

Tema : Kemandirian Pangan dan Sumberdaya Alam  
Sub Tema : Pengembangan Teknologi Budidaya dan Pemanfaatan lahan sub-optimal

**PROPOSAL PENELITIAN**  
**TAHUN ANGGARAN 2019**  
**SKEMA PENELITIAN UNGGULAN UNIVERSITAS RIAU**



**TEKNOLOGI BUDIDAYA IKAN SELAIS (*Ompok hypophthalmus*) DENGAN  
PEMBERIAN PROBIOTIK MELALUI PAKAN PADA SISTEM  
AKUAPONIK**

KETUA	: Ir. Rusliadi, M.Si	NIDN. 0011096103
ANGGOTA	: 1. Prof. Dr. Ir. Usman M Tang, M.S	NIDN. 0001056405
	2. Dr. Ir. Pareng Rengi, S.Pi, M.Si	NIDN. 0017097203
	3. Heri Masjudi, S.Pi, M.Si	NIDK. 8839340017

**NAMA MAHASISWA :**

ANGGOTA	: Nur Addini	NIM. 1710246692
ANGGOTA	: Nadilla Eka Ferani	NIM. 1604115535

**SUMBER DANA : DIPA LPPM UNIVERSITAS RIAU TAHUN 2020**

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**  
**UNIVERSITAS RIAU**  
**PEKANBARU, JANUARI 2020**

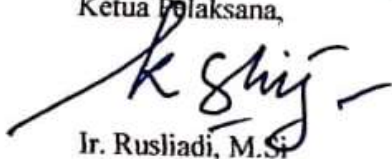
## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Teknologi Budidaya Ikan Selais (*Ompok Hypophthalmus*) Dengan Pemberian Probiotik Melalui Pakan Pada Sistem Akuaponik
2. Ketua Pelaksana
  - a. Nama Lengkap : Ir. Rusliadi, M.Si
  - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
  - c. NIP dan NIDN : 196110911987021001 dan 0011096103
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - f. Fakultas Jurusan : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan
  - g. Alamat Kantor : Kampus Binawidya Km. 12,5 Panam Pekanbaru
  - h. Telp/Fax : 0761-63274/0761-63275
  - i. Alamat Rumah : Jl. Ikan Mas No.17, Tangkerang Tengah, Pekanbaru
  - j. HP/Telp/Fax/E-mail : 08127535036/rusliadirsuliadi@gmail.com
3. Anggota (1)
  - a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Usman M Tang, M.S
  - b. Jabatan Fungsional : Guru Besar
  - c. NIDN : 0001056405
- Anggota (2)
  - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Pareng Rengi, S.Pi, M.Si
  - b. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - c. NIDN : 0017097203
- Anggota (3)
  - a. Nama Lengkap : Heri Masjudi, S.Pi, M.Si
  - b. Jabatan Fungsional : -
  - c. NIDK : 0001029103
4. Jangka Waktu Pengabdian : Tahun ke 1 (satu) dari rencana 1 Tahun
5. Pembiayaan
  - a. Dana diusulkan/disetujui : Rp. 50.000.000.-
  - b. Sumber Dana : DIPA LPPM Universitas Riau tahun 2020

Mengetahui,  
Dekan FPK Universitas Riau

  
Prof. Dr. Ir. Bintal Amin, M.Sc  
NIP. 196304031988031003

Pekanbaru, 12 Maret 2020  
Ketua Pelaksana,

  
Ir. Rusliadi, M.Si  
NIP. 196110911987021001

Menyetujui,  
Ketua LPPM Universitas Riau

Prof. Dr. Almasdi Syahza, SE, MP  
NIP. 196008221990021002

## **Teknologi Budidaya Ikan Tapah (*Wallago leeri*) Dengan Sistem Booster**

Ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) merupakan salah satu ikan air tawar di Riau yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Jenis ikan ini termasuk ke dalam Famili Siluridae. Ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) merupakan maskot Kota Pekanbaru. Aktivitas penangkapan yang dilakukan terhadap ikan selais di alam menjadikan populasi ikan ini semakin menurun dan terancam kalangsungan populasinya. Salah satu upaya yang dapat mengurangi aktivitas penangkapan di alam dan meningkatkan jumlah ikan tapah adalah dengan kegiatan budidaya. Namun dalam kegiatan budidaya yang dilakukan terdapat masalah yaitu lamanya pertumbuhan dan rendahnya tingkat kelulushidupan ikan tapah. Probiotik adalah bahan tambahan yang dapat diberikan pada pakan. Probiotik ini mengandung sejumlah bakteri (mikroba) yang memberikan efek yang menguntungkan kesehatan ikan karena dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal, sehingga dapat memberikan keuntungan perlindungan. Selain bahan tambahan pada pakan, kualitas air juga harus diperhatikan dalam kegiatan pemeliharaan ikan. Kondisi kualitas air yang baik dapat menekan terjadinya peningkatan perkembangan bakteri patogen dan parasit di dalam media pemeliharaan. Salah satu cara mempertahankan kualitas air yang baik yaitu dengan sistem akuaponik.

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau pada bulan maret sampai agustus 2020. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais dengan sistem akuaponik. Parameter yang diukur dari penelitian ini adalah laju pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, rasio konversi pakan, kelulushidupan ikan, total protein plasma darah, laju konsumsi oksigen dan kualitas air budidaya. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah Manfaat penelitian ini adalah menghasilkan artikel ilmiah untuk dipublikasikan dalam jurnal internasional, Menghasilkan prosiding pada Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan , menghasilkan bahan ajar yang akan diberikan kepada mahasiswa dalam perkuliahan matakuliah yang sesuai dengan penelitian, menghasilkan Hak Kekayaan Inelektual (HKI) berupa paten, menghasilkan prototipe produk hasil inovasi (P2) dan Skripsi mahasiswa bimbingan peneliti. Tingkat ketercapaian Teknologi (TKT) yang ditargetkan dalam penelitian ini adalah TKT 8.

## IDENTITAS ANGGOTA

1. Ketua Penelitian
  - a. Nama Lengkap : Ir. Rusliadi, M.Si
  - b. NIP : 196110911987021001
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Pangkat Dan Golongan : Lektor Kepala /IV-C
  - f. Fakultas Jurusan : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan
2. Anggota (1)
  - a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Usman M Tang, MS
  - b. NIP : 196405011989031001
  - c. jabatan Fungsional : Pembina Utama
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Pangkat Dan Golongan : Pembina Utama /IV-E
  - f. Fakultas Jurusan : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan
3. Anggota (2)
  - a. Nama Lengkap : Dr. Pareng Rengi, S.Pi, M.Si
  - b. NIP : 197209171998021002
  - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Pangkat Dan Golongan : Pembina TK I /IVb
  - f. Fakultas Jurusan : Perikanan dan Kelautan/PSP
4. Anggota (3)
  - a. Nama Lengkap : Heri Masjudi, S.Pi, M.Si
  - b. NIDK : 8839340017
  - c. Jabatan Fungsional : -
  - d. Jabatan Struktural : -
  - e. Pangkat Dan Golongan : -
  - f. Fakultas Jurusan : Perikanan dan Kelautan/ Budidaya Perairan

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
Ringkasan Rencana Penelitian .....	iii
Identitas Anggota Kegiatan Penelitian .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
A. PENDAHULUAN .....	1
B. PERUMUSAN MASALAH .....	4
C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN .....	5
D. LUARAN/MANFAAT PENELITIAN .....	6
E. TINJAUAN PUSTAKA .....	7
F. METODE PENELITIAN .....	19
G. DAFTAR PUSTAKA .....	27
H. JADWAL KEGIATAN .....	32
I. REKAPITULASI BIAYA .....	33
J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITI .....	34
K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN .....	35
L. LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan selais ( <i>Ompok hypophthalmus</i> ).....	7
2. Peta Jalan Penelitian.....	18

## A. PENDAHULUAN

Ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) merupakan salah satu ikan air tawar di Riau yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Jenis ikan ini termasuk ke dalam Famili Siluridae. Ikan selais (*Ompok hypophthalmus*) merupakan maskot Kota Pekanbaru. Ikan selais adalah ikan air tawar yang mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi (kadar air 75,01%, protein 17,06%, lemak 0,44% dan abu 1,43% (Desmelati *et al.*, 2013)) serta rasa dagingnya cukup lezat dan gurih. Menurut Pulungan *et al.*, (1985) ikan selais merupakan jenis ikan air tawar yang masih tergolong hidup secara liar di alam bebas. Ikan selais memiliki nilai gizi yang cukup tinggi serta rasa dagingnya cukup lezat dan gurih. Dikarenakan kelezatan dan nilai gizinya membuat ikan selais banyak diminati masyarakat.

