

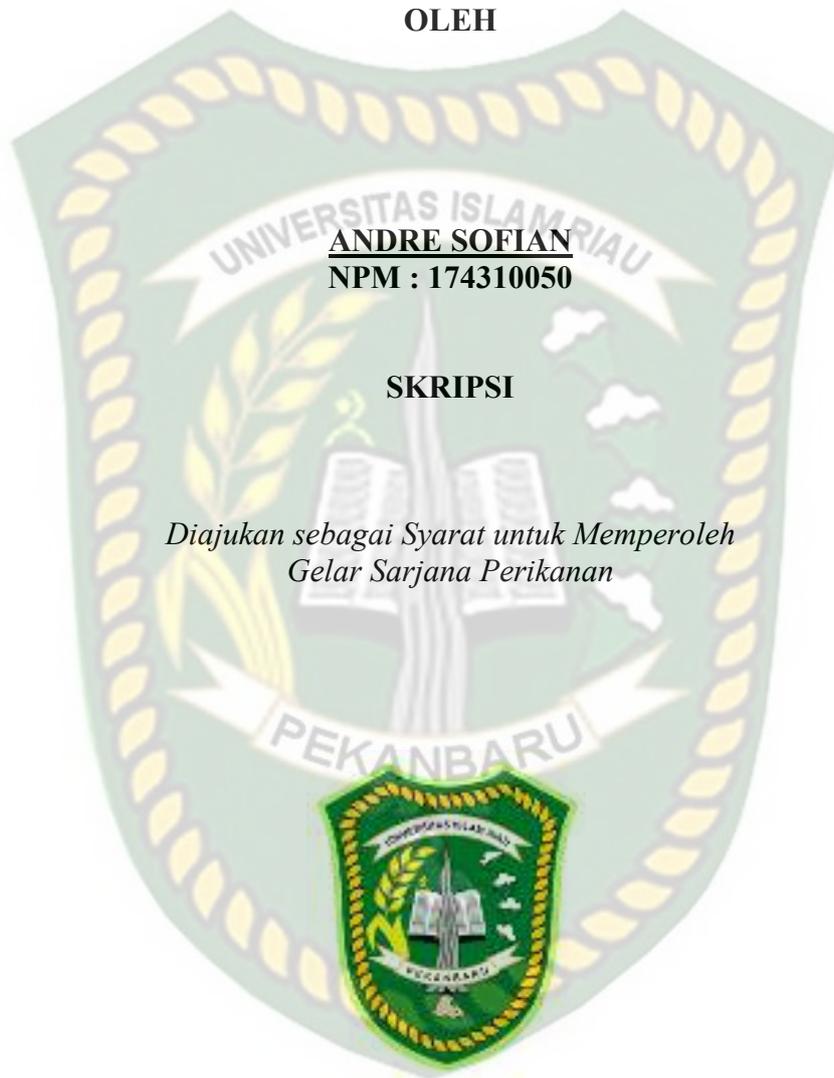
**PENGARUH PEMBERIAN JENIS MOLLUSCA BERBEDA
TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN
BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*)**

OLEH

ANDRE SOFIAN
NPM : 174310050

SKRIPSI

*Diajukan sebagai Syarat untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Perikanan*



Perpustakaan Universitas Islam Riau

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSTAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

**PENGARUH PEMBERIAN JENIS MOLLUSCA BERBEDA
TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN
BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*)**

SKRIPSI

NAMA : ANDRE SOFIAN
NPM : 174310050
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG TELAH DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 09
JULI 2021 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG
TELAH DISEPAKATI. KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT
PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

DISETUJUI OLEH:

DOSEN PEMBIMBING



Ir. T. Iskandar Johan, M.Si
NIDN: 1002015901



Dr. Hj. Sri Zairah, MP
NIDN: 0013086004

KETUA PROGRAM STUDI
BUDIDAYA PERAIRAN



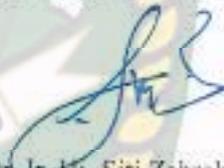
Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc
NIDN: 1016066802

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM
UJIAN KOMPREHENSIF PROGRAM STUDI BUDIDAYA
PERAIRAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU

TANGGAL : 09 Juli 2021

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Ir. T. Iskandar Johan, M.Si	Ketua	
2	Ir. Fakhrunnas MA Jabbar, M.I.Kom	Anggota	
3	Muhammad Hasby, S.Pi, M.Si	Anggota	
4	Hisra Melati, S.Pi, M.Si	Notulen	

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universits Islam Riau


Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP
NIDN: 0013086004

BIOGRAFI PENULIS



Andre Sofian adalah nama penulis skripsi ini. Lahir pada tanggal 13 Agustus 1999, di Pekanbaru, Provinsi Riau. Penulis merupakan anak terakhir dari 5 bersaudara dari pasangan Syofian dan Yeni Fitri, S.Pd. Penulis pertama kali masuk SD Negeri 006 Senapelan pada tahun 2006 dan tamat tahun 2012, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan ke SMP Negeri 34 Pekanbaru dan tamat pada tahun 2014. Setelah tamat di SMP penulis melanjutkan ke SMK Negeri 2 Pekanbaru dan tamat pada tahun 2017. Kemudian pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa di Universitas Islam Riau, Fakultas Pertanian, Program Studi Budidaya Perairan. Dengan izin Allah SWT pada tanggal 9 Juli 2021 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sastra-1 (S1) dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Sastra-1 (S1) dengan judul penelitian “Pengaruh Pemberian Jenis Mollusca Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*)”. Dibimbing oleh Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si..

