LAPORAN AKHIR TAHUN

PENELITIAN UNGGULAN PERGURUAN TINGGI

DOMESTIKASI IKAN MANGGABAI (*Glossogobius giuris*) MELALUI OPTIMALISASI LINGKUNGAN DAN PAKAN

Tahun ke 1 (satu) dari Rencana 2 (Dua) Tahun

Ketua Peneliti :

Ir. Yuniarti Koniyo, MP

NIDN : 0015067004

Anggota Peneliti :

Dr. Juliana, S.Pi. MP

NIDN : 0020097505

UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

OKOBER 2017

HALAMAN PENGESAHAN

Judul	: Domestikasi Ikan Manggabai (Glossogobius giuris) *Melalui Optimalisasi Lingkungan dan Pakan*
Peneliti/Pelaksana	
Nama Lengkap	: YUNIARTI KONIYO, M.P
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Gorontalo
NIDN	: 0015067004
Jabatan Fungsional	: Lektor Kepala
Program Studi	: Budidaya Perairan
Nomor HP	: 085298085877
Alamat surel (e-mail)	: lindakoniyo@yahoo.co.id
Anggota (I)	
Nama Lengkap	: Dr JULIANA, S.Pi, M.P
NIDN	: 0020097505
Perguruan Tinggi	: Universitas Negeri Gorontalo
Institusi Mitra (jika ada)	
Nama Institusi Mitra	: -
Alamat	: -
Penanggung Jawab	: -
Tahun Pelaksanaan	: Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan	: Rp 118,544,000
Biaya Keseluruhan	: Rp 0

Mengetahui,
Dekan

(Dr. Abd. Hafidz Olii, S.Pi. M.Si)
NIP/NIK 197308102001121001

GORONTALO, 27 - 10 - 2017
Ketua,

(YUNIARTI KONIYO, M.P)
NIP/NIK 197006151994032001

Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian

(Prof. Dr. Fenty U. Puluhulawa, M.Hum)
NIP/NIK 196804091993032001

RINGKASAN

Ikan Manggabai (*Glossogobius Giuris*)merupakan salah satu spesies ikan yang terdapat di Danau Limboto Propinsi Gorontalo dan mempunyai nilai ekonomis yang cukup baik. Ikan Manggabai (*G. giuris*)sangat dimintai oleh masyarakat Gorontalo untuk dikonsumsi dan memiliki harga yang relatif tinggi. Berdasarkan data hasil tangkapan ikan Manggabai (*G. giuris*) dari Dinas Kelautan Perikanan Gorontalo selama tiga tahun semakin menunjukkan penurunan. Hasil tangkapan pada tahun 2005 sebesar 84,70 ton/tahun, pada tahun sedangkan pada tahun 2010 hanya mencapai sekitar 12 ton/tahun. Keberadaan ikan menggabai (*G. giuris*)di Danau Limboto yang mengalami penurunantidak hanya disebabkan oleh penangkapan tetapi juga disebabkan karena kualitas perairan di Danau limboto yang semakin buruk, sehingga dikhawatirkan populasi ikan Manggabai (*G. giuris*) akan mengalami kepunahan. Domestikasi merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk menjaga kelestarian ikan yang keberadaannya di alam sudah terancam serta dapat meningkatkan produksi ikan dengan kualitas yang lebih baik.

Penelitian akan dilakukan selama dua tahun dimana tujuan umum penelitian adalah menemukan metode atau teknologi budidaya yang tepat, sehingga dapat menjaga kelestarian dan meningkatkan produksi ikan Manggabai (*G. giuris*) melalui pemeliharaan secara terkontrol (domestikasi).Tujuan tahun pertama yaitu menganalisis kesesuaian lingkungan yang tepat untuk pengembangan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*). Indikator penelitian pada tahun pertama adalah bentuk wadah dan kualitas media budidaya. Sedangkan Tujuan penelitian tahun kedua yaitu menganalisis faktor yang berkaitan dengan pakan, dimana kualitas dan kuantitas pakan merupakan indikator utama dalam penelitian.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu dengan cara memelihara ikan Manggabai (*G. giuris*)yang diperoleh dari alam pada wadah budidaya dan pemberian pakan yang terkontrol. Selama masa domestikasi akan dianalisis laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) yang dipelihara. Data pertumbuhan dan kelulushidupan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Sebelum melakukan Anova data terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas, uji Homogenitas dan uji additivitas untuk memastikan apakah ragam data yang diperoleh bersifat normal, homogen dan additive. Apabila data tidak menyebar normal akan dianalisis menggunakan statistik non parametrik, sedangkan data kualitas peraian selama domestikasi akan di analisis secara deskriptif.

Hasil penelitian yang telah dilakukan yakni kualitas air yang cocok untuk pertumbuhan ikan manggbai : Parameter fisik yakni suhu 25,2 ºC – 30,5 ºC, kecerahan 21-37 Cm, kedalaman 0,57 -2,59 (m), substrat berlumpur, warna perairan hijau, kurang jernih, tidak berbau : Parameter kimia yakni pH 6,6-7,3, DO 5-8 ppm, Nitrat 1,77-5,6 mg/l, TSS 10-24 mg/l ; parameter biologi yakni jenis zooplankton terdiri dari kelas *Coppepoda, Rotifera, Protozoa*fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae, Clorophyceae, Cyanophyceae, Dynophyceae, Euglanaphyceae.* dan jenis tumbuhan air Teratai (*Nelumbium sp*), Kiambang (*Azolla pinata*), Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*), Plambungo

(*Ipomoea Crassicaulis)*, Rumput (*Panicum repens, Scirpus mucronatus*), Tumbili (*Pistia stratiotesh*), Hydrila (*Hydrilla ververticalata*),.

Ikan Manggabai dapat hidup dan bertumbuh pada wadah akuarium dan bak beton dengan pertumbuhan terbaik diperoleh pada pemeliharaan ikan manggabai pada wadah akuarium. Kelangsungan hidup benih ikan Manggabai tertinggi diperoleh pada wadah akurium yaitu sebesar 97.3% dan terendah pada wada bak beton yaitu 94.5%.

Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan alami di KJA yaitu sebesar 87%, dan pada lingkungan terkontrol di kolam 74 %. Pertumbuhan panjang dan berat mutlak tertinggi diperoleh pada pemeliharaan dengan menggunakan kolam beton.

Luaran penelitian berupa metode atau teknologi budidaya yang telah dianalisis secara teoritik sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengembangan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*). Luaran lain dari penelitian ini adalah artikel imiah yang diterbitkan pada jurnal internasional atau jurnal nasional bereputasi atau buku ajar mengenai bioekologi ikan manggabai (upaya domestikasi) berdasarkan hasil penelitian dilakukan atau Hak Cipta tentang rancangan proses domestikasi ikan manggabai.

Kata Kunci : Ikan Manggabai (*G. giuris*), domestikasi, lingkungan, pakan

PRAKATA

Segala puji bagi Allah yang telah memberikan kami kemudahan sehingga dapat menyelesaikan laporan akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (PUPT) Tahun Anggaran 2017. Laporan akhir penelitian ini berisi seluruh kegiatan yang dilaksanakan dan akan dilaksanakan berdasarkan kerangka penelitian. Laporan ini diharapkan dapat menjadi masukkan dan informasi bagi semua yang membutuhkan. Tahapan kegiatan penelitian pada tahun pertama yang telah diselesaikan mencapai 100 % berdasarkan rencana kegiatan yang akan dilaksanakan pada tahun pertama yang telah disetujui. Rencana penelitian akan dilakukan selama dua tahun sesuai dengan tahapan penelitian yang telah ditetapkan.

Ucapan terima kasih disampaikan pada Kementerian Riset Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana dalam bentuk hibah penelitian, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Peneliti juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Laporan akhir penelitian ini masih jauh dari kesempurnaaan, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan agar dapat menyempurnakan laporan penelitian ini.

Gorontalo, 26 Oktober 2017

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL……... i
HALAMAN PENGESAHAN…… ii
RINGKASAN…….. iii
PRAKATA……... v
DAFTAR ISI……... vi
DAFTAR TABEL…….…….. vii
DAFTAR GAMBAR…….……. viii
DAFTAR LAMPIRAN…….. ix
BAB 1. PENDAHULUAN……. 1
1.1. Latar Belakang…….. 1
1.2. Permasalahan yang akan diteliti…… 2
1.3. Temuan (Hasil) yang Ditargetkan……. 4
1.4. Kontribusi Hasil Penelitian Terhadap Ilmu Pengetahuan…….. 4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA…...……..... 6
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN 11
3.1 Tujuan Khusus Penelitian……... 11
3.2 Urgensi (Keutamaan) Penelitian……. 11
BAB 4. METODE PENELITIAN.....…….. 13
4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian…..……... 13
4.2. Metode Penelitian…….. 13
4.3. Tahapan dan Langkah-Langkah Penelitian…… 15
BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI…….. 40
5.1. Uji Kualitas Air Danau Limboto Habitat Ikan Manggabai sebagai Upaya Domestikasi…… 20
5.2. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Manggabai *(Glossogobius giuris*) yang Dipelihara Pada Jenis Wadah Berbeda……. 28
5.3 Upaya Domestikasi Ikan Manggabai *(Glossogobius giuris)* Pada Lingkungan yang Berbeda……. 33
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA…… 41
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN…….. 44
7.1. Kesimpulan…… 44
7.2. Saran…….. 44
DAFTAR PUSTAKA……. 46
LAMPIRAN …..……. 47

DAFTAR TABEL

1. Hasil Pengukuran Parameter Kimia Kualitas Air……..... 20
2. Hasil Pengukuran Parameter Fisik Kualitas Air……...…… 18
3. Hasil Identifikasi Jenis Plankton di Danau Limboto…… 26
4. Kualitas Air pada Wadah Pemeliharaan…… 32
5. Kualitas Air pada Wadah Pemeliharaan…… 39

DAFTAR GAMBAR

1. Ikan Manggabai (*Glossogobius giuris*)……..... 6
2. Road Map Penelitian..... 10
3. Bagan Alir Penelitian..... 18
4. Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Manggabai..... 29
5. Pertambahan Berat Mutlak Benih Ikan Manggabai..... 29
6. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Manggabai..... 31
7. Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Manggabai..... 34
8. Pertambahan Berat Mutlak Benih Ikan Manggabai..... 35
9. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Manggabai..... 37
10. Bagan Alir Kegiatan Penelitian Tahap 2..... 43

DAFTAR LAMPIRAN

1. Luaran yang telah diperoleh……..... 7
2. Artikel Ilmiah yang Sementara diusulkan..... 11

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan Manggabai *(Glossogobius Giuris)*merupakan salah satu ikan primadona yang banyak digemari masyarakat Gorontalo dan dijual dengan harga yang relatif mahal. Populasi ikan Manggabai (*G. giuris*) dulunya sangat melimpah, akan tetapi akhir-akhir ini mulai sulit dijumpai dan hasil tangkapan semakin berkurang. Hal ini memberi indikasi kuat bahwa spesies ini telah mengalami kelebihan tangkap atau *over exploitasion.*Pernyataan ini didukung oleh catatan Dinas Kelautan Perikanan Gorontalo 3 tahun sebelumnya yaitu pada tahun pada tahun 2005 tangkapan mencapai 84,70 ton/tahun, pada tahun 2007 mencapai 19 ton/tahun, dan pada tahun 2008 mencapai 13,6 ton/tahun. Kerusakan dan penurunan kualitas ekosistem yang terjadi pada Danau limboto berupa pendangkalan dan penyusutan danau Limboto menyebabkan tergantungnya habitat alami ikan Manggabai (*G. giuris*). Hal ini dapat mengakibatkan populasi ikan Manggabai (*G. giuris*) akan terus mengalami penurunan dan jika dibiarkan terus-menerus dapat menyebabkan kepunahan.

Bedasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan pada penjual ikan Manggabai (*G. giuris*) yang tedapat disekitar Danau Limboto, ditemukan bahwa ikan Manggabai (*G. giuris*) yang dipasarkan selama ini memperlihatkan ukuran yang relatif berbeda dari waktu ke waktu. Hal ini sangat berbeda dengan permintaan konsumen akan ikan Manggabai (*G. giuris*) yang mengalami peningkatan, sehingga membawa implikasi terhadap tuntutan pengembangannya. Oleh sebab itu, agar pemanfaatan sumberdaya ikan Manggabai (*G. giuris*) dapat berlangsung terus dan kelestariannya dapat dipertahankan maka diperlukan upaya pelestarian ikan tersebut dengan cara meningkatkan produksi iakan Manggabai (*G. giuris*) melalui usaha budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*) secara terkontrol.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi ikan yang selama ini diperoleh dari lingkungan alam adalah melalu domestikasi. Domestikasi merupakan suatu upaya agar hewan, termasuk ikan, yang biasa hidup liar (tidak terkontrol) menjadi dapat hidup dan dikembangbiakkan dalam kondisi

yang terkontrol. Domestikasi membutuhkan waktu dan perencanaan yang matang, baik ditinjau dari sudut teknis maupun kajian sosial ekonomis, agar pada satu saat sebuah paket teknologi budidaya dapat diterapkan ke masyarakat (Dahuri, 2006). Secara teknis, budidaya domestikasi satu spesies ikan ini harus mempertimbangkan lokasi yang tepat dimana domestikasi itu direncanakan; teknologi yang dipakai untuk usaha domestikasi, fasilitas yang diperlukan, tenaga terampil; dana yang berkesimbangan); biologis (aspek biologis; kebiasaan makan; pertumbuhan; dan aspek lainnya).