Dengan tingginya permintaan dari konsumen menyebabkan para nelayan melakukan penangkapan terhadap ikan selais secara terus menerus dan tidak terkendali. Hal ini dapat mengakibatkan berkurangnya populasi ikan selais di alam. Menurut Elvyra (2012), penurunan produksi ikan selais di Provinsi Riau disebabkan oleh pencemaran lingkungan dan pendangkalan sungai, serta tingkat penangkapan yang cenderung telah berada pada tingkat maksimal, terutama di sepanjang muara sungai dan danau-danau dekat daerah perkampungan. Maka dari itu diperlukan dilakukan kegiatan budidaya secara terkontrol terhadap ikan selais untuk menjaga kelestariannya.

Budidaya ikan selais masih mengalami kendala dikarenakan ikan selais memiliki laju pertumbuhan yang lambat dan kanibalisme yang tinggi. Upaya budidaya dan pembesaran ikan selais telah sukses dilakukan dengan pemberian pakan buatan sebanyak 5% dari bobot biomassa menghasilkan efisiensi pakan sebesar 52% (Tang, 2008). Gruz dan Laudecia *dalam* Basri (1997) menyatakan bahwa makanan berfungsi sebagai sumber energi.

Probiotik adalah bahan tambahan yang dapat diberikan pada pakan. Probiotik ini mengandung sejumlah bakteri (mikroba) yang memberikan efek yang menguntungkan kesehatan ikan karena dapat memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal, sehingga dapat memberikan keuntungan perlindungan, proteksi penyakit dan perbaikan daya cerna pakan. Penambahan probiotik kedalam pakan diharapkan mampu meningkatkan pemanfaatan pakan oleh ikan dan menunjang pertumbuhan dan kelulushidupan ikan dalam kegiatan budidaya.

Probiotik komersil yang akan digunakan pada penelitian ini adalah bermerek dagang Lacto+. Probiotik ini mengandung bakteri *Lactobacillus* sp. bakteri ini merupakan salah satu mikroorganisme fermentasi. Selain bahan tambahan pada pakan, kualitas air juga harus diperhatikan dalam kegiatan pemeliharaan ikan. Kondisi kualitas air yang baik dapat menekan terjadinya peningkatan perkembangan bakteri patogen dan parasit di dalam media pemeliharaan. Salah satu cara mempertahankan kualitas air yang baik yaitu dengan sistem akuaponik. Akuaponik merupakan salah satu sistem yang dapat digunakan untuk budidaya ikan di perkotaan. Menurut Diver (2006) akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik untuk



memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling terhubung. Limbah yang dihasilkan oleh ikan digunakan sebagai pupuk untuk tanaman (Wahap *et al.* 2010). Teknologi akuaponik terbukti mampu berhasil memproduksi ikan secara optimal pada lahan sempit dan sumber air terbatas, termasuk di daerah perkotaan. Atas dasar itulah perlu dilakukannya penelitian tentang teknologi budidaya ikan selais dengan pemberian probiotik melalui pakan pada sistem akuaponik.

## **B. PERUMUSAN MASALAH**

Masalah budidaya yang sering ditemukan dalam kegiatan pemeliharaan ikan selais adalah laju pertumbuhan yang rendah, sifat kanibalisme yang tinggi serta faktor ketersediaan lahan dan air yang terbatas. Dalam kegiatan budidaya ikan selais, diperlukan pakan yang berprotein tinggi seperti pelet komersil dengan penambahan probiotik untuk memacu pertumbuhan ikan selais yang lambat serta diperlukan kualitas air yang baik untuk memicu ketahanan hidup ikan selais.

Berdasarkan perumusan masalah, maka pertanyaan ilmiah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah penambahan probiotik pada pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais dengan sistem akuaponik?
2. Berapa dosis probiotik terbaik pada pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais dengan sistem akuaponik?

### **C. MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN**

Maksud dari penelitian ini adalah memproduksi ikan selais dengan pemberian probiotik pada pakan dengan sistem akuaponik. Untuk mencapai maksud tersebut maka perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis dosis probiotik yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais dengan sistem akuaponik.

#### **D. LUARAN / MANFAAT PENELITIAN**

Luaran/manfaat yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah menghasilkan teknologi budidaya ikan tapah dengan booster. Hasil penelitian ini juga akan dapat membantu masyarakat yang tertarik melakukan budidaya ikan tapah sehingga dapat menjadi solusi pengentasan kemiskinan.

Luaran/manfaat penelitian ini adalah :

1. Menghasilkan artikel ilmiah untuk dipublikasikan dalam jurnal internasional.
2. Menghasilkan prosiding pada Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan .
3. Menghasilkan bahan ajar yang akan diberikan kepada mahasiswa dalam perkuliahan matakuliah yang sesuai dengan penelitian.
4. Menghasilkan Hak Kekayaan Inelektual (HKI) berupa paten.
5. Menghasilkan prototipe produk hasil inovasi (P2).
6. Skripsi mahasiswa bimbingan peneliti.

## E. TINJAUAN PUSTAKA

### Budidaya Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*)

Kottelat *et al*, (1993) mengklasifikasikan ikan selais ke dalam kelas Pisces, sub kelas Teleostei, ordo Siluriformes, famili Siluridae, Genus Ompok dan species *Ompok hypophthalmus*. Morfologi ikan selais dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*)

Ikan selais memiliki ciri-ciri sebagai berikut bentuk tubuh pipih memanjang dan hampir mendatar, panjang 5 – 6 kali tinggi badan, 5-7 kali panjang kepala dan tidak mempunyai sisik, terdapat garis lurus memanjang mulai dari sudut atas tutup insang hingga mencapai pertengahan dasar sirip ekor. Tubuh berwarna keperakan, kepala berbentuk tumpul dan tidak bersisik, permukaan kepala bagian atas agak cembung dengan panjang kepala 4 – 6 kali lebar diameter mata, mata terletak di belakang sudut mulut, mulut terletak di dekat hidung, sedikit agak kebawah (Sub terminal). Memiliki dua pasang sungut, sungut rahang atas memanjang sampai pangkal sirip punggung, sedangkan sungut rahang bawah lebih pendek dari pada panjang kepala. Memiliki 10 – 11 tulang tambahan tutup insang, sirip anus 53 – 72, sirip ekor bercagak, bagian atas sedikit lebih panjang, sirip perut pendek, sirip dada lebih panjang daripada panjang kepala, gigi pada tulang mata bajak satu tumpul, tidak

memiliki sirip punggung, sirip dubur memanjang hingga pangkal sirip ekor, mata besar dan warna punggung agak gelap (Saain, 1984, Kottelat et al., 1993, Simanjuntak, 2007).

