Frekuensi Panjang di Danau Maninjau, Sumatera Barat*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor: Bogor. 76hlm.
- _____, M. Boer, N.A. Butet. 2011. Profil Ukuran Panjang dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Bada (*Rasbora drgyrotaenia*) Pada Alat Tangkap Berbeda di Danau Maninjau. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*. 37(1): 105 – 118.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius: Yogyakarta. 249 hlm.
- Effendi, I., T.D. Ratih dan T. Kadarini. 2008. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan *Balashark* (*Balantiocheilus Melanopterus* Blkr.) di Dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7(2): 189 – 197.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara: Yogyakarta. 157hlm.
- Giovannetti, T. A. and O. Lucanus. 1991. *Discus Fish*. Barrons Educational Series Inc: New York. 94 hlm.
- Gulo, W. 2002. *Metodologi Penelitian*. Grasindo: Jakarta. 260 hlm.
- Hariati, A.M. 1990. *Diklat Pengantar Praktikum Biologi Perikanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya: Malang. 72 hlm.

- Indrawan, M., R.B. Primack dan J. Supriatna. 2007. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obor Indonesia: Yogyakarta. 625 hlm.
- Istijanto. 2005. *Aplikasi Praktis Riset Pemasaran*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. 283 hlm.
- Junaiyah, H.M. dan E.Z. Arifin. 2010. *Keutuhan Wacana*. Grasindo: Jakarta. 132 hlm.
- Kordi, G. dan A. B. Tancung. 2005. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta: Jakarta. 210 hlm.
- Lessard, J. L. and D. B. Hayes. 2003. Effect of Elevated Water Temperature on Fish and Macroinvertebrate Communities Below Small Dams. *River Research and Applications*. 19(7): 721 – 732.
- LIPI. 2011. *Mengenai LIPI*. <http://www.lipi.go.id/>. Diakses 30 November 2015.
- Mahyuddin, K. 2010. *Paduan Lengkap Agribisnis Patin*. Penebar Swadaya: Depok. 212 hlm.
- Marten, G.G. and J.J. Polivina. 1982. Theory and Management of Tropical Fisheries. *Proceeding of The ICLARM/ CSIRO Workshop*. 255 – 286.
- Muslih, K., E.M. Adiwilaga, S. Adiwibowo. 2013. Pengaruh Penambangan Timah terhadap Keanekaragaman Ikan Sungai dan Kearifan Lokal Masyarakat di Kabupaten Bangka. *Prosiding Pertemuan Ilmiah MLI I*. 367 – 381.
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 416 tahun 1990 tentang syarat – syarat dalam pengawasan kualitas air. 1990. IPB: Bogor.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengeloangan Kualitas air dan Pengendalian Pencemaran air. Badan standarisasi Nasional: Jakarta
- Puslit Limnologi. 2014. *Sejarah Limnologi*. [Http://limnologi.lipi.go.id/limnologi/sejarah](http://limnologi.lipi.go.id/limnologi/sejarah). Diakses 30 November 2015
- Putra, I., D. D. Setiyanto, D. Wahyuningrum. 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila *Oreochromis niloticus* dalam Sistem Resirkulasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 16(1): 56 – 63.
- Rahardjo, M.F., D.S. Sjafei, R. Affandi dan Sulistiono. 2011. *Iktiologi*. CV Lubuk Agung: Bandung. 396 hlm.
- Rudiyanti, S. dan A.D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan *Survival Rate* Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) Pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1): 39 -47.
- Said, D.S., Triyanto, Lukman, Sutrisno, dan A. Hamdani. 2011. Aspek Biologi Ikan Bada (*Rasbora Argyrotaenia*) di Danau Maninjau Sumatera Barat. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumberdaya Ikan III*. 1-10.

- _____ dan N. Mayasari. 2010. Pertumbuhan dan Pola Reproduksi Ikan Bada *Rasbora argyrotaenia* pada Rasio Kelamin yang Berbeda. *Limnotek*. 17(2): 201 – 209.
- Santosa, A (Editor). 2008. *Konservasi Indonesia, Sebuah Potret Pengelolaam dan Kebijakan*. Pokja Kebijakan Konservasi: Bogor. 50hlm.
- Semiawan, C.R. 2010. *Metode Penelitian Kualitatif*. Grasindo: Jakarta. 145 hlm.
- Siagian, D. dan Sugiarto. 2000. *Metode Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. 381 hlm.
- Sidik, A.S., Sarwono dan Agustina. 2002. Pengaruh Penebaran Terhadap Laju Nitrifikasi dalam Budidaya Ikan Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 1(2): 47 -51.
- SNI. 1991. *Air, Metode pengujian kadar nitrat dengan alat spektrofotometer*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. 8 hlm.
- _____. 2004. *Air dan Air Limbah – Bagian 9: Cara Uji Nitrit (NO₂_N) Secara Spektrofotometri*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. 8 hlm.
- _____. 2006. *Cara Uji Air Minum dalam Kemasan*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta. 55 hlm.
- Spellman, F.R. *Spellman's Standard Handbook for Wastewater Operators – Fundamental Level, Volume 1*. Technomic Publishing Company Inc: United State of America. 271 hlm.
- Stadelmann, P. and L. Finley. 2003. *Tropical Fish: Setting Up and Taking Care of Aquariums Made Easy: Expert Advice for New Aquarists*. Barron's Educational Series: New York. 95 hlm.
- Sulistiono, M. Arwani dan K.A. Aziz. 2001. Pertumbuhan Ikan Belanak (*Mugil dussumierf*) di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(2): 39 – 47.
- Suprpto. 2011. *Metode Analisis Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Udang*. Shrimp Club Indonesia.
- Supriatna, J. 2008. *Melestarikan Alam Indonesia*. Yayasan Obor Indonesia: Jakarta. 482 hlm.
- Sutisna, D.H. dan R. Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius: Yogyakarta. 134 hlm.
- Tatangidatu, F., O. Kalesaran dan R. Rompas. 2013. Studi Parameter Fisika – Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*. 1(2): 8 – 19.