Keberadaan dari sejumlah besar jenis-jenis organisme akuatik yang mampu beradaptasi dengan berbagai lingkungan merupakan salah satu keuntungan yang dapat dimanfaatkan untuk mencari jenis ikan baru untuk domestikasi. Apalagi masih banyak dari jenis organisne air di seluruh perairan dunia yang belum dievalusi atau dikaji untuk dijadikan kandidat organisme budidaya.Baru sebagian kecil dari total jenis organisme akuatik yang digunakan oleh manusia berhasil didomestikasi dan dibudidayakan secara komersial. Menurut laporan tahunan FAO (2006) ada sekitar 336 organisme akuatik yang dipelihara yang berasal dari 115 famili. Namun, keberhasilan yang gemilang dalam domestikasi hanya beberapa jenis saja seperti ikan mas, tilapia, trout, catfish, salmon, mullet dan beberapa jenis udang laut dan udang galah.

Domestikasi terhadap ikan Manggabai (*G. giuris*) selama ini masih belum dilakukan, sedangkan keberadaannya di alam semakin lama semakin berkurang. Hal ini menyebabkan dometikasi terhadap ikan Manggabai (*G. giuris*) sangat penting untuk dilakukan, sehingga dapat menjaga kelestarian dan mememnuhi permintaan pasar terhadap ikan tersebut.

1.2. Permasalahan yang akan diteliti

Penangkapan ikan Manggabai (*G. giuris*) yang dilakukan secara terus-menerus dan penurunan kualitas perairan alami yang terjadi menyebabkan terancamnya spesies ikan Manggabai (*G. giuris*) yang ada di Gorontalo khususnya di Danau Limboto yang merupakan habitat alami ikan Manggabai (*G. giuris*). Hal ini menyebabkan perlu dilakukan suatu aplikasi domestikasi terhadap ikan

Manggabai (*G. giuris*) yang berasal dari alam, sehingga dapat dijadikan kultivan budidaya secara terkontrol. Permasalahannya adalah sampai saat ini belum diketahui kondisi lingkungan dan pakan yang optimal selama dilakukan domestikasi yang sesuai dengan kebutuhan hidup (ekofisiologi) ikan Manggabai (*G. giuris*), agar ikan Manggabai (*G. giuris*) dapat tumbuh dan berkembangbiak secara optimal.

Kondisi lingkungan pada system budidaya sangat berperan bagi kehidupan spesies yang dibudidayakan. Kondisi lingkungan akan berpengaruh secara fisiologis bagi organisme budidaya, terutama terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan. Pertumbuhan terjadi apabila kondisi lingkungan dapat mendukung kebutuhan fisiologis ikan Manggabai *(G. giuris)* yang dapat dikukur melalui kelulushidupan dan pertumbuhan selama proses domestikasi berlangsung. Sedangkan pakan termasuk dalam kelompok *lethal factor* yang berpengaruh terhadap fungsi fisiologis ikan. Hutabarat (2005), menyatakan bahwa kekurangan nutrisi pakan akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan biota budidaya. Kekurangan nutrisi pakan juga mengakibatkan persentasi kelulushidupan biota budidaya menjadi rendah.

Berdasarkan uraian mengenai permasalahan lingkungan dan pakan pada kegiatan domestikasi ikan Mangggabai, maka ada beberapa permasalahan yang akan diajukan dalam penelitian ini, yaitu :

a. Bagaimana kondisi lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi.
b. Bagaimana kebutuhan pakan, khususnya jenis pakan dan jumlah pakan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi berlangsung.
c. Berapa laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi dilakukan
d. Merumuskan model domestikasi ikan Manggabai (*G. giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan

1.3. Temuan (Hasil) Yang Ditargetkan

Temuan (hasil) secara umum yang ditargetkan dari penelitian ini adalah ditemukannya suatu domestikasi ikan Manggabai (*G. giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan yang telah teruji secara teoritis dan telah dicobakan melalui eksperimen. Temuan ini diharapkan dapat memberikan dampak positif bagi kelestarian dan peningkatan produksi ikan Manggabai (*G. giuris*). Temuan dari setiap tahapan penelitian dapat dirinci sebagai berikut:

a. Temuan (hasil) yang ditargetkan pada tahun pertama penelitian adalah :
    1) ditemukannya jenis dan kualitas lingkungan budidaya yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi berlangsung;
    2) ditemukannya jenis dan jumlah pakan yang optimal terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi berlangsung
b. Temuan (hasil) yang ditargetkan pada tahun kedua penelitian adalah :
    1) ditemukannya suatu metode atau teknologi baru yang telah teruji secara teoritis dan telah melalui eksperimen yang dapat dijadikan dasar bagi pengembangan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*).

Selain temuan diatas, target lain penelitian adalah publikasi pada jurnal nasional terakreditasi dan jurnal internasional bereputasi serta buku ajar.

1.4. Kontribusi Hasil Penelitian Terhadap Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi secara teoritis, metodologis dan praktis terhadap pengembangan ilmu pengetahuan mengenai teknologi budidaya. Hal ini dimaksudkan agar pengembangan budidaya ikan dapat dilakukan untuk mencegah kepunahan spesies budidaya dan untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya.

a. Kontribusi teoritis dari hasil penelitian berupa manajemen bioteknis lingkungan dan pakan pada domestikasi ikan Manggabai (*G. giuris*) yang dapat

memberikan kontribusi pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang budidaya.

b. Kontribusi metodologi dari hasil penelitian yaitu memberikan alternatif salah satu metode atau teknologi dalam domestikasi spesies ikan yang hidup di alam menjadi spesies (kultivan) yang dapat dibudidayakan secara terkontrol.
c. Kontribusi praktis dari hasil penelitian yaitu dapat digunakan sebagai acuan bagi pembudidaya ikan untuk melakukan kegiatan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*), sehingga dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Mofologi Ikan Manggabai (*Glossogobius Giuris*)

Klasifikasi ikan Manggabai (*Glossogobius Giuris*) berdasarkan Saanin, 1984), adalah sebagai berikut:

Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Klas : Pisces
Ordo : Gobioidea
Family : Gobiidae
Genus : Glossogobius
Species : *Glossogobius giuris*

Berdasarkan klasifikasi tersebut di atas, ikan Manggabai (*G. giuris*), merupakan hewan vertebrata dan termasuk dalam kelompok ikan demersal. Ikan Manggabai (*G. giuris*) memiliki bentuk tubuh yang silindris dan seluruh tubuhnya ditutupi oleh sisik sikloid (Gambar 1). Pada bagian atas tubuh terdapat bercak-bercak kehitaman, sedangkan pada tubuh bagian bawah berwarna putih kekuningan.

Gambar 1. Ikan Manggabai (*Glossogobius giuris*)

Sirip ekor, punggung dan dubur merupakan sirip tunggal, dimana sirip ekor membulat dan berpola putih kehitaman. Pada ikan Manggabai (*G. giuris*) terdapat dua sirip punggung yang saling berdekatan dan memiliki tipe mulut superior. Sirip-sirip ikan Manggabai (*G.giuris*) berwarna hijau kekuning-kuningan dan jari-jari sirip punggung, ekor dan dada dengan bercak hitam (Hermasyah, 2007)

2.2. Habitat dan Cara Makan Ikan

IkanManggabai (*G.giuris*) pada umumnya ditemukan mulai dari perairan tawar dan muara, tetapi ada juga yang ditemukan di daerah laut. Berdasarkan pola penyebarannya, ikan Manggabai memiliki siklus hidup yang berbeda berdasarkan fase pertumbuhan. Pada fase larva ikan Manggabai lebih cenderung ditemukan pada perairan laut, sedangkan pada fase dewasa pada umumnya berada di perairan tawar dan muara. Kaledonia mencatat bahwa penyebaran spesies goby mulai dari perairan tawar, payau dan laut dan merupakan habitat asli spesies terbut.Larson (2001) menyatakan bahwa perlu dilakukan taksonomi lebih lanjut karena penyebaran yang sangat berbeda. Hasil penelitian Wallace dalam Omar (2011), daerah penyebaran family Gobiidae berada pada daerah paparan sahul (*Sahul plat*) yaitu hanya terbatas pada daerah pesisir Papua.

Ikan Manggabai (*G.giuris*) termasuk hewan karnivora, dimana pakan utamanya pada umumnya bervariasi mulai dari phytoplankton, zooplankton dan bagian tumbuhan atau hewan Jenis phytoplankton yang biasa ditemukan dalam saluran pencernaan ikan Manggabai (*G.giuris*) adalah sebanyak 8 genus dan zooplankton terdiri dari 5 kelas sebanyak 12 genus. Zooplankton terdiri atas Custacea sebanyak 5 genus, Polychaeta sebanyak 3 genus, Ciliata sebanyak 2 genus, Hydrozoa sebanyak 1 genus, Larvae sebanyak 1 genus. Fitoplankton terdiri atas *Bacillariophyceae* sebanyak 4 genus, *Cyanophyceae* sebanyak 2 genus dan *Dynophyceae* sebanyak 2 genus.

Selain itu, ikan Manggabai (*G.giuris*) termasuk hewan predator, jenis makanan lainnya berupa udang dan ikan-ikan kecil baik dalam kondisi hidup ataupun mati. Ikan Manggabai (*G.giuris*) juga termasuk dalam kategori ikan demersal yakni ikan yang hidup dan makan di dasar (zona demersal). Ikan

Manggabai (*G.giuris*) yang berukuran kecil biasanya hidup secara bergerombol dan jarang berenang, ikan Manggabai (*G.giuris*)yang berukuran kecil lebih suka berdiam atau menyembunyikan diri di pasir, namun ketika ada mangsa lewat ikan ini dengan gesit langsung memangsanya.Ikan Manggabai (*G.giuris*) merupakan spesies ikan yang dapat beradaptasi terhadap perubahan sumber daya makanan dan memiliki luas relung yang tinggi dan bersifat generalis. (Titin Herawati, dkk, 2013).

2.3. Domestikasi

Domestikasi merupakan salah satu cara yang dilakukan agar hewan, termasuk ikan, yang biasa hidup liar (tidak terkontrol) menjadi dapat hidup dan dikembangbiakkan dalam kondisi yang terkontrol. Domestikasi menjadi spesies liar menjadi spesies yang dapat dibudidayakan. Keberhasilan domestikasi suatu spesies ditentukan oleh faktor teknis dan non teknis, maupun aspek sosial dan ekonomi masyarakat sekitarnya. Secara teknis domestikasi yang dilakukan harus mempertimbangkan lokasi yang tepat dimana domestikasi itu direncanakan; teknologi yang dipakai untuk usaha domestikasi, fasilitas yang diperlukan, sumberdaya manusia; ketersediaan modal usaha); aspek biologis (kebiasaan makan; pertumbuhan; dan lain-lain). Keberadaan dari sejumlah besar jenis-jenis organisme akuatik yang mampu beradaptasi dengan berbagai lingkungan merupakan salah satu keuntungan yang dapat dimanfaatkan untuk mencari jenis ikan baru untuk domestikasi (Edwar, dkk,2004).

Berdasarkan data yang diperoleh, hanya sebagian kecil dari total jenis organisme akuatik yang berhasil didomestikasi dan dibudidayakan secara komersial. Menurut laporan tahunan FAO (2006) ada sekitar 336 organisme akuatik yang dipelihara yang berasal dari 115 famili (Riyadi dan Kusno, 2005). Namun, keberhasilan yang optimal dalam domestikasi hanya beberapa jenis saja seperti ikan mas, tilapia, trout, catfish, salmon, mullet dan beberapa jenis udang laut dan udang galah. Domestikasi secara umum bertujuan untuk 1) mengkaji kemungkinan berdirinya sebuah instalasi domestikasi ikan; 2) membuat rancangan teknis (detail desain, kebutuhan tenaga, kebutuhan bahan dan alat; teknologi

domestikasi) instalasi domestikasi; 3) membuat rencana pengembangan unit instalasi domestikasi.