Nuraini (2004) menyatakan bahwa ciri-ciri seksual sekunder pada ikan selais jantan yaitu bentuk kepala melebar, lubang pelepasan (*papila genital*) lancip, warna punggung cerah. Sementara, ciri-ciri seksual dari ikan selais betina adalah bentuk kepala agak membulat dan lubang pelepasan tumpul. Induk ikan selais betina yang telah matang gonad dapat dilihat dari bentuk perutnya yang relatif membesar dan permukaan kulitnya sangat lembut atau dapat juga dengan melihat lubang genitalnya bewarna kemerahan, maka induk dalam kondisi siap memijah.

Makanan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan dan diserap oleh ikan sehingga dapat digunakan untuk menjalankan metabolisme tubuhnya. Keboiasaan makanan (*food habit*) ikan penting untuk diketahui, karena pengetahuan ini memberikan petunjuk tentang pakan dan selera organisme terhadap makanan (Handajani dan Widodo, 2010).

Menurut Pulungan et al, (1985), ikan selais bersifat karnivora, walaupun memiliki sifat yang demikian, ikan ini tidak tergolong sebagai ikan dasar. Hal ini sesuai dengan bentuk tubuhnya yang pipih memanjang dan tidak mempunyai sisik. Ikan ini lebih senang bergerombol dari pada sendirisendiri. Jenis ikan yang disukai ikan selais untuk dikonsumsi adalah ikan motan (*Thynichtys* sp), kapiék (*Puntius* sp), tawes (*Osteichilus* sp) dan ikan baung (*Siluridae* sp). Ikan selais juga pemakan udang

(*Macrobranchium* sp), lipas air (*Salidae*) dan cacing air (*Chironomidae*) serta detritus (Alawi, 1994). Menurut Mulyadi *et al.* (2011), ikan selais merupakan ikan karnivora dan bersifat nokturnal atau aktif mencari makan pada malam hari, sehingga sifat kanibalismenya tinggi.

Faktor yang mempengaruhi jumlah makanan yang dimakan oleh ikan adalah sebagai berikut : ukuran ikan, suhu, kualitas air, frekuensi pemberian makanan, jumlah makanan yang diberikan dan aroma makanan tersebut (Lovell, 1989). Effendie (1986) mengatakan bahwa makanan merupakan faktor yang menentukan bagi populasi,

Menurut Kurniawan (2009) padat tebar ikan selais 9,12,15,18 ekor/wadah dengan adaptasi terbaik terdapat pada padat tebar 15 ekor/wadah. Semakin kecil ukuran benih maka padat tebar akan semakin banyak untuk setiap meter persegi luas kolam. Ukuran benih 1-3 cm dapat ditebar dalam kepadatan 150 ekor/m<sup>3</sup>, akan tetapi kurang lebih dalam masa pemeliharaan 1,5-2 bulan diperlukan penjarangan padat tebar, karena ikan sudah semakin besar (Dinas Perikanan Provinsi Riau, 1996). Sedangkan menurut Efizon *et al.*, (2002) padat tebar ikan patin yang juga satu sub ordo dengan ikan selais berukuran 10-15 cm adalah 200 ekor/ m<sup>3</sup>.

Menurut Breet dalam Raffles (1998), pertumbuhan merupakan proses tingkah laku dan fisiologis. Dalam hal ini proses tingkah laku mengkonsumsi makanan. Jumlah makanan yang dikonsumsi dipengaruhi oleh spesies, umur, nilai gizi dan keadaan lingkungan serta ketersediaan makanan.

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk ikan baik dalam panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu. Pertumbuhan individu akan terjadi apabila ada kelebihan energi asam amino (protein) yang berasal dari pakan setelah digunakan oleh tubuh sebagai metabolisme dasar pergerakan dan mengganti sel-sel yang rusak (Effendie, 1986). Pertumbuhan adalah perubahan bentuk ikan baik dalam panjang maupun berat sesuai dengan perubahan waktu. Pertumbuhan dapat dilihat dari dua sisi, yaitu pertumbuhan bobot perpanjang dari suatu kelompok umur, sedangkan pertumbuhan relatif adalah pertumbuhan bobot perpanjang berbanding dengan bobot perpanjang awal. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal meliputi jumlah pakan yang dapat dimakan oleh ikan, kepadatan populasi dan energi yang dimakan oleh ikan. Sedangkan faktor internal adalah meliputi jenis kelamin, umur, kemampuan memanfaatkan makanan, ketahanan terhadap lingkungan, iklim, serta sifat kimia dan fisika air (Effendie, 2002).

Menurut Effendie (1997) kelangsungan hidup suatu populasi ikan merupakan nilai persentase jumlah ikan yang hidup dalam suatu wadah selama masa pemeliharaan tertentu. Tingkat kelangsungan hidup ikan atau *survival rate* (SR) akan menentukan jumlah produksi yang diperoleh.

Menurut Armiah (2010) kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar sendiri terdiri dari abiotik, kompetisi antar spesies, penambahan populasi ikan dalam ruang gerak yang sama, meningkatnya predator dan parasit, kekurangan makanan dan sifat-sifat biologis



lainnya. Sedangkan faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

### **Probiotik**

Probiotik menurut Fuller (1987) adalah produk yang tersusun oleh biakan mikroba atau pakan alami mikroskopik yang bersifat menguntungkan dan memberikan dampak bagi peningkatan keseimbangan mikroba saluran usus hewan inang. Wang *et al.* (2008) dalam Ahmadi (2012) menjelaskan bahwa bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan. Dalam meningkatkan nutrisi pakan, bakteri yang terdapat dalam probiotik memiliki mekanisme dalam menghasilkan beberapa enzim untuk pencernaan pakan seperti amylase, protease, lipase dan selulose. Enzim tersebut yang akan membantu menghidrolisis nutrien pakan (molekul kompleks), seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana akan mempermudah proses pencernaan dan penyerapan dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010).

Probiotik adalah salah satu alternatif untuk penambahan suplemen kedalam pakan ikan budidaya. Ada dua macam cara aplikasi probiotik pada ikan yaitu melalui lingkungan (air) dan melalui oral (dicampurkan kedalam pakan). Pemberian probiotik melalui oral dapat memperbaiki kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan kecernaan pakan. (Mansyur dan Tangko, 2008).

Probiotik berkembang dalam usus dan dapat menguntungkan inangnya baik secara langsung maupun tidak langsung dari hasil metabolitnya (Kompang, 2009). Bakteri yang terkandung pada probiotik dapat mengubah mikroekologi usus sedemikian rupa sehingga mikroba yang menguntungkan dapat berkembang dengan baik (Raja dan Arunachalam, 2011).

Probiotik harus memenuhi syarat sebagai berikut : 1) menguntungkan inangnya, 2) dapat disiapkan sebagai produk sel hidup dalam skala besar (industri), 3) tidak patogenik dan tidak menghasilkan senyawa toksik, 4) dapat hidup dan berkembang di dalam wadah pemeliharaan ikan (Fuller, 1989; Farzanfar, 2006; Feliatra *et al.*, 2004). Dalam budidaya perikanan, probiotik dapat diaplikasikan dalam beberapa cara yaitu : 1) ditambahkan ke dalam pakan buatan (pellet), 2) ditambahkan ke dalam pakan hidup (*Atemia*, *Rotifera*) dan 3) ditebarkan/ ditambahkan ke dalam wadah pemeliharaan ikan.

Probiotik dengan merek dagang Lacto+ mengandung bakteri *Lactobacillus*. *Lactobacillus* diketahui mempunyai kemampuan metabolisme dalam mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Kondisi asam ini menurut Delgado *et al.* Dalam Arief *et al.*., (2014) menyebabkan bakteri patogen dan bakteri pembusuk terhambat. Selain itu, meningkatkan sekresi enzim proteolitik dalam saluran pencernaan.