Umar, H. 1998. *Riset Sumber Daya Manusia*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta. 320 hlm.

Weber-Scannell, P. K. and L. K. Duffy. 2007. Effects of Total Dissolved Solids on Aquatic Organisms: A Review of Literature and Recommendation for Salmonoid Species. *American Journal of Environmental Sciences*. 3(1): 1 – 6.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Alat yang Digunakan Selama Praktek Kerja Magang

No	Alat	Spesifikasi	Fungsi
1	Aquarium	50 cm x 27 cm x 41 cm	Sebagai wadah untuk tempat hidup ikan
2	Kolam Semen	110 cm x 60 cm x 45,5 cm	Sebagai wadah untuk tempat hidup ikan
3	Aerator Set	-	Sebagai penggerak air agar terjadi difusi oksigen
5	Water Quality Checker	Horiba Tipe U-50	Sebagai alat untuk mengukur suhu dan turbiditas
6	DO meter	ProODO	Sebagai alat untuk mengukur oksigen terlarut
7	Spektrofotometer	Genesys 10 UV-Vis	Sebagai alat untuk mengukur nilai nitrat, nitrit, dan ammonia
8	Erlenmeyer	-	Sebagai wadah larutan
9	Beaker Glass	-	Sebagai wadah larutan
10	Pipet Mikro	Bio Rad	Sebagai alat untuk mengambil larutan dalam skala kecil
11	Bola Hisap	-	Sebagai alat untuk membantu mengambil aquadest dan larutan
12	Pipet Volumetrik	-	Sebagai alat untuk mengambil larutan dalam skala besar
13	Tabung Reaksi	-	Sebagai wadah larutan uji
14	Timbangan Digital	Oxhaus dan Kris Chef	Sebagai alat untuk mengukur berat tubuh ikan, pakan, dan bahan kimia dalam bentuk padat
15	Wadah Tabung Reaksi	-	Sebagai wadah untuk tabung reaksi
16	Spatula	-	Sebagai alat yang digunakan untuk menghomogenkan larutan.
17	Kulkas	Sharp	Sebagai tempat untuk menyimpan sampel air