2.4. Orisinalitas (Keaslian) Penelitian

Topik dari penelitian ini berfokus pada domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan, merupakan topik penelitian yang belum dikaji sebelumnya. Penelitian yang pernah dilakukan oleh peneliti perikanan lainnya mengenai domestikasi ikan spesies lainnya (Gurame, Mas, Patin dan lainnya). Penelusuran orisinalitas (keaslian) penelitian dilakukan melalui dua cara yaitu 1) melakukan penelusuran terhadap hasil penelitian terdahulu dan pustaka-pustaa lainnya yang secara spesifik mengkaji permasalahan yang berkaitan Ikan Manggabai (*G.giuris*); 2) melakukan penelusuran terhadap hasil penelitian terdahulu dan pustaka-pustaa lainnya yang mengkaji mengenai domestikasi melalui optimalisasi lingkungan dan pakan.

Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan antara lain mengenai status keberlanjutan sumberdaya ikan Manggabai (*G.giuris*) berbasisekosistem di danau limboto, provinsi gorontalo (Afriani R. Paamata, 2014), yang membahas mengenai keberlanjutan spesies ikan Manggabai (*G.giuris*) yang terdapat di Danau Limboto yang ditinjau dari aspek ekologi, sosial budaya, ekonomi dan peraturan perundang-undangan mengenai penangkapan ikan Manggabai (*glossogobius giuris*). Berdasarkan hasil penelusuran terhadap hasil penelitian terdahulu dan pustaka-pustaka lainnya, maka dapat dinyatakan bahwa penelitian dengan topik domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan masih bersifat orisinil.

2.5. Road Map Penelitian

Penelitian ini merupakan kelanjtan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan pada tahun sebelumnya oleh Tim peneliti maupun peneliti lain dalam bidang perikanan. Penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya antara lain mengenai 1) status keberlanjutan sumberdaya ikan Manggabai (*glossogobius giuris*) berbasisekosistem di danau limboto, provinsi gorontalo; 2) Aspek biologi

ikan Manggabai (*glossogobius giuris*) di Danau Limboto; 3) Kebiasaan makan Ikan Manggabai (*glossogobius giuris*).

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh tim peneliti atau peneliti-peneliti lain dibidang perikanan yang berkaitan dengan ikan Manggabai (*glossogobius giuris*) dijadikan dasar dalam pembuatan road map penelitian. Road map penelitian dengan dasar penelitian sebelumnya dan rencana pelaksanaan dan pengembangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

Gambar 2. Road Map Penelitian

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Khusus Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menemukan metode atau teknologi budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*) yang tepat, sehingga dapat menjaga kelestarian dan meningkatkan produksi ikan Manggabai (*G. giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan selama domestikasi berlangsung.

Berdasarkan tujuan umum tersebut di atas, maka tujuan khusus penelitian ini yaitu :

a. Mengkaji lingkungan yang sesuai untuk kebutuhan hidup ikan Manggabai (*G. giuris*), khususnya jenis wadah dan kualitas yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi berlangsung.
b. Mengkaji Kebutuhan pakan, khususnya jenis pakan dan jumlah pakan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi berlangsung.
c. Menganalisis laju pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*) selama proses domestikasi dilakukan.
d. Merumuskan model domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan

3.2 Manfaat Penelitian

Ikan Manggabai (*G. giuris*) merupakan salah satu biota perairan yang terdapat di Danau Limboto dan telah terancam kelestariannya akibat tingginya penangkapan yang dilakukan dan terjadinya penurunan ekosistem Danau Limboto. Domestikasi terhadap ikan Manggabai (*G. giuris*) merupakan salah satu upaya alternatif yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat serta menjaga kelestarian biota tersebut. Namun, upaya domestikasi ikan Manggabai (*G. giuris*) masih mengalami kendala karena belum tersedianya informasi yang cukup mengenai metode domestikasi yang tepat terutama terhadap kondisi lingkungan

yang optimal dan pakan yang dapat memenuhi kebutuhan ekofisiologi ikan sehingga dapat memberikan pertumbuhan dan kelulushidupan yang optimal.

Ditemukannya lingkungan dan pakan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*), diharpkan dapat menjamin keberhasilan domestikasi sehinggga ikan Manggabai (*G. giuris*) data dibudidayakan. Kegiatan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*) merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk mencegah kepunahan akibat tingginya pnangkapan di alam dan kondisi lingkungan alami yang semakin menurun akibat aktifitas manusia. Hal ini menyebabkan dometikasi menjadi masalah yang actual dan menarik untuk diteliti terutama mengenai lingkungan dan pakan yang dapat menjaga kelestarian ikan Manggabai (*G. giuris*).

BAB 4. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian direncanakan berlangsung selama dua tahun yaitu pada Tahun 2017 sampai dengan Tahun 2018. Penelitian tahun pertama dilakukan pada dua lokasi yaitu di Danau Limboto untuk mengambil data lingkungan pada habitat alami ikan Manggabai (*G.giuris*) dan di Laboratorium untuk pengujian parameter lingkungan dan pakan lainnya. Penelitian Tahun kedua dilakukan langsung di lapangan atau lokasi (pada tambak dan kolam) di Kabupaten Bone Bolangoyang telah dikaji secara teoritik pada tahun pertama, untuk melakukan penerapan teknologi domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*).

4.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah gabungan antara observasi (penamatan langsung) dan metode eksperimen. Metode observasi dilakukan dengan cara mengamati dan menanalisa kondisi alami yang berkaitan dengan faktor-faktor lingkungan dan pakan pada ikan Manggabai (*G.giuris*) yang diperoleh dari langsung dari alam. Observasi dilakukan untuk mendapatkan data awal mengenai kualitas lingkungan alami dan jenis pakan yang akan dijadikan dasar kajian untuk melakukan metode eksperimen.

Metode eksperimen dilakukan setelah dilakukan pengkajian terhadap data hasil pengamatan langsung. Eksperimen dilakukan dengan cara memelihara ikan Manggabai (*G.giuris*) secara terkontrol dimana kualitas lingkungan dan pakan yang diberikan dibuat seoptimal mungkin untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Manggabai (*G.giuris*).

Beberapa variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah pertumbuhan panjang dan berat serta kelulushidupan ikan Manggabai(*G.giuris*) yaitu sebagai berikut :

a) Pertumbuhan Mutlak

Perhitungan pertumbuhan panjang mutlak menurut Cholik *et al.,* (2005) :

$$\mathbf{L = L_t - L_o}$$

Keterangan :

L_t = Panjang akhir penelitian waktu minggu ke – t

L_o = Panjang awal

Perhitungan pertumbuhan berat mutlak menurut Cholik *et al*., (2005) :

$$\mathbf{W = W_t - W_o}$$

Keterangan :

W_t = Berat akhir penelitian waktu minggu ke – t

W_o = Berat awal

b) Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian adalah pertumbuhan yang dihasilkan setiap hari (Cholik *et al.,* 2005). Perhitungan laju pertumbuhan harian menggunakan rumus :

$$\mathbf{ADG} = \frac{\mathbf{Lt - Lo}}{\mathbf{H}}$$

Keterangan:

DGR = *Daily Growth Rate*atau pertumbuhan harian rata-rata
Lt = Panjang akhir benih ikan gurami penelitian waktu minggu ke-t (cm)
Lo = Panjang awal benih ikan gurami (cm)
H = Lama pemeliharaan (hari)

c) Laju Pertumbuhan harian spesifik (%/hari)

Laju pertumbuhan spesifik sangat bermanfaat dalam melaporkan laju pertumbuhan ikan-ikan berukuran kecil (Hopkins, 1992 *dalam* Cholik, *dkk;* 2005). Laju pertumbuhan harian spesifik menurut Effendie (1997) *dalam* Sari (2015), dirumuskan sebagai berikut :

1. Laju Pertumbuhan Harian Panjang

$$G = \frac{\mathrm{LnLt - LnL0}}{\mathrm{H}} \times 100$$

2. Laju Pertumbuhan Harian Berat

$$G = \frac{LnWt - LnW0}{H} \times 100$$

Keterangan:

G = Laju Pertumbuhan (%/hari) Wt = Berat Akhir
Lt = Panjang akhir W0 = Berat Awal
L0 = Panjang Awal

d) Kelulushidupan (Sintasan)

Sintasan adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu(Cholik, *dkk*. 2005). Perhitungan laju pertumbuhan harian menggunakanrumus :

$$SR = \frac{Nt}{No} \text{x} 100\ \%$$

Keterangan

N_t = Jumlah benih akhir penelitian waktu ke – t
N_o = Jumlah awal benih ikan gurami
μ = Nilai tengah dari seluruh perlakuan
$\in ij$ = Pengaruh eror yang timbul oleh percobaan ke-j pada perlakuan ke-i

Data hasil penelitian yang telah diperoleh diatas berupa laju pertumbuhan dan kelulushidupan dianalisa dengan menggunakan analisa ragam (ANOVA). Sebelum analisa ragam dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas terhadap data untuk memastikan apakah ragam data bersifat normal dan homogen. Apabila ragam data tidak menyebar normal, maka dilakukan uji statistik non parametrik. Data diolah dengan menggunakan program SPSS versi 19, sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

4.3. Tahapan dan Langkah-Langkah Penelitian

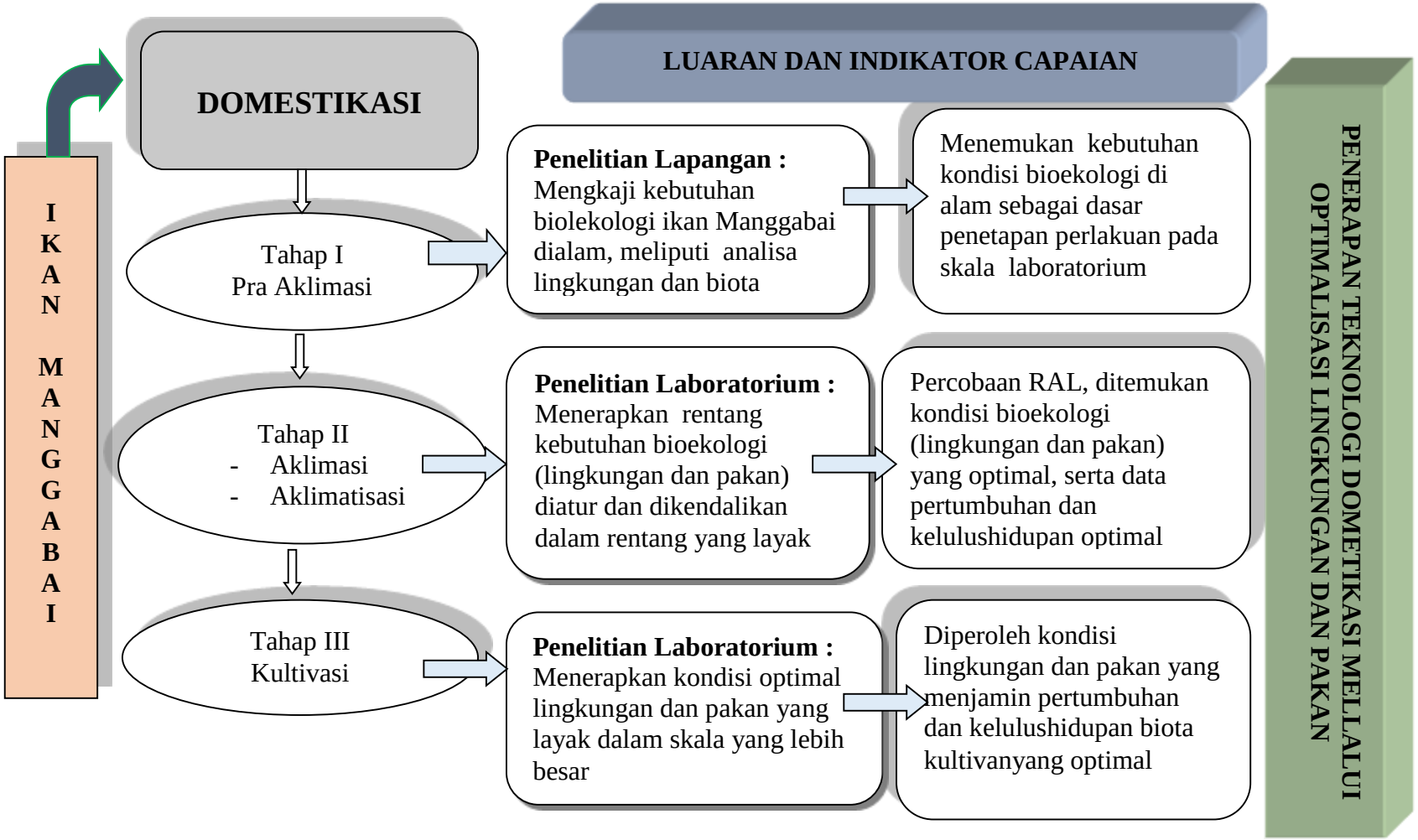
Penelitian ini merupakan gabungan dari penelitian observasi di lapangan, penelitian eksperimental skala laboratoriun dan penerapan metode dan teknologi domsetikasi di lapangan, maka penelitian dibagi dalam beberapa tahap. Tahapan penelitian adalah :

- **Tahap Pre Aklimasi** merupakan tahapan penelitian lapangan tentang kajian bioekologi ikan Manggabai (*G.giuris*) di alam. Kajian bioekologi tersebut sebagai dasar dalam penetapan perlakuan pada tahap domestikasi awal (skala laboratorium) bagi kondisi bioekologi ikan Manggabai(*G.giuris*).
- **Tahap Aklimasi dan Aklimatisasi** dilakukan pada laboratorium. Tahap aklimasi dilakukan sebelum aklimatisasi. Aklimasi dilakukan terhadap kondisi lingkungan dan pakan, dengan tujuan ikan Manggabai (*G.giuris*) yang diperoleh dari alam dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang baru dan dapat beradaptasi terhadap pakan yang diberikan. Setelah proses aklimasi berlangsung, dilanjutkan dengan proses aklimatisasi untuk mengetahui respon terhadap lingkungan dan pakan yang baru. Proses Aklimasi dan Aklimatisasi dapat dilakukan berulang-ulang sehingga data awal mengenai lingkungan dan pakan yang sesuai lebih optimal.