### **Akuaponik**

Menurut Diver (2006) akuaponik adalah kombinasi akuakultur dan hidroponik untuk memelihara ikan dan tanaman dalam satu sistem yang saling terhubung.

Limbah yang dihasilkan oleh ikan digunakan sebagai pupuk untuk tanaman (Wahap *et al.* 2010). Interaksi antara ikan dan tanaman menghasilkan lingkungan yang ideal untuk tumbuh sehingga lebih produktif dari metode tradisional (Rakocy *et al.* 2006).

Tujuan utama dari akuaponik adalah memanfaatkan nutrisi yang dilepaskan oleh ikan untuk menumbuhkan tanaman, sehingga keberadaan nutrisi tersebut dalam media budidaya tidak mengganggu pertumbuhan ikan (Graber dan Junge, 2009). Keuntungan budidaya sistem akuaponik dibanding sistem resirkulasi yaitu komponen hidroponik dimanfaatkan sebagai biofilter (Endut *et al.*, 2009).

Listyanto dan Andriyanto (2008) menyatakan bahwa pemanfaatan tanaman air pada akuaponik, yaitu sebagai bagian dari sistem filter biologi terbukti efektif menjaga kejernihan air. Tanaman air terbukti dapat menyerap zat racun berupa amonia dan nitrat yang berasal dari sisa pakan, feses dan urine ikan. Adapun jenis tanaman sayur yang dapat ditanam dengan menggunakan sistem akuaponik pada umumnya adalah tanaman yang memiliki tingkat ketahanan yang tinggi terhadap air seperti selada dan pakcoy.

Pada sistem akuaponik, aliran air kaya nutrisi dari media pemeliharaan ikan digunakan untuk menyuburkan tanaman hidroponik. Hal ini baik untuk ikan karena akar tanaman dan *rhizobakter* mengambil nutrisi dari air. Nutrisi yang berasal dari feses, urin dan sisa pakan ikan adalah kontaminan yang menyebabkan meningkatnya kandungan racun pada media pemeliharaan, tetapi air limbah ini juga menyediakan pupuk cair untuk menumbuhkan tanaman secara hidroponik. Sebaliknya, media

hidroponik berfungsi sebagai biofilter, yang akan menyerap ammonia, nitrat, nitrit dan posfor sehingga air yang sudah bersih dapat dialirkan kembali ke media pemeliharaan (Diver, 2006).

Akuaponik adalah mengerjakan atau mengelola air dan digunakan sebagai media tumbuh tanaman dan juga tempat akar tanaman menyerap unsur hara yang diperlukan tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya (Izzati, 2006). Akuaponik yaitu memanfaatkan secara terus menerus air dari pemeliharaan ikan ke tanaman dan sebaliknya dari tanaman ke kolam ikan. Inti dasar dari sistem teknologi ini adalah penyediaan air yang optimum untuk masing-masing komoditas dengan memanfaatkan sistem resirkulasi. Sistem teknologi akuaponik ini muncul sebagai jawaban atas adanya permasalahan semakin sulitnya mendapatkan sumber air yang sesuai untuk budidaya ikan, khususnya di lahan yang sempit, akuaponik yang merupakan salah satu teknologi hemat lahan dan air yang dikombinasikan dengan berbagai tanaman sayuran (Zulkifli, 2011).

Manfaat terbesar dari penerapan sistem akuaponik, nitrat dan fosfat yang merupakan limbah budidaya ikan dapat diserap dan digunakan sebagai pupuk oleh tanaman akuatik sehingga menurunkan konsentrasi cemaran serta meningkatkan kualitas air. Pemantauan kualitas air diantaranya untuk mengetahui gambaran kualitas air pada suatu tempat secara umum parameter fisika, kimia dan biologi selanjutnya menilai kelayakan untuk kepentingan budidaya perikanan (Effendi, 2003). Kualitas air yang tepat dan dalam kisaran layak untuk kegiatan budidaya, sangat berkaitan dengan sintasan dan pertumbuhan ikan (Effendi, 2002).

Amonia yang dihasilkan dari sisa pakan dan metabolisme ikan dapat mengakibatkan penumpukan bahan organik yang menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air (Prayogo *et al.*, 2012). Sistem akuaponik mereduksi amonia dengan menyerap air buangan budidaya atau air limbah dengan menggunakan akar tanaman sehingga amonia yang terserap mengalami proses oksidasi dengan bantuan oksigen dan bakteri, amonia diubah menjadi nitrat (Widyastuti, 2008).

Penyerapan amonia berbeda-beda dari setiap tanaman, sehingga pada penelitian ini digunakan tanaman kangkung, selada, dan sawi untuk menyerap kelebihan unsur hara ke dalam air dan untuk efektivitasnya. Tanaman kangkung, selada, sawi termasuk tanaman dengan akar yang tidak terlalu kuat dan merupakan salah satu syarat untuk dipelihara dalam sistem akuaponik (Nugroho dan Sutrisno, 2008).

### **Kualitas Air**

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dalam pemeliharaan ikan, karena akan menentukan hasil yang diperoleh. Kondisi kualitas air juga berperan dalam menekan terjadinya peningkatan perkembangan bakteri patogen dan parasit di dalam media pemeliharaan. Sebagai tempat hidup ikan, kualitas air sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika dan kimia air seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan amonia (Schmittou *et al.*, 2004 *dalam* Irliyandi 2008).

Suhu merupakan parameter lingkungan yang sangat besar pengaruhnya pada hewan akuatik. Suhu merupakan faktor penting dan sangat berpengaruh pada

kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Menurut hasil penelitian Maiyulianti (2017) bahwa ikan selais mampu hidup pada kisaran suhu 25,2-27,5°C. Secara umum suhu yang sesuai untuk semua ikan yang berada di kawasan tropis adalah 23,8-32,2°C (Affiadi dan Prahara *dalam* Nusirhan, 2009). Daelami (2001) menyatakan bahwa secara umum kisaran suhu yang baik bagi kepentingan budidaya ikan adalah 25 – 32°C, tetapi perubahan 5°C sudah dapat menyebabkan ikan stress.

Lesmana (2001) menyatakan bahwa suhu yang terlalu besar akan menyebabkan beberapa pengaruh terhadap kesehatan ikan karena bila suhu terlalu rendah maka ikan kurang aktif, nafsu makan menurun sehingga laju metabolisme pun menurun. Sebaliknya, jika suhu terlalu tinggi, maka ikan sangat aktif, nafsu makan meningkat sehingga kebutuhan oksigen pun akan meningkat serta laju metabolisme pun akan meningkat.

Nilai pH menunjukkan nilai konsentrasi ion H<sup>+</sup> dalam media. Kadar CO<sub>2</sub> dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan respirasi. Oleh karena itu setiap saat nilai pH perairan selalu berubah (Mulyanto, 1992). Menurut Boyd (1982) umumnya ikan dapat mentolerir suhu pada kisaran pH 6,5- 9,0. Power hydrogen (pH) mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap organisme aquatik, sehingga sering digunakan sebagai indikator untuk menyatakan baik buruknya keadaan perairan.

Menurut Susanto *dalam* Elvyra (2004) pada umumnya pH yang cocok bagi kehidupan ikan berkisar antara 6,7-8,6. Namun beberapa jenis ikan yang karena lingkungan hidup aslinya berada di rawa-rawa mempunyai ketahanan untuk hidup

pada pH yang rendah. Ikan *C. limpok* mampu hidup pada air dengan pH sedikit asam yaitu rata-rata berkisar 5,5-6,0 (Elvyra, 2004). Menurut Zulfa (2007) ikan selais mampu hidup pada kisaran pH 5-6.