Lanjutan Lampiran 1. Daftar Alat yang Digunakan Selama Praktek Kerja Magang

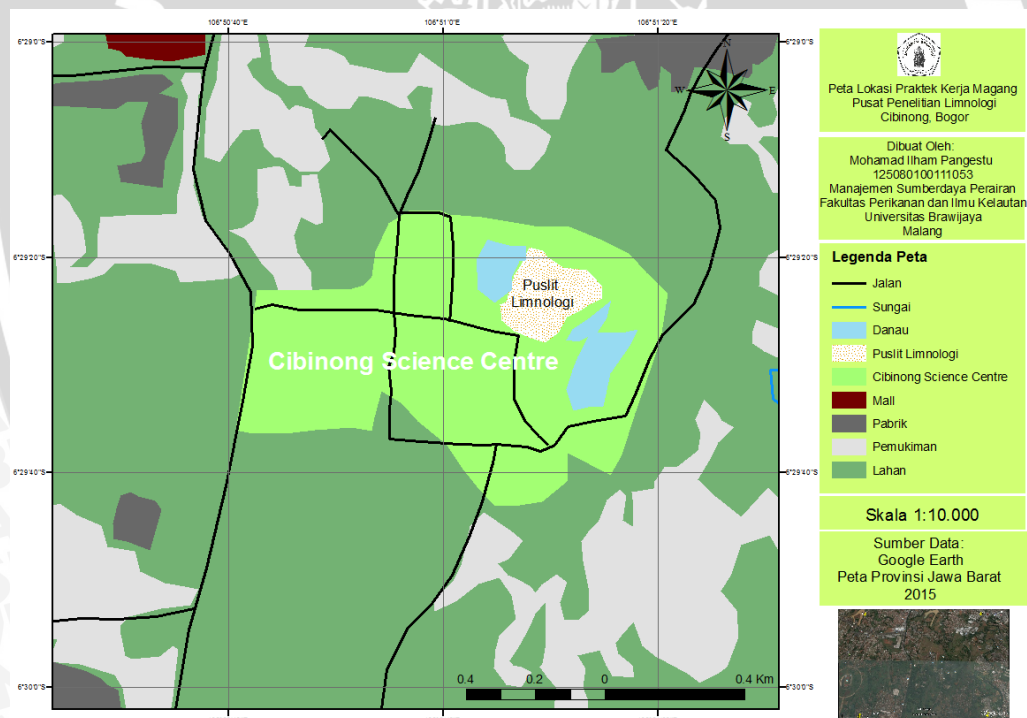
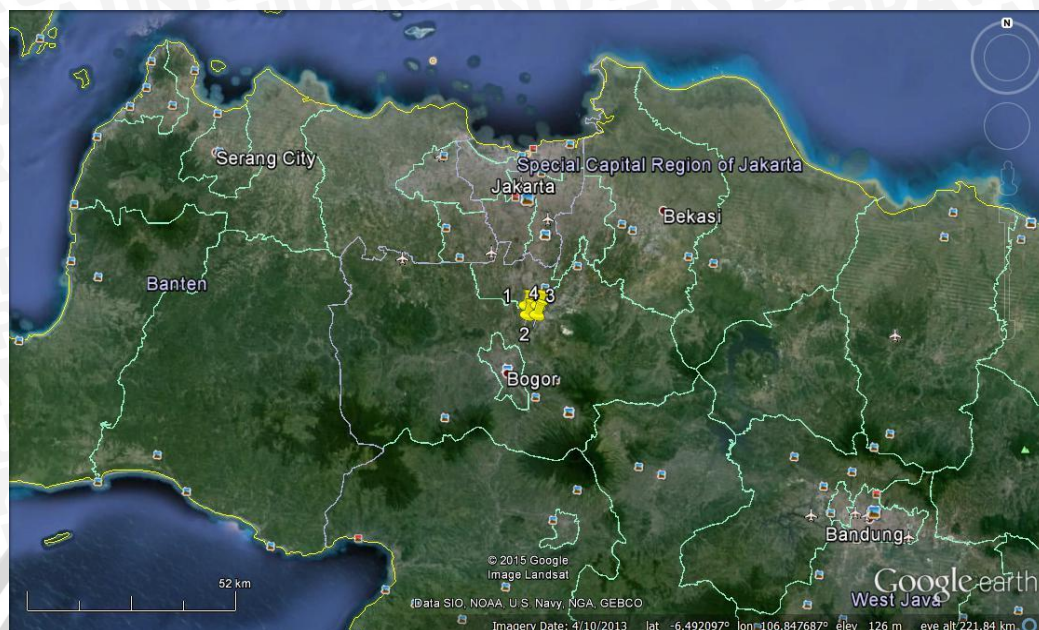
18	Inkubator	Heraeus	Sebagai tempat untuk mengeringkan tabung reaksi dan pipet volumetrik
19	Kotak Pengukur	-	Sebagai alat untuk mengukur panjang ikan



Lampiran 2. Daftar Bahan yang Digunakan Selama Praktek Kerja Magang

No	Bahan	Spesifikasi	Fungsi
1	Ikan Bada (<i>Rasbora argyrotaenia</i>)	90 ekor	Biota yang dipelihara dan diamati
2	Pelet	Fengli 1	Sebagai pakan untuk ikan
3	Tissue	-	Membersihkan alat yang telah digunakan
4	Larutan Oksidan	-	Larutan pereaksi pada pengukuran nitrit
5	Aquadest	-	Membilas alat yang telah digunakan
6	Na-Nitroprusside	-	Larutan pereaksi pada pengukuran nitrit
7	Fenol Alkohol	-	Larutan pereaksi pada pengukuran nitrit
8	H ₂ SO ₄	-	Larutan pereaksi pada pengukuran nitrat
9	NED Dihidroklorida	-	Larutan perekasi pada pengukuran amonium
10	Brucine	-	Larutan pereaksi pada pengukuran nitrat
11	Sulfanilamida	-	Larutan pereaksi pada pengukuran amonium

Lampiran 3. Peta Lokasi Praktek Kerja Magang



Lampiran 4. Dokumentasi



(a)



(b)

Gambar 17. Wadah Pemeliharaan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*). (a) Aquarium, (b) Kolam.



(a)



(b)



(c)

Gambar 18. Pemeliharaan Ikan Bada (*Rasbora argyrotaenia*). (a) Pemberian Pakan, (b) Penyifonan, (c) Pengisian Kembali Air.



(a)



(b)

Gambar 19. Pengukuran Kualitas Air. (a) Pengukuran Kualitas Air Harian, (b) Pengukuran Kualitas Air Setiap 10 Hari Sekali