- **Tahap Kultivasi** dilakukan pada laboratorium. Tahap kultivasi merupakan lanjutan dari tahap aklimatisasi, dimana pada tahapan kultivasi perlakuan pada penelitian diuji cobakan dalam skala laboratorium. Perlakuan berupa faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan kualitas lingkungan dan kepadatan. Sedangkan perlakukan pakan terdiri dari jenis pakan, frekuensi pemberian dan persentasi jumlah pakan yang diberikan pada kultivan. Tahap kultivasi bertujuan untuk memperoleh kondisi lingkungan dan pakan yang optimal

- **Tahap penerapan Teknologi** dilakukan pada tambak dan kolam yang dibuat khusus untuk domestikasi secara missal di lapangan. Pada tahap ini kondisi lingkungan dan pakan sudah di buat optimal berdasarkan hasil kajian yang diperoleh pada tahapan kultivasi. Tahap ini merupakan tahap pembuktian terhadap temuan teknologi atau metode domestikasi melalui optimalisasi lingkungan dan pakan, sebelum disebarluaskan pada masyarakat pembudidaya.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka tahapan penelitian, luaran dan indikator penelitian secara ringkas dapat digambarkan dalam bentuk bagan alir penelitian (Gambar 3).



Gambar 3. Bagan Alir Penelitian

BAB 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Kegiatan penelitian yang telah dilakukan menggunakan metode observasi di lapangan, penelitian eksperimental skala laboratoriun dan penerapan metode dan teknologi domestikasi di lapangan. Tahapan penelitian awal berupa kajian bioekologi ikan Manggabai (*G.giuris*) yakni pengukuran langsung parameter fisik, kimia, biologi di Danau Limboto sebagai habitat ikan Manggabai. Kajian bioekologi tersebut sebagai dasar dalam penetapan perlakuan pada tahap domestikasi awal (skala laboratorium) bagi kondisi bioekologi ikan Manggabai(*G.giuris*). Selanjutnya dilakukan tahap aklimasi dilakukan sebelum aklimatisasi. Aklimasi dilakukan terhadap kondisi lingkungan, dengan tujuan ikan Manggabai (*G.giuris*) yang diperoleh dari alam dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang baru. Setelah proses aklimasi berlangsung, dilanjutkan dengan proses aklimatisasi untuk mengetahui respon terhadap lingkungan. Tahapan berikutnya yakni tahap kultivasi dilakukan pada laboratorium. Tahap kultivasi merupakan lanjutan dari tahap aklimatisasi, dimana pada tahapan kultivasi perlakuan pada penelitian diuji cobakan dalam skala laboratorium. Perlakuan berupa faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan kualitas lingkungan.

Kegiatan penelitian yang selesai dilakukan pada tahun pertama telah mencapai 100%. Telah dilakukan metode observasi, pengukuran langsung parameter fisik, kimia, biologi di Danau Limboto sebagai habitat ikan Manggabai(*G.giuris*). Berdasarkan hasil Kajian bioekologi tersebut maka telah dilakukan eksperimen pemeliharaan ikan manggabai pada berbagai jenis wadah terkontrol. Selanjutnya telah dilakukan penelitian eksperimen perbandingan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan manggabai yang dipelihara pada karamba jarring apung dan bak terkontrol.

Luaran yang telah dicapai adalah penerbitan hasil penelitian pada jurnal terindeks (dalam proses) dan telah mengikuti :

1. seminar International : Internastional Multidiciplinary Conference ADRI 10^{th} sebagai pemateri dengan judul artikel ilmiah tentang

- *Analysis of Water Quality Parameters in Efforts Domestication of Manggabai (Glossogobius giuris)*
- *Effect of Diferent types of containers to growth rate and survival rate of Manggabai (Glossogobius giuris)*

2) International Conference On Biodiversity sebagai pemateri dengan judul artikel ilmiah ***"Introduction of Study Domestication of Manggabai Fish (Glossogobius giuris) in Different Environment"***
3) Artikel ilmiah (inreview) pada jurnal international Biodiversitas Journal of Biological Diversity (biodiversitas.mipa.uns.ac.id) (SCOPUS, DOAJ)
4) Hak Cipta (Inprocess) tentang Rancangan Model Proses Domestikasi Ikan Manggabai *(Glossogobius Giuris)*
5) Buku Ajar (Inprocess) Bioekologi Ikan Manggabai (Upaya Domestikasi) ISBN : 9786027298552

5.1 Uji Kualitas Air Danau Limboto Habitat Ikan Manggabai Sebagai Upaya Domestikasi

Kualitas air adalah suatu keadaan dan sifat-sifat fisik, kimia dan biologi suatu perairan yang dibandingkan dengan persyaratan untuk keperluan tertentu, seperti kualitas air untuk air minum, pertanian dan perikanan, rumah sakit, industri dan lain sebagainya, sehingga menjadikan persyaratan kualitas air berbeda-beda sesuai dengan peruntukannya (Ismoyo , 1994). Menurut Boyd (1982), kualitas lingkungan perairan adalah suatu kelayakan lingkungan perairan untuk menunjang kehidupan dan pertumbuhan organisme air yang nilainya dinyatakan dalam suatu kisaran tertentu. Sementara itu, perairan ideal adalah perairan yang dapat mendukung kehidupan organisme dalam menyelesaikan daur hidupnya.

Kualitas air sangat menentukan tingkat keberhasilan suatu kegiatan budidaya maupun proses domestikasi. Tingginya atau rendahnya kualitas air akan berakibat fatal bagi pertumbuhan ikan. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian dilihat pada table berikut.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kimia Kualitas Air

No.	Parameter Kimia Kualitas Air	Satuan	Kisaran Nilai
1.	pH	-	6,6 – 7,3
2.	DO	mg/l	5 - 8
3.	BOD	mg/l	3,5 - 7
4.	TSS	mg/l	10-24
5.	Nitrate (NO3)	mg/l	2 - 3
6	Nitrit (NO2)	mg/l	0,25 – 1,22
7	Phospat (P)	mg/l	4 -5

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Fisik Kualitas Air

No.	Parameter Fisik Kualitas Air	Satuan	Kisaran Nilai
1.	Suhu	^{o}C	25,2 – 30,5
2.	Kecerahan	cm	21-37
3.	Kedalaman	m	0,57 -2,59
4.	Substrat	-	berlumpur
5.	Warna	-	Hijau
6.	Bau	-	Tidak Berbau

Parameter Kimia Kualitas Air

Potential of Hydrogen (pH) merupakan ukuran keasaman atau kebasahan suatu benda dan menjadi salah satu faktor penting untuk metabolisme dan proses fisiologis dari suatu organisme. Nilai pH didefinisikan sebagai negatif logaritma dari konsentrasi ion Hodrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Derajat keasaman suatu perairan dipengaruhi oleh konsentrasi CO2 dan senyawa yang bersifat asam (Lesmana, 2002). Nilai asam ditunjukkan dengan nilai 1 s/d 7 dan basa 7 s/d 14. Berdasarkan hasil pengukuran pH di perairan lokasi penangkapan ikan manggabai berkisar antara 6,6 – 7,3. Pescod (1973) menyatakan bahwa batas toleransi organisme perairan terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi antara lain suhu, oksigen terlarut, alkalinitas, kandungan kation dan anion maupun jenis dan tempat hidup organisme. Perairan yang ideal bagi kegiatan perikanan adalah 6,8 s/d 8,5 dan perairan dengan pH<6 menyebabkan organisme renik tidak dapat hidup dengan baik.

Oksigen terlarut dalam perairan merupakan faktor penting untuk respirasi organisme air, mempertahankan fakto-faktor kimia yang menguntungkan dan menciptakan lingkungan higienis dari badan air. Oksigen dalam perairan bersumber dari difusi ataupun hasil proses fotosintesis organisme produsen. Pescod (1973) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut 2 mg/L dalam perairan sudah cukup untuk mendukung kehidupan biota akuatik.). Kandungan oksigen terlarut di Danau Limboto tempat penangkapan ikan manggabai berkisar antara 5,1 ppm - 5,7 ppm. Kelarutan oksigen dalam air dipenagruhi oleh beberapa faktor antara lain suhu, kadar garam (salinitas) perairan, pergerakan air dipermukaan air, luas daerah permukaan perairan yang terbuka, tekanan atmosfer dan persentase oksigen sekelilingnya. Bila pada suhu yang sama konsentrasi oksigen terlarut sama dengan jumlah kelarutan oksigen yang ada di dalam air, maka air tersebut dapat dikatakan sudah jenuh dengan oksigen terlarut. Bila air mengandung lebih banyak oksigen terlarut daripada yang seharusnya pada suhu tertentu, berarti oksigen dalam air tersebut sudah lewat jenuh (super saturasi) (Roeslani, 2008). Kelaruran oksigen akan turun jika suhu dan temperatur naik (Boyd, 1990).

BOD (Biochemical Oxygen Demand) adalah jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh organisme hidup untuk memecah atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Jika konsumsi oksigen tinggi yang ditunjukkan dengan semakin kecilnya sisa oksigen terlarut, maka berarti kandungan bahan-bahan buangan yang membutuhkan oksigen tinggi. Konsumsi oksigen dapat diketahui dengan mengoksidasi air pada suhu 20 ^{0}C selama 5 hari, dan nilai BOD yang menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi dapat diketahui dengan menghitung selisih konsentrasi oksigen terlarut sebelum dan sesudah inkubasi (Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005). BOD menunjukkan jumlah oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi mikroba aerob yang terdapat pada botol BOD yang diinkubasi pada suhu sekitar 20 ^{0}C selama 5 hari dalam keadaan tanpa cahaya (Boyd, 1982).

Padatan total (residu) adalah bahan yang tersisa setelah air sampel mengalami evaporasi dan pengeringan pada suhu tertentu (APHA, 1985). Padatan yang terdapat di perairan diklasifikasikan berdasarkan ukuran diameter partikel.

Padatan tersuspensi total (Total Suspended Solid atau TSS) adalah bahan bahan tersuspensi (diameter >1μm) yang tertahan pada saringan milipore dengan diameter pori 0,45μm. TSS terdiri atas lumpur dan pasir halus serta jasad-jasad renik, yang terutama disebabkan oleh erosi tanah yang terbawa kebadan air.Bahan-bahan terlarut dan tersuspensi pada perairan alami tidak bersifat toksik, akan tetapi jika berlebihan, terutama TSS dapat meningkatkan nilai kekeruhan, yang selanjutnya akan menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air dan akhirnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis (Effendi, 2003). TSS di lokasi penelitian berkisar 10 – 24 mg/l.

Nitrat sebagai unsur hara utama Nitrogen dalam bentuk NO¬3- digunakan sebagai substansi atau komponen dinding sel yang dibutuhkan dalam jumlah yang banyak. Oleh karena itu Nitrat sebagai senyawa-senyawa nitrogen anorganik utama dalam air terdapat sebagai ion nitrat (NO3) nitrit dan amoniak (NH3), dan sangat dipengaruhi oleh oksigen bebas dalam air.Secara termodinamik nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling stabil dengan adanya oksigen bebas yang cukup dalam air laut (Hutagalung, 1997).

Nitrat sangat penting dalam menunjang keutuhan ekosistem perairan danau. Hal itu terjadi karena nitrat merupakan unsur yang digunakan dalam proses fotosintesis dan merupakan unsur yang digunakan untuk pertumbuhan fitoplankton. Kadar nitrat yang banyak dalam suatu perairan dapat dikatakan bagus atau subur karena dengan nitrat maka fitoplankton akan banyak disuatu perairan sehingga akan terjadi proses fotosintesis dimana menghasilkan O_2 yang sangat dibutuhkan bagi organisme. Kadar nitrat yang tinggi dalam suatu perairan akan mengakumulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas sehingga air akan kekurangan O_2. Perairan yang kekurangan O_2 dapat berakibat negatif terhadap organisme karena tidak akan terjadi proses nitrifikasi melainkan proses denitrifikasi dimana ion nitrat dan nitrit diubah menjadi mol N_2 yang hasil akhirnya berupa gas inert nitrogen yang relatif tidak dapat dimanfaatkan oleh tumbuhan air secara langsung. Dan dengan proses denitrifikasi tersebut akan melepaskan senyawa beracun bagi organisme air. Kandungan nitrat pada lokasi penelitian berkisar 2-3 mg/l.