Cahyono (2000), menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) air dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Derajat keasaman air yang rendah atau sangat asam dapat menyebabkan kematian ikan dan keadaan air basa juga menyebabkan pertumbuhan ikan terlambat. Keadaan pH air yang bersifat netral atau basa akan lebih baik dibandingkan air yang bersifat asam. Adapun pH air kecil dari 5,5 akan menjadi racun (toksin) bagi kebanyakan ikan di kolam dan pH 9 juga berbahaya sekali bagi kehidupan ikan.

Oksigen terlarut adalah satu jenis gas terlarut dalam air dengan jumlah yang sangat banyak, yaitu menempati urutan kedua setelah nitrogen. Namun jika dilihat dari segi kepentingan untuk budidaya perairan, oksigen menempati urutan teratas. Oksigen terlarut adalah jumlah mg/L oksigen yang terlarut dalam air yang berasal dari fotosintesis oleh fitoplankton atau tanaman air lainnya dan difusi dari udara (Kordi dan Tanjung, 2007)

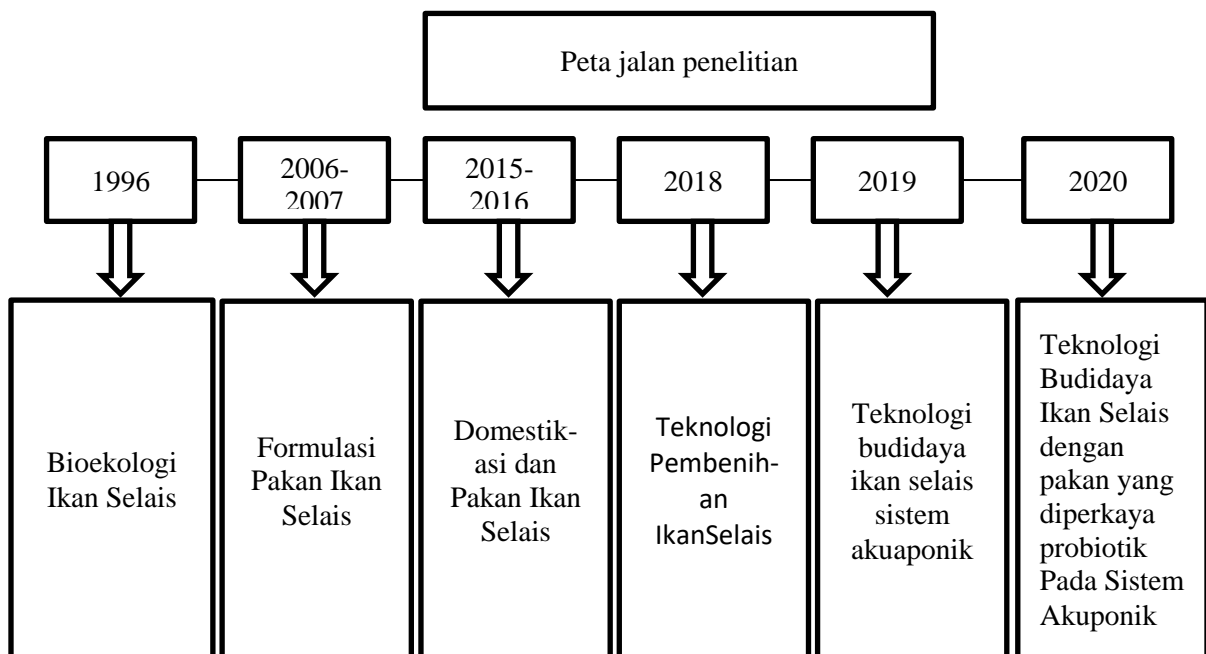
Pada perairan dengan konsentrasi oksigen dibawah 4 ppm, beberapa ikan masih mampu bertahan hidup, akan tetapi nafsu makannya mulai menurun (Kordi dan Tanjung, 2010). Kondisi oksigen terlarut pada pagi hari cenderung lebih rendah dibanding sore hari. Hal ini disebabkan adanya aktifitas fotosintesis fitoplankton pada siang hari sehingga konsentrasi oksigen terlarut mengalami kenaikan. Menurut Boyd

dan Tucker *dalam* Thesiana dan Pamukas (2015), menyatakan bahwa konsentrasi oksigen terlarut yang disarankan untuk kegiatan perikanan adalah  $> 5 \text{ mg/L}$ .

Kandungan anonia dalam air media dalam pemeliharaan merupakan hasil perombakan dari senyawa-senyawa nitrogen organik oleh bakteri atau dampak dari penambahan pupuk yang berlebihan. Senyawa ini sangat beracun bagi organisme perairan walaupun dalam konsentrasi yang rendah. Konsentrasi ammonia yang mampu ditolerasi  $< 2,4 \text{ ppm}$  (Charyinsky, 1982). Menurut BSNI (2009) nilai amonia produksi ikan nila kelas pembesaran di kolam air tenang adalah  $< 0,02 \text{ mg.L}^{-1}$ .

### Peta Jalan Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan merupakan penelitian yang berhubungan dengan penelitian – penelitian yang telah dilaksanakan sebelumnya. Untuk lebih jelasnya peta jalannya penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Peta Jalan Penelitian**



## F. METODE PENELITIAN

### Metode Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau pada bulan maret sampai agustus 2020. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuan yang digunakan adalah penambahan probiotik pada pakan dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan selais dengan sistem akuaponik.

Adapun perlakuan yang akan digunakan pada penambahan dosis probiotik yang berbeda yaitu :

- A : 0 ml/ kg pakan
- B : 5 ml/ kg pakan
- C : 7 ml/kg pakan
- D : 9 ml/ kg pakan

Dosis probiotik pada perlakuan mengacu kepada penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2019) yaitu kontrol, 3 ml/ kg pakan, 5 ml/ kg pakan, 7 ml/ kg pakan, 9 ml/ kg pakan. Perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan probiotik Bio Lacto dengan dosis 9 ml/ kg pakan dapat memberikan pertambahan bobot mutlak 7,44 g, panjang mutlak 6,52 cm, laju pertumbuhan spesifik 1,89%, efisiensi pakan 84,61 % dan kelulushidupan 96,66%.

Adapun model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) seperti yang dikemukakan oleh Sudjana (1991), sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :  $Y_{ijk}$  = Pengaruh pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

I = Perlakuan

U = Ulangan

### **Parameter yang Diukur Selama Penelitian**

Parameter yang akan diukur dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan bobot mutlak ikan, pertambahan panjang mutlak ikan, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pakan, rasio konversi pakan, dan pengukuran kualitas air.

- 1) Pertumbuhan Bobot Mutlak, Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:  $W$  = Pertumbuhan Bobot mutlak (g/ekor)

$W_o$  = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

- 2) Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan : L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

$L_o$  = Panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (cm/ekor)

$L_t$  = Panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (cm/ekor)

- 3) Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS) dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu sebagai berikut :

$$\alpha = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100 \%$$

Keterangan :  $\alpha$  = Laju pertumbuhan spesifik (%)

$W_o$  = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian (g/ekor)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian (g/ekor)

$t$  = Lama pemeliharaan (hari)

- 4) Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu sebagai berikut :

$$EP = \frac{(W_t + W_d) - W_o}{f} \times 100 \%$$

Keterangan : EP = Nilai efisiensi pakan (%)

$W_t$  = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

$d$  = Bobot biomasa ikan uji yang mati (g)

$W_o$  = Bobot biomasa ikan pada awal penelitian (g)

$f$  = Bobot pakan yang dikonsumsi oleh ikan uji (g)

- 5) Rasio Konversi Pakan (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu sebagai berikut :

$$\text{FCR} = \frac{\mathbf{F}}{(\mathbf{W_t} + \mathbf{d}) - \mathbf{W_o}}$$

Keterangan : FCR= Nilai rasio konversi pakan (%)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh hewan uji (g)

Wt = Berat biomasa ikan uji pada akhir penelitian (g)

Wo = Berat biomasa pada awal penelitian (g)

d = Berat total ikan uji yang mati selama penelitian (g)

- 6) Kelulushidupan/ *Survival Rate* (SR) Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kelulushidupan larva dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979) sebagai berikut :

$$\text{SR} = \frac{\sum \mathbf{N_t}}{\sum \mathbf{N_o}} \times \mathbf{100\%}$$

Keterangan : SR = Kelulushidupan (%)

Nt = Jumlah ikan saat akhir pemeliharaan

No = Jumlah ikan pada saat awal pemeliharaan

- 7) Laju Konsumsi Oksigen

Parameter laju konsumsi oksigen diperoleh dengan mengukur kandungan DO per satuan waktu.

- 8) Total Protein Plasma Darah

Total protein plasma darah diperoleh dengan menganalisis darah ikan selais pada akhir penelitian.

9) Kualitas Air berupa suhu dan pH dilakukan seminggu sekali pada pagi hari sekitar pukul 08.00 WIB dan sore hari 14.00 WIB, sedangkan oksigen terlarut dan amoniak diukur pada awal, tengah dan akhir penelitian. Pengukuran suhu menggunakan termometer, DO dilakukan dengan titrasi, pH menggunakan pH tester, sedangkan amoniak diukur menggunakan spektrofotometer.

### **Prosedur Penelitian**

Wadah penelitian yang digunakan berupa kolam terpal dengan diameter 175 cm dan tinggi 120 cm sebanyak 12 unit. Wadah yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan cara di siram dengan air bersih dan dikeringkan untuk membersihkan kotoran yang menempel dan memastikan wadah dalam kondisi baik agar dapat digunakan dalam proses pemeliharaan ikan selais selama penelitian. Wadah yang telah dibersihkan diisi air setinggi 100 cm serta diberi aerator sebagai penyuplai oksigen. Di samping wadah penelitian disiapkan wadah penampungan berupa 2 buah bak fiber. Lalu di setiap bak fiber diberi pompa untuk memompa air baik ke filter maupun ke kolam. Wadah filter yang digunakan berupa pipa paralon yang dibolongi. Setelah persiapan wadah filter selesai, dilakukan penanaman sawi.

Penebaran benih ikan selais dilakukan pada sore hari dengan ikan yang siap ditebar pada wadah pemeliharaan berukuran 10-15 cm. Benih ikan selais yang akan digunakan terlebih dahulu diseleksi dengan kriteria sehat, tidak cacat, pergerakan lincah dan berwarna cerah. Benih yang ditebar disesuaikan dengan perlakuan yang telah ditentukan. Sebelum benih ditebar pada wadah pemeliharaan, lakukan aklimatisasi terhadap benih yang akan ditebar agar benih ikan selais tidak stress dan

dapat beradaptasi dengan lingkungan pemeliharaan. Ikan selais di tebar dengan padat tebar 200 ekor/ m<sup>3</sup>.

Selama pemeliharaan, ikan diberikan pakan berupa pelet buatan FF-1000 dengan dosis 5% dari bobot tubuh dengan penambahan probiotik sesuai dengan perlakuan. Probiotik yang digunakan merupakan probiotik komersil yang bermerek Lacto+. Sebelum digunakan ke pakan, dilakukan pengenceran probiotik sesuai dengan petunjuk kemasan yaitu dengan menambahkan air, ragi roti, dan bekatul dengan perbandingan yang telah ditetapkan. Setelah probiotik menjadi cairan, probiotik dimasukkan ke dalam botol spray sesuai dengan perlakuan-perlakuan. Selanjutnya disemprotkan ke pakan, lalu dikering anginkan. Frekuensi pemberian pakan yaitu 3 kali sehari (08.00 WIB, 13.00 WIB dan 17.00 WIB).

Pemeliharaan ikan selais dilakukan selama 45 hari, untuk mengetahui pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan selais dilakukan pengukuran dan penimbangan bobot tubuh ikan selais setiap 15 hari sekali. Pada penelitian ini pengukuran dan penimbangan bobot tubuh ikan dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada awal pemeliharaan sebelum benih ditebar, 15 hari pemeliharaan, 30 hari pemeliharaan, dan 45 hari pemeliharaan. Pengambilan sampling ikan dilakukan pada sore hari sebanyak 30% dari jumlah populasi ikan dalam satu wadah pemeliharaan untuk diukur panjang dan bobot tubuh ikan. Kegiatan ini dilakukan dengan metode sampling yang dilakukan sebelum pemberian pakan pada ikan. Ikan diambil dengan menggunakan saringan (tangguk kecil) secara perlahan, kemudian ditempatkan dalam baskom yang telah diisi air. Selanjutnya dilakukan pengukuran panjang total benih

yang dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung mulut sampai dengan ujung sirip ekor menggunakan kertas grafik atau penggaris yang dinyatakan dalam satuan centimeter atau milimeter dan mengukur bobot benih dilakukan dengan menimbang benih menggunakan timbangan analitik yang dinyatakan dalam satuan gram atau miligram.

Pengukuran kualitas air sangat penting dilakukan dalam kegiatan budidaya perikanan. Adapun parameter kualitas air yang merupakan faktor penting dalam perkembangan organisme budidaya diantaranya ialah: suhu, pH, oksigen terlarut dan amoniak. Pengukuran suhu, pH dan oksigen terlarut dilakukan setiap 15 hari sekali sedangkan pengukuran amoniak dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

### **Analisis Data**

Data yang diperoleh dari parameter yang diukur meliputi pertumbuhan bobot mutlak ikan (g), pertumbuhan panjang mutlak ikan (cm), laju pertumbuhan spesifik (%), kelulushidupan benih (%) dan FCR akan disajikan kedalam bentuk tabel dan dilakukan uji normalitas homogenitas. Apabila data homogen maka dilanjutkan dan dianalisis dengan menggunakan analisis varian (ANAVA). Bila hasil uji statistik menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ) maka dilakukan uji lanjut Newman-Keuls pada masing-masing taraf perlakuan untuk menentukan perbedaan antar perlakuan (Sudjana, 1992). Data kualitas air ditabulasi, kemudian dianalisis secara deskriptif.





## G. DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, H., Iskandar., Kurniawati., N., 2012. Pemberian Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias grapienus*) Pada Pendederan II. 3 (4) : 99-107
- Alaerts, G., dan Santika, S.S. 1984. Metode Penelitian Air. Penerbit Usaha Nasional, Surabaya. Hal 149.
- Arief, M., Fitriani, N., dan Surbekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik Berbeda Pada Pakan Komersial Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6 (1) : 4 hlm.
- Armiah. J. 2010. Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Basri, Y., 1997. Penambahan Vitamin E Pada Pakan Buatan dalam Usaha
- Boyd, C. E., 1982. Water Quality Management In Fish Pond Culture Research And Development. Series No. 22. International Centre For Aquaculture, Aquaculture Experiment Station. Auburn University. Auburn. 300p.
- BSNI 7550. 2009. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Cahyono, B. 2000. Budidaya Ikan Air Tawar. Penerbit Kansius. Yogyakarta.
- Chervinsky, J. 1982. *Environmental Physiology of Tilapia*. In R.S.V. Pullin and R.H. Lowe. Mc Connel (Editors) *The Biology and Culture of Tilapias*. ICLARM. Conference Proceeding, ICLARM Manila.
- Daelami, D. A. S. 2001. *Agar Ikan Sehat*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Desmelati, M. Ilza, Nuzirwan. 2013. Kajian Penerimaan Konsumer terhadap Ikan Asap Selais (*Cryptoperus bicirchis*) yang Dibuat Menggunakan Asap Cair. *Jurnal Terubuk*, 41 (1): 10-24
- Dinas Perikanan dan Kelautan Tingkat I Riau. 1996. Memelihara Ikan di Kolam. 14 Halaman (tidak diterbitkan).
- Diver, S. 2006. "Aquaponics-integration of hydroponics with aquaculture", *ATTRA - National Sustainable Agriculture Information Service* (National Center for Appropriate Technology)