Parameter Fisik Kualitas Air

Suhu adalah Variabel lingkungan penting untuk organisme akuatik atau organisme perairan. Rentang toleransi serta suhu optimal untuk setiap kultur berbeda untuk setiap jenis spesies ikan hingga stadia pertumbuhan yang berbeda. Suhu atau temperatur merupakan salah satu faktor penentu kehidupan ikan. Hasil pengukuran suhu di lokasi penelitian yakni berkisar 25,2^{o}C – 30,5^{o}C . Suhu dapat mempengaruhi aktivitas makan ikan, seperti: peningkatan aktivitas metabolisme ikan, penurunan gas terlarut, efek pada proses reproduksi ikan, peningkatan selera makan, dan petumbuhan ikan. Menurut Sayuti (2003) bahwa secara umum, kriteria air yang baik untuk pemeliharaan ikan adalah bersuhu 22-32^{0}C atau idealnya 27-30^{o}C. Amri (2004) menyatakan bahwa kisaran suhu yang baik bagi kehidupan ikan antara 25 – 30^{o}C sementara itu, jika suhu air berada dibawah 14^{o}C ikan akan mengalami kematian. Jika suhu air turun hingga dibawah 25^{o}C daya cerna ikan terhadap makanan yang dikonsumsi berkurang. Sebaliknya jika suhu naik hingga 30^{o}C ikan akan stres karena kebutuhan oksigenya semakin tinggi.hal ini ditegaskan pula oleh Suyanto dan Mudjiman (2003), bahwa suhu air yang normal untuk budidaya ikan berkisar antara 25 – 30^{o}C.

Suhu air sangat dipengaruhi oleh jumlah sinar matahari yang jatuh ke permukaan air yang sebagian dipantulkan kembali ke atmosfer dan sebagian lagi diserap dalam bentukenergi panas (Welch 1952). Pengukuran suhu sangat perlu untuk mengetahui karakteristik perairan. Menurut Schwoerbel (1987) suhu air merupakan faktor abiotik yang memegang peranan penting bagi hidup dan kehidupan organisme perairan. Berdasarkan hasil penelitian Goldman (1983) menunjukkan bahwa terjadi penurunan biomassa dan keanekaragaman ikan ketika suhu air meningkat lebih dari 28 ^{o}C.

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk.* Nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari, kekeruhan air serta kepadatan plankton suatu perairan, nilai kecerahan yang mendukung kehidupan organisme di suatu perairan adalah > 45cm (Barus, 2004).

Kecerahan perairan di Lokasi penelitianyaitu 21-37 cm, termasuk dalam tingkat kecerahan yang mendukung kehidupan organisme.

Danau memiliki kedalaman yang perbedaannya sangat signifikan dibanding tipe perairan darat menggenang lainnya. Kedalaman perairan danau bisa mencapai lebih dari 500 m, bagian tengah biasanya terdalam. Kedalaman perairan danau memungkinkan terjadinya stratifikasi kolom airnya akibat daya tembus sinar matahari dan perubahan (penurunan) suhu perairan (Kemen-LH, 2008). Kedalaman Danau Limboto pada tahun 1932 mencapai 30 meter. Pada tahun 2008 kedalaman hanya mencapai 2,5 meter (Balihristi, 2009). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki kedalaman mencapai 0,57 -2,59 m.

Bau sangat berpengaruh dalam penentuan suatu perairan sebagai tempat rekreasi dan keindahan (estetika). Bau dapat dipengaruhi oleh keberadaan bahan organik dan anorganik perairan yang berasal dari limbah domestik, limbah pertanian, dan budidaya (Jayanti, 2009). Lokasi penelitian cenderung tidak berbau.

Warna perairan biasanya dikelompokkan menjadi warna sesungguhnya (*true colour*) dan warna tampak (*apparent colour*) (Emelia, 2009). Warna sesungguhnya adalah warna yang hanya disebabkan oleh bahan-bahan kimia terlarut. Warna tampak adalah warna yang tidak hanya disebabkan oleh bahan terlarut, tetapi juga adanya bahan tersuspensi (Effendi 2003).Warna perairan merupakan salah satu parameter yang berpengaruh terhadap nilai estetika perairan. Rata-rata kelima Lokasi memiliki perairan yang berwarna hijau jernih.

Parameter Biologi Kualitas Air

Pada ekosistem perairan ada tiga komponen organisme yang hidup dildalamnya bila diklasifikasikan berdasarkan kemampuan pergerakannya yaitu organisme planktonik, organisme nektonik dan organisme bentik. Organisme planktonik meliputi organisme yang memiliki pergerakan lemah dan tidak mampu mempertahankan posisinya dari pergerakan arus air. Termasuk didalamnya adalah plankton baik yang bersifat nabati (fitoplankton) maupun hewani (zooplankton).

Plankton didefinisikan sebagai hewan dan tumbuhan renik yang melayang layang di perairan, pergerakannya pasif mengikuti arus. Nama plankton berasal dari

akar kata Yunani “planet” yang berarti pengembara. Istilah plankton pertama kali diterapkan untuk organisme di laut oleh Victor Hensen direktur Ekspedisi Jerman pada tahun 1889, yang dikenal dengan “Plankton Expedition” yang khusus dibiayai untuk menentukan dan membuat sitematika organisme laut (Charton dan Tietjin, 1989). Plankton terdiri dari dua kelompok besar organisme akuatik yang berbeda yaitu organisme fotosintetik atau fitoplankton dan organisme non fotosintetik atau zooplankton.

Fitoplankton adalah tumbuhan mikroskopik (bersel tunggal, berbentukfilamen atau berbentuk rantai) yang menempati bagian atas perairan (zona fotik). Nama fitoplankton diambil dari istilah Yunani, phyton atau "tanaman" dan “planktos” berarti "pengembara" atau penghanyut”. Walaupun bentuk uniseluler/bersel tunggal meliputi hampir sebagian besar fitoplankton, beberapa alga hijau dan alga biru-hijau ada yang berbentuk filamen (yaitu sel-sel yang berkembang seperti benang.

Zooplankton merupakan plankton hewani yang terhanyut secara pasif karena terbatasnya kempuan bergerak. Berbeda dengan fitoplankton, zooplankton hampir meliputi seluruh filum hewan mulai dari protozoa (hewan bersel tunggal) sampai filum Chordata (hewan bertulang belakang).

Berdasarkan hasil observasi dan identifikasi langsung jenis plankton di Danau Limboto diperoleh hasil jenis plankton yang hidup di Danau Limboto dapat dilihat pada Tabel dibawah ini.

Tabel 3. Hasil Identifikasi jenis Plankkton di Danau Limboto

No.	Jenis Plankton	Kelompok	Kategori
1	*Fragillaria crokonensis*	Diatom	Fitoplankton (Dominan)
2	*Fragillaria sp.*	Diatom	Fitoplankton (Dominan
3	*Hexalaspis holiodiscus*		Fitoplankton
4	*Gyrosigma*	Diatoms	Fitoplankton
5	*Homeokhrix*	Cyanobacteria	Fitoplankton
6	*Scenodesmus obliquus*		Fitoplankton
7	*Anabaenopsis elenkinii*		Fitoplankton
8	*Anabaenopsis sp*		Fitoplankton
9	*Pediastrum simplex*		Fitoplankton
10	*Pediastrum duplex*		Fitoplankton
11	*Merismopedia sp*		Fitoplankton

12	*Crococcus limnetica*		Fitoplankton
13	*Dichtyocha sp*		Fitoplankton
14	*Aphanizomenon flos aquae*		Fitoplankton
15	*Aphanizomenon sp*		Fitoplankton
16	*Gymnodinium*	Dinoflagellata	Fitoplankton
17	*Parafavella ventricosa*		Fitoplankton
18	*Gonatozygon aculeatum*		Fitoplankton
19	*Navicula sp.*	Diatom	Fitoplankton
20	*Nitzschia apectabilis*	Diatom	Fitoplankton
21	*Nitzschia sigma*	Diatom	Fitoplankton
22	*Nitzschia vitrea*	Diatom	Fitoplankton
23	*Stichochryisis immobilis*		Fitoplankton
24	*Triplastrum indicum*		Fitoplankton
25	*Euchitonia ecinata*	Family : Porodiscida	Fitoplankton
26	*Coelodendrum furcatissimum*		Fitoplankton
27	*Synedra tabulate*	Diatom	Fitoplankton
28	*Aspelta angusta*	Dicranophoridae	Zooplankton
29	*Asplancha sp.*	Aspanchnidae	Zooplankton
30	*Cyclops sp.*	Copepoda : Cyclopoida	Zooplankton
31	*Keratella sp*	Keratella	Zooplankton
32	*Keratella cochlearis*	Keratella	Zooplankton
33	*Trichocerca stylata*	Trichocerca	Zooplankton
34	Nauplius Copepoda	Copepoda : Calanoida	Zooplankton
35	Nauplius *Euphausia brevis*	Crustacea (Udang-udangan air tawar)	Zooplankton (Dominan)

Pada ekosistem danau organisme utama yang mampu memanfaatkan energi cahaya adalah tumbuhan hijau terutama fitoplankton. Fitoplankton merupakan organisme autotrop yaitu organisme yang mampu menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui proses fotosintesis dengan bantuan cahaya. Sebagai organissme autotrop fitoplankton berperan sebagai produser primer yang mampu mentransfer energi cahaya menjadi energi kimia berupa

bahan organik pada selnya yang dapat dimanfaatkan oleh organisme lain pada tingkat tropis diatasnya. Fitoplankton merupakan produser terbesar pada ekosistem laut. Pada ekosistem akuatik sebagian besar produktivitas primer dilakukan oleh fitoplankton.

Bahan organic hasil proses fotosintesis dapat dimanfaatkan oleh zooplankton yang menduduki tropic level kedua pada piramida makanan. Pada tingkat tropik ini zooplankton berperan sebagai organisme herbivora atau konsumer primer. Sebagian besar zooplankton memakan fitoplankton atau detritus dan memiliki eran penting dalam dalam rantai makanan pada ekosistem perairan. Beberapa spesies memperoleh makanan melalui uptake langsung dari bahan organik yang terlarut. Zooplankton pada dasarnya mengumpulkan makanan melalui mekanisme feelter feeding atau raptorial feeding. Zooplankton filter feeder menyaring seluruh makanan yang melewati 'mulutnya' sedangkan pada raptorial feeder sebagian makanannya dikeluarkan kembali. Proses saling memangsa antar satu dengan yang lainnya disebut rantai makanan (food chain) sedangkan rangkaian rantai makanan disebut jaring makanan (food web). Pada rantai makanan maupun pada jaring makanan.Fitoplankton menempati tempat yang terendah sebagai produser primer. Rantai makanan grazing di perairan dimulai dari fitoplankton sebagai produser dan zooplankton sebagai konsumer (grazer).

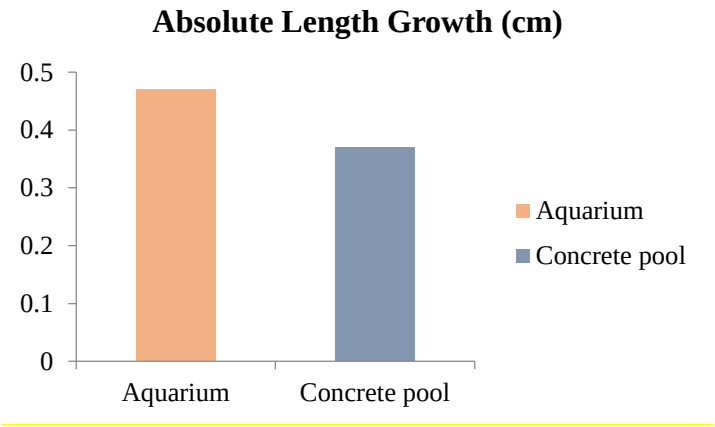
Selain identifikasi plankton, peneliti juga melakukan identifikasi tumbuhan air yang hidup di Danau Limboto. Berdasarkan hasil identifikasi berbagai tumbuhan air yang hidup di Danau Limboto : jenis tumbuhan air yakni Teratai (*Nelumbium* sp), Kiambang (*Azolla pinata*), Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*), Plambungo (*Ipomoea Crassicaulis)*, Rumput (*Panicum repens, Scirpus mucronatus*), Tumbili (*Pistia stratiotesh*), Hydrila (*Hydrilla ververticalata*).