- Elvyra, R. 2004. Aspek Habitat, Makanan dan Reproduksi Ikan Lais. Makalah Individu Pengantar ke Falsafah Sains. Sekolah Pasca Sarjana/S3 Institut Pertanian Bogor.
- Elvyra, R. 2012. Potensi dan Pengembangan Ikan Selais (*Kryptopterus* dan *Ompok*: *Siluridae*) di Provinsi Riau. Seminar UR-UKM ke-7 2012. "Optimalisasi Riset Sains dan Teknologi Dalam Pembangunan Berkelanjutan". Kota Pekanbaru
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air : bagi pengelola sumber daya dan lingkungan perairan, Kanisius, Yogyakarta.
- Effendie, M. I., 1986. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 Halaman.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka. Nusatama. Bogor.
- Effendie, M.I. 2002. Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelola Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Endut A, A Jusoh, N Ali, WB Wan Nik and A Hassan. 2009. Effect of Flow Rate on Water Quality Parameters and Plant Growth of Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) in An Aquaponic Recirculating System. *Desalination and Water Treatment*. Desalination Publication 5, 19-28.
- Farzanfar, A. 2006. The Use of Probiotic in Shrimp Aquaculture. *FEMS Immunol. Med. Microbial*. 48 : 149-158
- Feliatra, Yoswaty, D., Lukystyowati, I., Nugroho, Titania. Hasyimi, H. 2004. The Potential of The Isolated Probiotics Bacterial from Giant Prawns Digestives Tract (*Macrobrachium rosenbergii*, De man) with 16 rDNA Sequencing Technique. *International Journal of Oceans and Oceanography*. Vol 9, No. 1, 1-10
- Fuller, R. 1989. A Review Probiotik in Man and Animals. *Journal of Applied Bacteriology*. 66 (2) : 365-378
- Graber, A., and R. Junge. 2009. Aquaponik system. Nutrient recycling from fish wastewater by vegetable production. *Desalination* 246 ; 147-156
- Handajani, H dan W. Widodo. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang. 271 hlm

- Irawati dan Zuchrotus S. 2013. Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomaea Repstans Poir*) dengan Pemberian Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kelinci. *Jurnal Bioeduka Tika*. 1(1): 1-9
- Irliyandi, F. 2008. Pengaruh Padat Penebaran 60, 75 Dan 90 Ekor/Liter Terhadap Produksi Ikan Patin *Pangasius hypophthalmus* Ukuran 1 Inci Up (3 Cm) Dalam Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Program Studi Teknologi Dan Manajemen Akuakultur Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor, 64 hlm.
- Kurniawan, A., 2009. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Dengan Padat Tebar yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hal (Tidak diterbitkan).
- Kordi MG dan AB Tanjung. 2007. *Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Kordi K.M.G.H dan A.B. Tanjung. 2010. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari dan S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Jakarta : C.V. Java Books
- Lesmana , D.S. 2001. *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Listyanto, N. dan S. Andriyanto. 2008. *Manfaat Penerapan Teknologi Akuaponik dari Segi Teknis Budidaya dan Siklus Nutrien*. Pusat Riset Perikanan Budidaya, Jakarta.
- Lovell, R. T., 1989. *Nutrition and Feeding of Fish*. Van Nostrand Reinhold. New York. 269 p.
- Maiyulianti., Mulyadi., Tang, U.M. 2017. Pengaruh Jenis Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Cryptopterus Lais*). Skripsi.Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Mansyur. A. Dan A.M. Tangko. 2008. Probiotik : Pemanfaatan Untuk Makanan Ikan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur*. 2(2):145-149.
- Mulyadi, M Abraham., dan H.S. Nuraini. 2011. The effect of Stocking Density on The Growth and Survival Rate of *Ompokhypophthalmus* Reared in fish Cages. *JurnalPerikanan dan Kelautan* 16 (1), 33-47.

- Mulyanto. 1992. Lingkungan Hidup untuk Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta. 138 hal.
- Nugroho, E dan Sutrisno. 2008. Budidaya Ikan dan Sayuran dengan Sistem Akuaponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nuraini., 2004. Pengaruh Dosis Human Chorionoc Gonadotropin (HCG) Terhadap Ovulasi dan Daya Tetas Telur Ikan Selais Danau (*Ompok hypophthalmus*). Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Nusirhan, T.S.E. 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pakan Pasta yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 64 Hal.
- Pulungan, C. P., Ahmad, M., Siregar, Y, I., Ma'amoen, A., dan Alawi, H. 1985. Morphometrik Ikan Selais Siluridea, Dari Perairan Kecamatan Kampar Kiri, Kabupaten Kampar, Riau. Unri Press. Pekanbaru (tdk diterbitkan).
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik Untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 91 hal.
- Prayogo, Boedi, S.R., dan Abdul M. 2012. Eksploritasi Bakteri Indigen pada Pembenihan Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Sistem Resirkulasi Tertutup. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, IV (2): 193-19.
- Rackocy, J.E., D.S. Bailey., K.A Shultz., W.M. Cole. 2006. *Development of an Aquaponic System for the Intensive Production of Tilapia and Hydroponic Vegetables. University of the Virgin Island Agricultural Experiment Station. Kingshill, U.S Virgin Island.*
- Raffles., 1998. Pengaruh Pemberian Kombinasi Tepung Spirulina sp dan Moina sp Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. (Tidak diterbitkan).
- Raja, B. R. dan K. D. Arunachalam. 2011. Market potential for probiotic nutritional supplements in India. *African Journal of Business Management*. 5(14) pp. 5418- 5432.
- Restiani, R.Ag. 2015. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik Indoor. *Skripsi*. Universitas Lampung. (Tidak diterbitkan)
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Bina Cipta*. Jakarta

- Simanjuntak, C. P. H., 2007. Reproduksi Ikan Selais, *Ompok hypophthalmus* (BLEKKER) Berkaitan Dengan Perubahan Hidromorfologi Perairan di Rawa Banjir Sungai Kampar Kiri. Thesis Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 59 Halaman.
- Sudjana, 1991. Desain dan Analisis Eksperimen. Tarsito. Bandung. 141 Hal.
- Tang, U.M. 2008. Budidaya Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Laporan Penelitian Guru Besar. Lembaga Penelitian, Universitas Riau.
- Thesiana, L dan Pamungkas A. 2015. Uji Performansi Teknologi *Recirculating Aquaculture System* (RAS) Terhadap Kondisi Kualitas Air Pada Pendederan Lobster Pasir *Panulirus homarus*. *Jurnal Kelautan Nasional*. Vol.10 (2) : 65-73 hal.
- Wahap, N., A. Estim., A.Y.S Kian., S. Senoo dan S. Mustafa. 2010. *Producing Organic Fish and Mint in an Aquaponic System*. *Borneo Marine Research Institue*, Sabah, Malaysia.
- Widyastuti YR. 2008. *Peningkatan Produksi Air Tawar melalui Budidaya Ikan Sistem Akuaponik*. Prosiding Seminar Nasional Limnologi IV LIPI. Bogor : 62-73.
- Zonneveld, N., E. A. Huisman and J.H Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. Diterjemah oleh M. Sutjati. Gedia : Pustaka Umum. Jakarta. 318 hal.
- Zulfa, Y. 2007. Domestikasi Ikan Selais (*Ompok* sp.) dengan Pemberian Pakan Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 92 Hal.
- Zulkifli. 2011. *Akuaponik, Sistim Resirkulasi Alternatif dengan Manfaat Ganda* (Online). [www.zoel-kifli.blogspot.com](http://www.zoel-kifli.blogspot.com). Diakses tanggal 10 Januari 2013