5.2 Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Manggabai *(Glossogobius giuris*) Yang Dipelihara Pada Jenis Wadah Berbeda

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang, berat, maupun volume dalam waktu tertentu. Pertumbuhan dapat digunakan sebagai salah satu indikator untuk melihat kondisi fisiologis individu atau populasi. Pertumbuhan mutlak terdiri dari dua yaitu pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

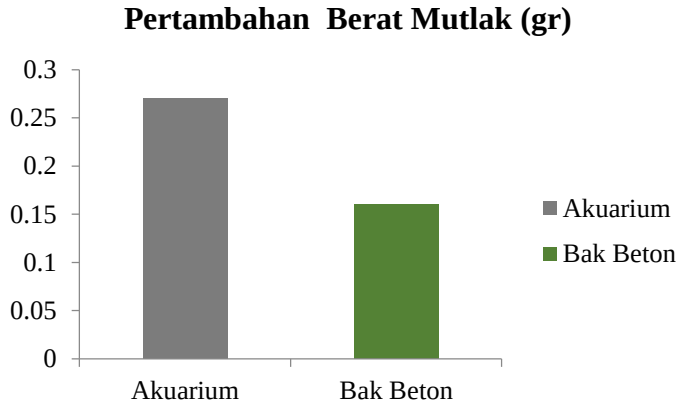
Pertumbuhan panjang mutlak pada benih ikan Manggabai yang dipelihara pada akuarium dan kolam beton selama lima minggu menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tertinggi diperoleh pada pemeliharaan dengan menggunakan wadah akuarium. Sedangkan benih ikan Manggabai yang menggunakan wadah pemeliharaan kolam beton menghasilkan pertumbuhan panjang yang lebih rendah. Nilai pertumbuhan panjang mutlak benih ikan Manggabai pada akuarium dan kolam beton dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Manggabai

Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengukuran terhadap pertambahan berat mutlak menujukkan bahwa benih ikan Manggabai yang dipelihara pada wadah akuarium lebih tinggi daripada benih yang dipelihara pada kolam beton Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan berat dipengaruhi oleh jenis wadah pemeliharaan yang berbeda. Nilai pertambahan berat mutlak pada kedua wadah dapat dilihat pada Gambar 2.



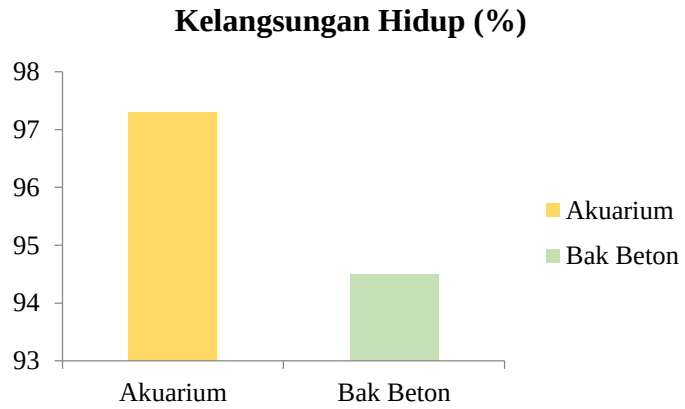
Gambar 5. Pertambahan Berat Mutlak Benih Ikan Manggabai

Wadah yang digunakan pada pemeliharaan organisme merupakan pengganti lingkungan atau habitat alami dari suatu organisme. Jenis wadah pemeliharaan yang digunakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup suatu organisme. Jenis wadah yang berbeda akan berpengaruh juga terhadap kualitas lingkungan tempat organisme hidup. Ikan Manggabai yang dipelihara pada wadah pemeliharaan juga akan berpengaruh terhadap ruang gerak sehingga mengurangi ikan untuk memperoleh pakan. Kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan ikan dan ruang gerak juga merupakan faktor luar yang mempengaruhi laju pertumbuhan, dengan adanya ruang gerak yang cukup luas ikan dapat bergerak secara maksimal. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Rahmat (2010), mengatakan bahwa pada wadah buatan akan membatasi ikan memperoleh makanan karena hanya bergantung pada pakan yang diberikan, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan tersebut.

Pakan merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pertumbuhan ikan Manggabai. Semakin bervariasi dan tinggi kandungan gizi pakan akan baik untuk pertumbuhan ikan. Menurut Noegroho (2000) *dalam* Syamsunarno (2008), protein memegang peranan penting dalam penyusunan jaringan dan organ tubuh hewan, termasuk ikan. Dalam pakan yang diberikan kepada ikan, protein harus tersedia dalam jumlah yang cukup. Tingkat protein pakan yang rendah akan mengakibatkan pertumbuhan menjadi lambat.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan merupakan persentase jumlah ikan yang hidup dari jumlah ikan yang dipelihara dalam satu wadah. Kelangsungan hidup ditunjukkan oleh mortalitas (kematian). Setelah dilakukan penelitian, diperoleh data rata-rata kelulushidupan benih ikan Manggabai disajikan pada Gambar 3.



Gambar 6. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Manggabai

Pada gambar tersebut terlihat bahwa persentase tingkat kelulushidupan benih ikan ikan Manggabai yang dipelihara pada wadah yang memberikan nilai kelangsungan hidup yang berbeda. Kelangsungan hidup mungkin dipengaruhi oleh kandungan habitat dan pakan yang tersedia pada habitat atau wadah pemeliharaan. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya sintasan yaitu dengan pemeliharaan benih pada wadah yang sesuai dan juga memperhatikan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang akan diberikan selama proses pemeliharaan (Wijayanti, 2010).

Berdasarkan gambar dapat disimpulkan bahwa kelulushidupan tertinggi diperoleh pada pemeliharaan dengan menggunakan akuarium yaitu sebesar 97,3% sedangkan pada wadah bak beton kelangsungan hidup sebesar 94,5%. Jenis wadah akan berbengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Hal ini disebabkan karena wadah dapat mempengaruhi ketersediaan pakan secara alami. Pada wadah pemeliharaan yang terkontrol atau buatan, pakan tidak dapat diperoleh secara alami, tetapi harus berasal dari pakan yang diberikan selama proses pemeliharaan berlangsung.

Mudjiman (2000) *dalam* Suhenda *dkk* (2003) yang menyatakan bahwa pakan yang mempunyai nutrisi yang baik sangat berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup dan mempercepat pertumbuhan ikan. Selain itu, pada pemberian pakan tidak merusak kualitas air dan tidak meninggalkan sisa pakan seperti pada pemberian pelet, pada pemberian pelet media pemeliharaan air lebih cepat kotor. Hal ini sesuai dengan pendapat Wardoyo (1985) *dalam* Hutasoit (2014) yang menyatakan bahwa sintasan hidup benih ikan sangat ditentukan oleh kualitas air. Selama pemeliharaan terjadi kematian beberapa ekor ikan pada seluruh perlakuan, hal ini lebih banyak terjadi pada minggu pertama hingga minggu kedua pemeliharaan, diduga karena ikan belum dapat beradaptasi dengan wadah pemeliharaan yang baru.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya ikan karena diperlukan sebagai media hidup. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan benih ikan Manggabai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 4. Kualitas Air Pada Wadah Pemeliharaan

Perlakuan	Parameter		
	Suhu	pH	DO
Akuarium	26,83 – 26,93	7,17 – 7,22	6,00 – 6,45
Bak Beton	26,85 – 27,19	7,18 – 7,41	5,55 – 6,04

Beberapa faktor lingkungan di dalam air yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan antara lain suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan lain sebagainya. Suhu air selama penelitian berkisar antara 26–27°C. Hal itu menunjukkan bahwa media pemeliharaan sesuai dengan pendapat Djokosetiyanto, *dkk* (2005), yang menyatakan suhu air yang baik untuk pemeliharaan ikan Manggabai berkisar antara 26-30°C. Hubungan antara suhu dengan pertumbuhan ikan menurut Huet (1971) *dalam* Syamsunarno (2008) yaitu adanya pertumbuhan yang kecil atau tidak ada sama sekali di bawah suhu tertentu (20°C). Selanjutnya pertumbuhan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu sampai mencapai titik

maksimum (30°C), dan menurun kembali atau bahkan menjadi negatif (letal) pada suhu di atas titik maksimum (33°C). Secara umum, besarnya pH air yang akan digunakan sebagai media pemeliharaan benih ikan Manggabai harus sesuai dengan habitat aslinya di alam, yaitu antara 6,5-8,5 (BSN, 2009). Ketidaksesuaian pH air dengan syarat hidup benih ikan Manggabai akan mengakibatkan perkembangan dan pertumbuhannya tidak optimal. Berdasarkan hasil pengukuran pH air selama penelitian yang berkisar antara 7 – 7,5, kisaran pH air selama penelitian sangat mendukung pertumbuhan ikan benih ikan Manggabai.

Selain kedua faktor suhu dan pH air di atas, oksigen merupakan unsur terpenting dalam kehidupan organisme. Oksigen yang ada di dalam air disebut oksigen terlarut (DO). Dari hasil pengukuran nilai oksigen terlarut dalam media penelitian berkisar antara 5,5 – 6,5 mg/l. Naik turunnya nilai oksigen telarut tersebut berhubungan dengan nilai suhu air. Kisaran oksigen terlarut di atas, dalam media penelitian dianggap masih layak dalam mendukung pertumbuhan benih ikan Manggabai. Menurut Djokosetiyanto (2005) bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan (perawatan) ikan Manggabai di atas 3 ppm.

5.3 Upaya Domestikasi Ikan Manggabai *(Glossogobius giuris)* Pada Lingkungan yang Berbeda

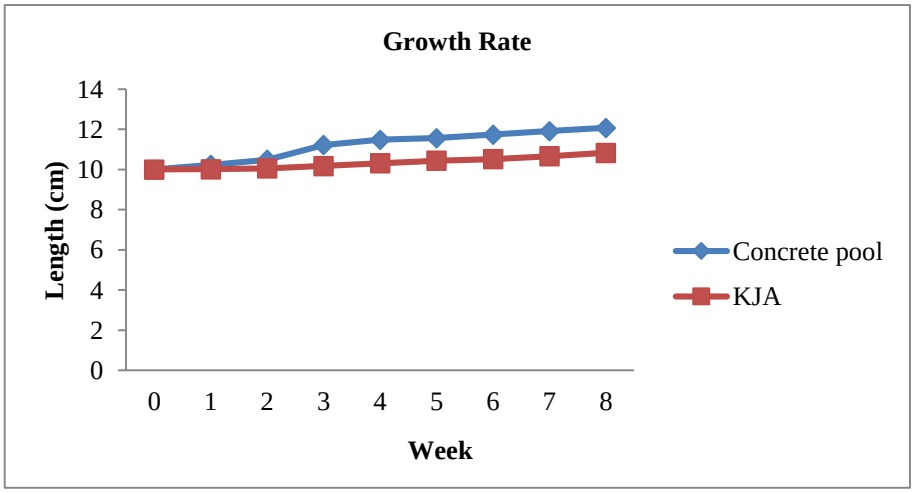
Salah satu kegiatan yang telah dilakukan yaitu budidaya ikan Manggabai secara terkontrol melalui domestikasi. Domestikasi dilakukan dengan cara melakukan uji coba terhadap berbagai macam lingkungan yang berbeda, sehingga diperoleh lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Manggabai. Kondisi lingkungan pemeliharaan yang digunakan dapat mewakili karakteristik lingkungan alami sehingga dapat menunjang kebutuhan hidup organisme budidaya. Ikan Manggabai sebagai salah satu komoditas perikanan yang terancam punah akibat penurunan kualitas lingkungan di danau Limboto, menyebabkan perlunya dilakukan penelitian mengenai domestikasi sebagai langkah awal untuk melakukan budidaya ikan Manggabai secara terkontrol.

Pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang, berat, maupun volume dalam waktu tertentu. Pertumbuhan dapat digunakan sebagai salah satu

indikator untuk melihat kondisi fisiologis individu atau populasi. Pertumbuhan mutlak terdiri dari dua yaitu pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat. Variabel yang diukur pada penelitian ini terdiri dari pertumbuhan panjang dan berat serta kelangsungan hidup ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan dan wadah pemeliharaan yang berbeda. Pengamatan dan pengukuran yang dilakukan selama pemeliharaan yaitu pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan alami dengan menggunakan KJA dan lingkungan terkontrol pada kolam beton.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

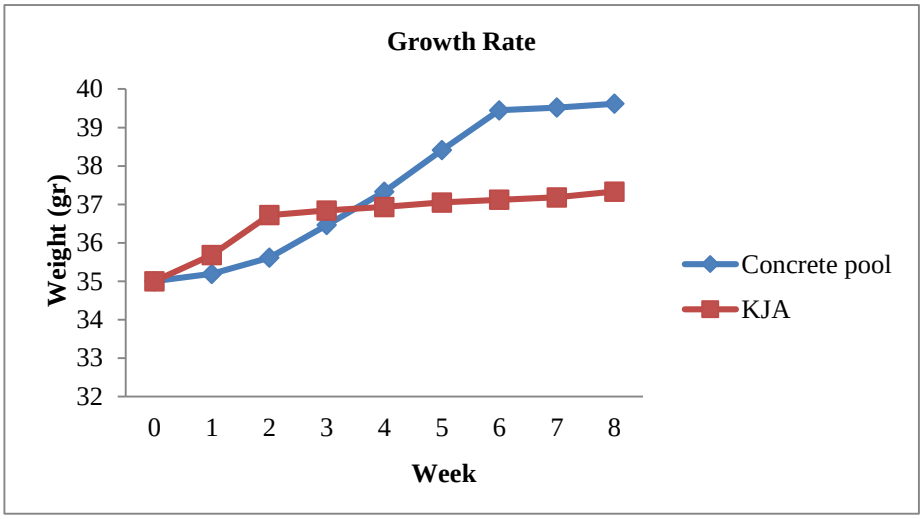
Pertumbuhan panjang mutlak pada benih ikan Manggabai yang dipelihara pada KJA dan kolam beton selama delapan minggu menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang tertinggi diperoleh pada pemeliharaan dengan menggunakan wadah KJA. Sedangkan benih ikan Manggabai yang menggunakan wadah pemeliharaan kolam beton menghasilkan pertumbuhan panjang yang lebih rendah. Nilai pertumbuhan panjang mutlak benih ikan Manggabai pada KJA dan kolam beton dapat dilihat pada Gambar 1. Pertumbuhan panjang mutlak yang diperoleh adalah sebesar 2,07 cm selama pemeliharaan delapan minggu pada lingkungan terkontrol, sedangkan panjang mutlak pada lingkungan alami yaitu sebesar 0,83 cm.



Gambar 7. Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Manggabai

Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengukuran terhadap pertambahan berat mutlak menujukkan bahwa benih ikan Manggabai yang dipelihara pada wadah kolam beton lebih tinggi daripada benih yang dipelihara pada lingkungan alami di KJA. Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan berat dipengaruhi oleh jenis wadah pemeliharaan yang berbeda. Pertambahan berat mutlak tertinggi pada benih ikan yang dipelihara pada kolam beton yaitu 4,62 gr dan terendah pada lingkungan alami KJA yaitu 2,33 gr. Nilai pertambahan berat mutlak pada kedua wadah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 8. Pertambahan Berat Mutlak Benih Ikan Manggabai

Kualitas lingkungan pada pemeliharaan organisme budidaya merupakan faktor utama yang berpengaruh terhadap organisme yang dibudidayakan pada lingkungan alami maupun lingkungan terkontrol. Kualitas lingkungan pemeliharaan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup suatu organisme. Kualitas lingkungan yang berbeda akan berpengaruh juga terhadap kualitas dan kuantitas otrganisme yang dibudidayakan pada ligkungan tersebut. Kualitas lingkungan sebagai media hidup ikan Manggabai selama pemeliharaan juga akan berpengaruh terhadap ruang gerak sehingga mengurangi ikan untuk memperoleh pakan. Pertumbuhan dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan, selain itu lingkungan akan berpengaruh terhadap keberhasilan

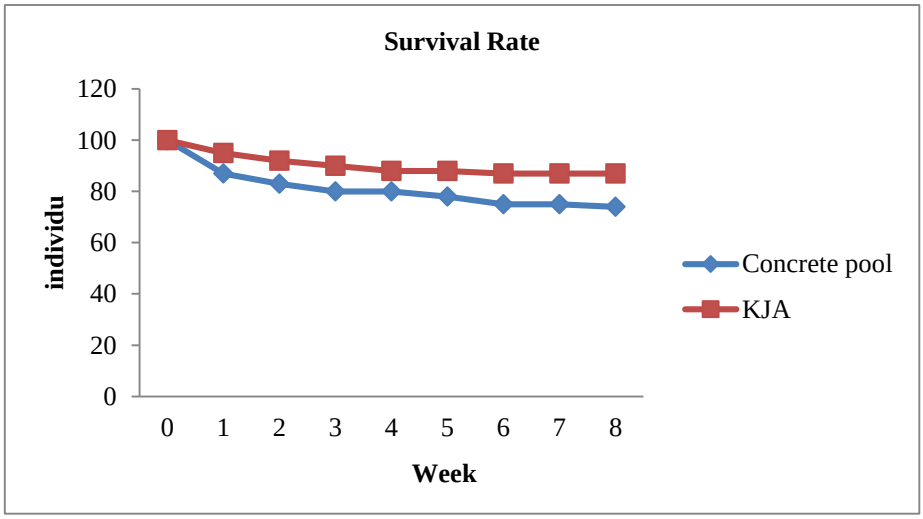
domestikasi spesies liar. Domestikasi akan berhasil jika lingkungan terkontrol yang digunakan dapat menggantikan atau sesuai dengan habitat alami suatu spesies, karena jika terdapat perbedaan yang signifikan akan berpengaruh terhadap kemampuan adaptasi spsies yang akan didomestikasi

Selain faktor lingkungan, pakan juga merupakan salah satu faktor yang paling berperan dalam keberhasilan domestikasi suatu spesies. Kekurangan pakan akan memperlambat laju pertumbuhan ikan, kemampuan ikan untuk memperoleh pakan dipengaruhi oleh ketersediaan pakan dan ruang gerak, dengan adanya ruang gerak yang cukup luas ikan dapat bergerak secara maksimal untuk mencari pakan yang tersedia pada lingkungannya. Pendapat ini sesuai dengan pendapat Rinandha (2014), mengatakan bahwa pada lingkungan buatan akan membatasi ikan memperoleh makanan karena hanya bergantung pada pakan yang diberikan, sehingga akan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan tersebut.Pakan merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pertumbuhan ikan Manggabai. Semakin bervariasi dan tinggi kandungan gizi pakan akan baik untuk pertumbuhan ikan. Menurut Sulistiono (2012), protein memegang peranan penting dalam penyusunan jaringan dan organ tubuh hewan, termasuk ikan. Kandungan nutrisi pakan yang diberikan selama pemeliharaan ikan harus sesuai dengan kebutuhan ikan yang didomestikasi. Protein merupakan salah satu unsur yang sangat penting yang terdapat pada pakan ikan, kandungan protein pada pakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup. Tingkat protein pakan yang rendah akan mengakibatkan pertumbuhan menjadi lambat. Lingkungan terkontrol dapat memberikan pengaruh yang cukup baik apabila pakan yang diberikan dapat memenuhi kebutuhan hidup. Pakan yang diberikan harus memenuhi dari segi jumlah maupun kualitas yang dibutuhkan, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup bagi organisme yang didomestikasi.

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan merupakan persentase jumlah ikan yang hidup dari jumlah ikan yang dipelihara dalam satu wadah. Kelangsungan hidup

ditunjukkan oleh mortalitas (kematian). Setelah dilakukan penelitian, diperoleh data rata-rata kelulushidupan benih ikan Manggabai disajikan pada Gambar 3.



Gambar 9. Kelangsungan Hidup Benih Ikan Manggabai

Pada gambar tersebut terlihat bahwa persentase tingkat kelulushidupan benih ikan ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan yang berbeda memberikan nilai kelangsungan hidup yang berbeda. Kelangsungan hidup dipengaruhi juga oleh kualitas lingkungan dan pakan yang tersedia pada lingkungan tersebut. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya kelangsungan hidup organisme yaitu dengan pemeliharaan ikan pada kualitas lingkungan yang sesuai dan juga memperhatikan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang akan diberikan selama proses pemeliharaan (Hasmaradi, 2002).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kelulushidupan tertinggi diperoleh pada lingkungan alami dengan menggunakan KJA yaitu sebesar 83% sedangkan pada lingkungan terkontrol menggunakan kolam beton kelangsungan hidup sebesar 74%. Kualitas lingkungan akan berbengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang akan dibudidayakan. Hal ini disebabkan karena lingkungan dapat mempengaruhi ketersediaan pakan secara alami. Pada lingkungan pemeliharaan yang terkontrol atau buatan, pakan tidak

dapat diperoleh secara alami, tetapi harus berasal dari pakan yang diberikan selama proses pemeliharaan berlangsung (Tarigan, 2014).

Pakan yang mempunyai nutrisi yang baik sangat berperan dalam mempertahankan kelangsungan hidup dan mempercepat pertumbuhan ikan. Selain itu, pada pemberian pakan tidak merusak kualitas air dan tidak meninggalkan sisa pakan seperti pada pemberian pelet, pada pemberian pelet media pemeliharaan air lebih cepat kotor. Hal ini sesuai dengan pendapat Rao, et al (2001) yang menyatakan bahwa sintasan hidup benih ikan sangat ditentukan oleh kualitas air. Selama pemeliharaan terjadi kematian beberapa ekor ikan pada seluruh perlakuan, hal ini lebih banyak terjadi pada minggu pertama hingga minggu kedua pemeliharaan, diduga karena ikan belum dapat beradaptasi dengan wadah pemeliharaan yang baru.

Kemampuan adaptasi organisme juga merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kelangsungan hidup organisme tersebut. Kemampuan adaptasi pada awal pemindahan ikan yang akan didomestikasi biasanya masih sangat rentan, karena adaptasi awal akan memerlukan energy yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan ikan yang telah diadaptasikan dalam waktu yang lebih lama. Pada proses adaptasi awal, biasanya ikan akan mengalami kematian yang cukup tinggi karena penggunaan energy untuk melakukan adaptasi pada lingkungan yang baru. Hal ini menyebabkan perlunya dilakukan adaptasi secara bertahap terhadap ikan atau spesies yang akan didomestikasi. Kualitas lingkungan alami tempat hidup ikan yang akan didomestikasi harus diketahui, sehingga lingkungan terkontral yang akan digunakan untuk proses domestikasi seharusnya mirip dengan lingkungan alami ikan tersebut. kualitas lingkungan terkontrol dibuat sama dengan lingkungan alami terutama dari segi kualitas, sehingga ikan tidak memrlukan energy yang berlebihan untuk proses adaptasi awal. Lingkungan yang sesuai juga akan memberikan pengaruh yang baik terhadap kelangsungan hidup ikan yang akan didomestikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minggu pertama ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan terkontrol mengalami penurunan kelangsungan hidup yang paling tinggi jika dibandingkan dengan pemeliharaan pada minggu kedua sampai minggu ke delapan. Hal ini membuktikan bahwa

adaptasi awal sangat berperan terhadap kelangsungan hidup ikan yang akan didomestikasi.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam budidaya ikan karena diperlukan sebagai media hidup. Hasil pengukuran kualitas air selama pemeliharaan benih ikan Manggabai dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 5. Kualitas Air Pada Wadah Pemeliharaan

Perlakuan	Parameter		
	Suhu	pH	DO
KJA	26,83 – 26,93	7,17 – 7,22	6,00 – 6,45
Kolam	26,85 – 27,19	7,18 – 7,41	5,55 – 6,04

Beberapa faktor lingkungan di dalam air yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan antara lain suhu, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan lain sebagainya. Suhu air selama penelitian berkisar antara 26,83–27,19°C. Hal itu menunjukkan bahwa media pemeliharaan sesuai dengan pendapat Tamsil (2000), yang menyatakan suhu air yang baik untuk pemeliharaan ikan Manggabai berkisar antara 26-30°C. Hubungan antara suhu dengan pertumbuhan ikan menurut Sulistiono, et al (2007) yaitu adanya pertumbuhan yang kecil atau tidak ada sama sekali di bawah suhu tertentu (20°C). Selanjutnya pertumbuhan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu sampai mencapai titik maksimum (30°C), dan menurun kembali atau bahkan menjadi negatif (letal) pada suhu di atas titik maksimum (33°C). Secara umum, besarnya pH air yang akan digunakan sebagai media pemeliharaan benih ikan Manggabai harus sesuai dengan habitat aslinya di alam, yaitu antara 6,5-8,5 . Ketidaksesuaian pH air dengan syarat hidup benih ikan Manggabai akan mengakibatkan perkembangan dan pertumbuhannya tidak optimal. Berdasarkan hasil pengukuran pH air selama penelitian yang berkisar antara 7,17 – 7,41, kisaran pH air selama penelitian sangat mendukung pertumbuhan ikan benih ikan Manggabai.