## H. JADWAL KEGIATAN

Kegiatan penelitian ini direncanakan akan berlangsung selama 8 bulan, yang dimulai dari Maret sampai dengan bulan September 2018. Adapun rencana jadwal kegiatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana jadwal kegiatan penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1.	Studi literatur, persiapan alat dan bahan penelitian						
2.	Persiapan wadah penelitian						
3.	Persiapan calon ikan uji						
5	Pemeliharaan ikan tapah sesuai dengan perlakuan penelitian						
6.	Sampling dan analisis data						
7.	Pengumpulan dan perekapan seluruh data hasil penelitian						
8	Penyusunan dan penulisan draft hasil penelitian						
9.	Presentase tim pelaksana dan penulisan laporan akhir penelitian						
10.	Penulisan artikel ilmiah						

## I. REKAPITULASI BIAYA

Jumlah anggaran biaya yang diusulkan dalam penelitian ini adalah Rp. 50.000.000.- (Lima puluh juta rupiah). Untuk lebih jelasnya rekapitulasi anggaran biaya penelitian yang diajukan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi anggaran biaya yang diajukan dalam penelitian

No	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diajukan (Rp)
1.	Honorarium untuk pelaksana laboratorium, pengumpul data, pengolah data, penganalisis data, honor operator dan honor pembuat sistem	<b>0.-</b>
2.	Pembelian bahan habis pakai untuk ATK, fotocopy, surat menyurat, penyusunan laporan, cetak, penjilidan laporan, publikasi, pulsa, internet, bahan laboratorium, langganan jurnal	<b>37.000.000.-</b>
3.	Perjalanan untuk biaya survei/ sampling data, seminar/ workshop DN-LN, biaya akomodasi konsumsi, perdiem /lumpsum, transport	<b>3.000.000.-</b>
4.	Sewa untuk peralatan/mesin/ ruang laboratorium, kendaraan, kebun percobaan, peralatan penunjang penelitian lainnya	<b>10.000.000.-</b>
	<b>Jumlah</b>	<b>50.000.000.-</b>

## J. SUSUNAN ORGANISASI DAN PEMBAGIAN TUGAS TIM PENELITI

Adapun organisasi dan pembagian tugas tim peneliti dalam kegiatan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Organisasi dan pembagian tugas tim peneliti

No.	Nama	Jabatan dalam Tim	Tugas dalam Tim
	NIDN/Bidang Ilmu	Alokasi waktu Jam/Minggu	
1.	Ir. Rusliadi, M.Si	Ketua	Mengkoordinir : - penyusunan proposal - pelaksanaan penelitian - pembuatan laporan - pembuatan naskah publikasi ilmiah dan TTG - pelaksanaan seminar
	NIDN. 0011096103 Teknologi Pembenihan Ikan	10 jam/Minggu	
2.	Prof. Dr. Ir. Usman M Tang, M.S	Anggota	Membantu : - pembuatan proposal - pelaksanaan penelitian - pembuatan laporan - pembuatan naskah publikasi ilmiah dan TTG - pelaksanaan seminar
	NIDN. 0001056405 Teknologi Pembenihan Ikan	10 jam/Minggu	
3.	Dr. Ir. Pareng Rengi, S.Pi, M.Si	Anggota	Membantu : - pembuatan proposal - pelaksanaan penelitian - pembuatan laporan - pembuatan naskah publikasi ilmiah dan TTG - pelaksanaan seminar
	NIDN. 0017097203 Teknologi Penangkapan Ikan	10 jam/Minggu	
4.	Heri Masjudi, S.Pi, M.Si	Anggota	Membantu : - pembuatan proposal - pelaksanaan penelitian - pembuatan laporan - pembuatan naskah publikasi ilmiah dan TTG - pelaksanaan seminar - Pembuatan publikasi HKI - Pembuatan publikasi prototipe produk
	NIDK. 8839340017 Teknologi Pembenihan Ikan	10 jam/Minggu	



## K. JUSTIFIKASI ANGGARAN PENELITIAN

Adapun justifikasi anggaran biaya penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut :

### 1. Honorarium

Honor	Honor/jam (Rp)	Waktu Jam/minggu	Minggu	Honor per Tahun (Rp)
Pelaksana 1	0	8	32	0
Pelaksana 2	0	6	32	0
Pelaksana 3	0	6	32	0
<b>SUB TOTAL</b>				<b>0</b>

### 2. Pembelian bahan habis pakai

Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Peralatan Penunjang (Rp)
Besi anyam	Wadah penelitian	12 unit	500.000	6.000.000.-
Terpal	Wadah penelitian	12 unit	500.000	6.000.000,-
Air Pump	Pompa Aerasi	1 unit	1.500.000,-	1.500.000,-
Perlengkapan aerasi	Pemberian aerasi wadah penelitian	1 paket	500.000	500.000.-
Pipa PVC	Wadah tanamanan akuaponik	12 batang	50.000,-	600.000,-

Elbow	Sambungan Pipa wadah tanaman	50 pcs	10.000,-	500.000,-
Lem Pipa	Penyambungan pipa wadah tanaman	1 kaleng	50.000,-	50.000,-
Kayu	Rak tanaman akuaponik	50 batang	50.000,-	2.500.000,-
Paku	Pembuatan wadah penelitian	5 kg	40.000,-	200.000,-
Jaring	Penutup kawasan penelitian	20 kg	50.000,-	1.000.000,-
Cup tanaman	Wadah tumbuh tanaman	1 paket	100.000,-	100.000,-
Ikan selais	Ikan uji	700 ekor	10.000.-	7.000.000.-
Pellet PF-999	Pakan ikan uji	10 karung	400.000.-	4.000.000.-
Bakteri probiotik	Perlakuan penelitian	20 botol	100.000.-	2.000.000.-
Tangguk	Alat menangkap ikan tapah	4 unit	25.000.-	100.000.-
Baskom plastik	Tempat ikan ketika sampling	20 buah	40.000.-	800.000.-
Sput	Pengambilan sampel darah ikan	1 kotak	250.000,-	250.000,-
Sipidol	Pembuatan label penelitian	1 lusin	50.000.-	50.000.-
Kertas HVS 70 gram	Pencetakan hasil penelitian	6 rim	50.000.-	300.000.-

Tinta printer	Memprint konsep hasil penelitian	1 kotak	300.000.-	300.000.-
Analisis Total Protein	Analisis total protein darah ikan	20 sampel	50.000,-	1.000.000,-
Pencetakan laporan akhir penelitian	Penjilidan laporan akhir penelitian	1 kali	2.000.000.-	2.000.000.-
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>37.000.000.-</b>

### 3. Perjalanan

Material	Justifikasi Perjalanan	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Seminar	Seminar ilmiah hasil penelitian	1 kali	3.000.000.-	3.000.000.-
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>3.000.000.-</b>

### 4. Sewa

Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Biaya per Tahun (Rp)
Sewa mobil rental	Transportasi untuk penyediaan ikan uji	5 kali	400.000.-	2.000.000.-

Sewa mobil	Penyediaan alat dan bahan penelitian	8 kali	400.000,-	3.200.000,-
Sewa mobil rental	Transportasi pelaksanaan penelitian	12 kali	400.000	4.800.000
Sewa mobil rental				
<b>SUB TOTAL (Rp)</b>				<b>10.000.000.-</b>
<b>TOTAL ANGGARAN YANG DIPERLUKAN (Rp)</b>				<b>50.000.000.-</b>