Selain kedua faktor suhu dan pH air di atas, oksigen merupakan unsur terpenting dalam kehidupan organisme. Oksigen yang ada di dalam air disebut oksigen terlarut (DO). Dari hasil pengukuran nilai oksigen terlarut dalam media

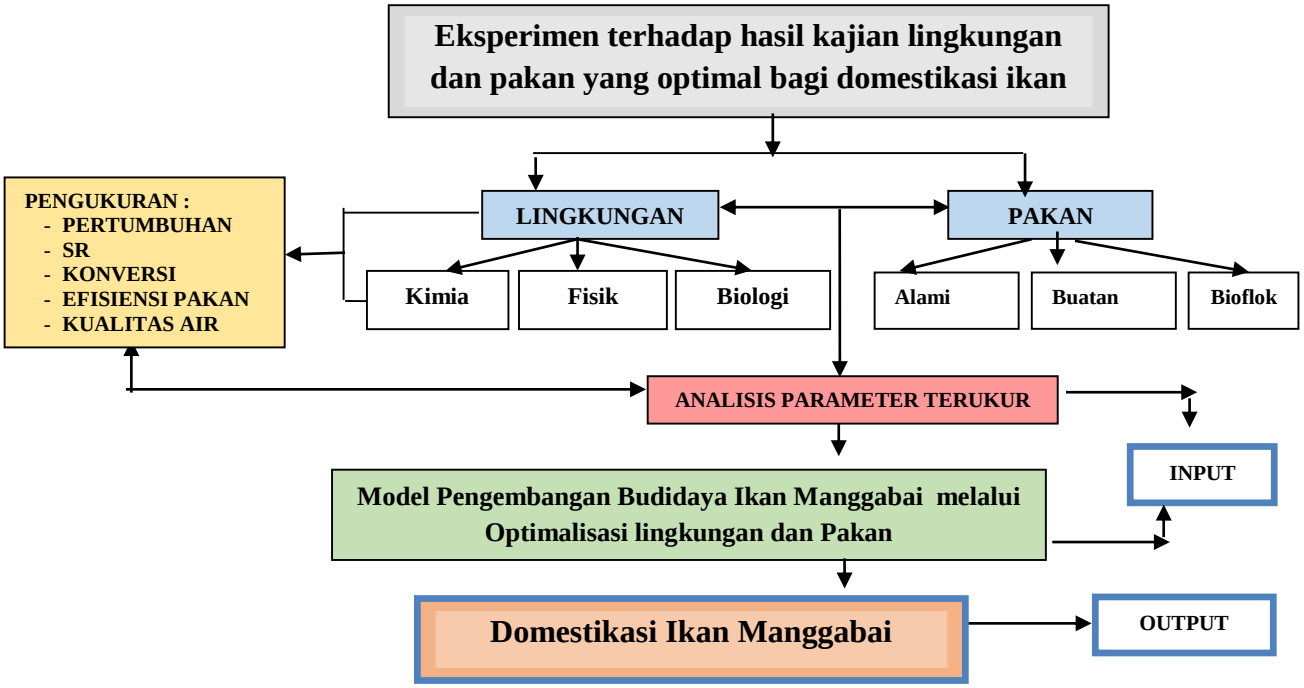
penelitian berkisar antara 5,55 – 6,45 mg/l. Naik turunnya nilai oksigen telarut tersebut berhubungan dengan nilai suhu air. Kisaran oksigen terlarut di atas, dalam media penelitian dianggap masih layak dalam mendukung pertumbuhan benih ikan Manggabai. Menurut Islam (2004) bahwa kandungan oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan ikan Manggabai di atas 3 ppm.

Kegiatan penelitian tentang domestikasi Ikan Manggabai (*G.giuris*) pada tahun pertama yaitu observasi di lapangan, penelitian eksperimental skala laboratoriun dan metode domestikasi di lapangan. Penelitian yang telah dilakukan yaitu kajian bioekologi ikan Manggabai (*G.giuris*) di alam meliputi analisa lingkungan dan biota untuk menemukan kebutuhan kondisi bioekologi di alam sebagai dasar penetapan perlakuan pada skala laboratorium. Pengukuran langsung parameter fisik, kimia, biologi di Danau Limboto sebagai habitat ikan Manggabai. Selanjutnya dilakukan tahap aklimasi dilakukan sebelum aklimatisasi. Aklimasi dilakukan terhadap kondisi lingkungan, dengan tujuan ikan Manggabai (*G.giuris*) yang diperoleh dari alam dapat menyesuaikan dengan kondisi lingkungan yang baru. Setelah proses aklimasi berlangsung, dilanjutkan dengan proses aklimatisasi untuk mengetahui respon terhadap lingkungan. Tahapan berikutnya yakni tahap kultivasi dilakukan pada laboratorium. Tahap kultivasi merupakan lanjutan dari tahap aklimatisasi, dimana pada tahapan kultivasi perlakuan pada penelitian diuji cobakan dalam skala laboratorium. Perlakuan berupa faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan kualitas lingkungan.

Kegiatan penelitian yang selesai dilakukan pada tahun pertama telah mencapai 100%. Telah dilakukan metode observasi, pengukuran langsung parameter fisik, kimia, biologi di Danau Limboto sebagai habitat ikan Manggabai (*G.giuris*). Hasil Kajian bioekologi tersebut maka telah dilakukan eksperimen pemeliharaan ikan manggabai pada berbagai jenis wadah terkontrol. Selanjutnya telah dilakukan penelitian eksperimen perbandingan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan manggabai yang dipelihara pada karamba jaring apung dan bak terkontrol.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Rencana penelitian tahun kedua yakni mengkaji kebutuhan pakan, khususnya jenis pakan dan jumlah pakan yang optimal bagi pertumbuhan dan kelulushidupan ikan Manggabai (*G. giuris*). Pada tahun ini juga akan melakukan kegiatan eksperimen terhadap hasil kajian domestikasi ikan Manggabai pada skala besar dengan pemberian pakan dan lingkungan yang layak untuk kehidupannya. Merumuskan model domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*) melalui optimalisasi lingkungan dan pakan.



Gambar 10. Bagan Alir Kegiatan Penelitian Tahap 2

Variabel-variabel dalam penelitian ini merupakan faktor yang berperan terhadap pengembangan model pengelolaan domestikasi ikan manggabai. Variabel yang terkumpul berdasarkan data parameter terukur selanjutnya dianalisis dengan menggunakan rumus-rumus sebagai berikut:

a. Laju Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan panjang (L) Viera. M.P *et al.*,(2005)

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :
Lt = Panjang akhir penelitian wktu minggu ke – t

Lo = Panjang awal

Pertumbuhan berat (L) Viera. M.P *et al.*,(2005)

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :
Wt = Berat akhir penelitian wktu minggu ke – t
Wo = Berat awal

b. Laju Pertumbuhan Harian (DGR)

DGR *(Daily Growth Rate)*, adalah laju pertumbuhan harian setiap hari (Viera. M.P *et al.*,(2005). Rumusnya sebagai berikut:

$$DGR = \frac{LnW_t - LnW_o}{t}$$

Keterangan:
DGR : *Daily Growth Rate* (Laju Pertumbuhan Harian)
W_t : Individu diakhir penelitian
W_o : Individu diawal penelitian
t : Periode Waktu Penelitian (hari)

c. Kelangsungan hidup atau Sintasan

Sintasan adalah presentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu (Cox (1996) *dalam* Indarjo *et al.*, (2005)). Rumusnya sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \text{ X } 100\%$$

Keterangan :
SR : Survival Rate (Tingkat kelangsungan hidup)
Nt :Jumlah ikan nila akhir penelitian waktu ke-t
No : Jumlah awal ikan nila

d. Konversi Pakan

Pengujian kualitas pakan yang diberikan baik atau tidak bagi pertumbuhan hewan uji, maka dilakukan pengukuran konversi pakan pada akhir penelitian Afrianto *et al.*, (2005).

$$(Wt - Wo)$$

$$EP = \frac{}{F}$$

Dimana :
FCR : Konversi pakan
Wt : Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)
Wo : Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)
F : Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

e. Efisiensi Pakan

Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan rasio efisiensi pakan, sehingga rasio efisiensi pakan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut

$$EP = \frac{(Wt - Wo)}{F}$$

Dimana :
EP : Efisiensi pakan
Wt : Biomassa hewan uji pada akhir penelitian (g)
Wo : Biomassa hewan uji pada awal penelitian (g)
F : Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian (g)

Selanjutnya akan dilakukan analisis data untuk melihat perbedaan yang berarti diantara taraf-taraf perlakuan dengan menggunakan ANOVA (*Analysis of Varians*) dan akan dilakukan uji lanjut untuk melihat perbedaan antar variable uji dan uji regresi untuk melihat variable uji yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dengan menggunakan Program Analisa Statistik computer versi *Statistica* 16.0. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variable-variabel yang diuji serta hubungan antar variable-veariabel uji dengan parameter kualitas air terukur.

Temuan (hasil) yang ditargetkan pada tahun kedua penelitian adalah : ditemukannya suatu metode atau teknologi baru yang telah teruji secara teoritis dan telah melalui eksperimen yang dapat dijadikan dasar bagi pengembangan budidaya ikan Manggabai (*G. giuris*).

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap pertama, beberapa simpulan yang dapat diambil sebagai berikut:

1. Kualitas air yang cocok untuk pertumbuhan ikan manggbai : Parameter fisik yakni suhu 25,2 ºC – 30,5 ºC, kecerahan 21-37 Cm, kedalaman 0,57 -2,59 (m), substrat berlumpur, warna perairan hijau, kurang jernih, tidak berbau : Parameter kimia yakni pH 6,6-7,3, DO 5-8 ppm, Nitrat 1,77-5,6 mg/l, TSS 10-24 mg/l ; parameter biologi yakni jenis zooplankton terdiri dari kelas *Coppepoda, Rotifera, Protozoa*fitoplankton dari kelas *Bacillariophyceae, Clorophyceae, Cyanophyceae, Dynophyceae, Euglanaphyceae.* dan jenis tumbuhan air Teratai (*Nelumbium sp*), Kiambang (*Azolla pinata*), Enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*), Plambungo (*Ipomoea Crassicaulis)*, Rumput (*Panicum repens*, *Scirpus mucronatus*), Tumbili (*Pistia stratiotesh*), Hydrila (*Hydrilla ververticalata*),.
2. Ikan Manggabai dapat hidup dan bertumbuh pada wadah akuarium dan bak beton dengan pertumbuhan terbaik diperoleh pada pemeliharaan ikan manggabai pada wadah akuarium. Kelangsungan hidup benih ikan Manggabai tertinggi diperoleh pada wadah akurium yaitu sebesar 97.3% dan terendah pada wada bak beton yaitu 94.5%.
3. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Manggabai yang dipelihara pada lingkungan alami di KJA yaitu sebesar 87%, dan pada lingkungan terkontrol di kolam 74 %. Pertumbuhan panjang dan berat mutlak tertinggi diperoleh pada pemeliharaan dengan menggunakan kolam beton.

7.2 Saran

Perlu dilakukan kajian yang lebih khusus terhadap aplikasi dan penerapan domestikasi ikan Manggabai (*G.giuris*). secara berkala melalui optimalisasi lingkungan dan pakan untuk menjaga kelestarian spesies *G.giuris*. Perlu dilakukan

pengamatan lebih lanjut terhadap perkembangan ikan manggabai yang didomestikasi, khususnya pengamatan perkembangan system reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

Astri Suryandari dan Krismono, 2011. Beberapa Aspek Biologi Ikan Manggabai (Glossogobius giuris) di Danau Limboto. Jurnal Bawal Vol. 3 (5): 329-336.

Afriani Rizki Paramata, 2014.Status Keberlanjutan Sumberdaya Ikan Manggabai (*Glossogobius Giuris*) Berbasis Ekosistem Di Danau Limboto, Provinsi Gorontalo. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.

Cholik, F., Ateng G.J., R. P. Purnomo dan Ahmad, Z. 2005. Akuakultur Tumpuan Harapan Mas Depan. Masyarakat Perikanan Nusantara dan TamanAkuarium Air Taw ar.

Chaerunisa. 2009. Aspek Biologi reproduksi Ikan Manggabai *Glossogobius gluris* DI Danau Limboto Provinsi Gorontalo. Tesis tidak dipublikasikan. Makassar. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.

Dahuri, R., 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. PT. Pramadya Paramita, Jakarta.

Edward, Muhajir, Fasmi A dan A. Rozak, 2004. *Pengamatan Beberapa Sifat Kimia dan Fisika Air Laut di Ekosistem Terumbu Karang Pulau Sipora*

Islam, M.N. 2004. *Eco-biology of Freshwater Gobi, Glossggobius giuris* (Hamilton) *of The River Padma ln Relation to Its Fishery*. Joumal of Biological Science 4(6) : 780-793.

Riyadi A, Lestario W dan Kusno W. 2005. *Kajian Kualitas Perairan Laut Kota Semarang dan Kelayakannya Untuk Budidaya Laut*. J. Tek. Ling. P3TL

Omar, Sharifuddin Bin Andy. 2011. Iktiologi. Manajemen Sumberdaya Perairan.Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.

Sari I, 2015. Pengaruh dosis pakan *tubifex* sp yang berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan sidat (*anguilla marmorata*)di balai benih ikan kota gorontalo. *Skripsi*. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan. Universitas negeri gorontalo

Yandes, Z. Afandi, R dan Mokoginta, I. 2003. Pengaruh Pemberian Selulosa Dalam Pakan Terhadap Kondisi Biologis Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*Lac). Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Hazairin, Bengkulu dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor. Jurnal lktiologi Indonesia, Volunte 3, Nomor l, Juni 2003