Andre Sofian, S.Pi

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapat dukungan dan juga saran dari berbagai pihak. Peneliti dan sekaligus penulis haturkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat, taufik dan hidayah Nya, serta kesehatan dan kesempatan kepada penulis. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua yaitu Ayah dan Ibu yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan moril maupun materil demi kesuksesan penulis.
2. Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, S.H, M.CL selaku Rektor Universitas Islam Riau (UIR).
3. Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau.
4. Bapak Dr. Jarod Setiaji, S.Pi, M.Sc selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan.
5. Ibu Hj. Sri Ayu Kurniati, SP, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Budidaya Perairan.
6. Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si selaku Ketua Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau dan Dosen Pembimbing yang telah banyak membantu penulis.
7. Hisra Melati, S.Pi, M.Si, Rahman Fauzi, S.Pi, F.A. Faza, S.Pi selaku Pengurus Balai Benih Ikan (BBI) UIR yang telah memberikan bantuan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Gema Dian Permadi, Arfi Mulyano, S.Psi, Adli Alfino dan Hedi Suwanda yaitu Keluarga dan saudara, yang telah memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan studi ini.
9. Singgih, Nanang, Fajar, Hanapi, Fadli, Justin, Suhaimi, Nurhida dan Annisa Fajar yang membantu penulis dalam penelitian dan masukan sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Keluarga Perikanan Angkatan 2016 yaitu Pandu, Rivan *dkk* yang telah memberikan dorongan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Nurul F, Ristina, Mike O, Nurman A, Syawal M, Kevin M, Indra A dan Japri Y. yaitu teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah memberikan dorongan serta masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Keluarga besar HIMAPIKAN, tanpa disebut nama masing-masing terima kasih atas dukungan juga canda tawanya, semoga terus terjalin kekeluargaan dimanapun kita berada.
13. Sahabatku Zikri G, Rio R, Rino P, Rahmansyah, Andry P, Steven A dan M. Fikri yang telah memberikan semangat dan dukungannya.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu, terimakasih atas segalanya.

ABSTRAK

ANDRE SOFIAN (174310050) “PENGARUH PEMBERIAN JENIS MOLLUSCA BERBEDA TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*)”. Dibawah bimbingan Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si. Penelitian ini dilakukan pada bulan April sampai Mei 2021 di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis mollusca yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) dan untuk mengetahui jenis mollusca mana yang baik untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu benih ikan gabus (*Channa striata*), keong mas (*Pomacea canaliculata*), keong sawah (*Pila ampullacea*), bekicot (*Achatina fulica*) dan keong bakau (*Telescopium telescopium*). Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan yaitu P0 (Pellet PF500), P1 (Bekicot), P2 (Keong Mas), P3 (Keong Sawah) dan P4 (Keong Bakau). Hasil penelitian menunjukkan tingkat kelulushidupan penelitian ini adalah 100% pada setiap perlakuan, perlakuan yang terbaik adalah pada perlakuan P1 dengan pemberian pakan menggunakan bekicot yang dapat menghasilkan pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus 2,54 gr, pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus 4,33 cm, laju pertumbuhan harian sebesar 9,08% dan konversi pakan sebesar 1,00.

Kata kunci : Mollusca, kelulushidupan, pertumbuhan, ikan gabus.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayahNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sesuai dengan rencana dan tanpa hambatan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Adapun judul skripsi ini yaitu “PENGARUH PEMBERIAN JENIS MOLLUSCA BERBEDA TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN GABUS (*Channa striata*).

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada dosen dan semua pihak yang telah membantu ataupun memberi saran dalam menyusun skripsi ini, terutama kepada dosen pembimbing Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M.Si yang telah memberikan dukungan dan bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Penulis sudah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun skripsi, namun bila masih terdapat kesalahan dan kekurangan baik isi maupun tulisan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat menyempurnakan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih.

Pekanbaru, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
BIOGRAFI	
UCAPAN TERIMA KASIH	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Biologi dan Klasifikasi Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	5
2.2. Morfologi Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	6
2.3. Ekologi dan Habitat Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	8
2.4. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	9
2.4.1. Pellet dan Kualitas Pellet	10
2.4.2. Keong Mas (<i>Pomacea canaliculata</i>)	12
2.4.3. Keong Sawah (<i>Pila ampullacea</i>)	13
2.4.4. Bekicot (<i>Achatina fulica</i>)	14
2.4.5. Keong Bakau (<i>Telescopium telescopium</i>)	15
2.5. Rasio Konversi Pakan (FCR)	16
2.6. Kelulushidupan	17
2.7. Pertumbuhan	18
2.8. Kualitas Air	19
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.2. Alat dan Bahan Penelitian	22
3.2.1. Alat Penelitian	22
3.2.2. Bahan Penelitian	23
3.3. Metode Penelitian	23
3.3.1. Pelaksanaan Penelitian	23
3.3.2. Rancangan Percobaan	25

3.3.3. Hopotesis dan Asumsi.....	26
3.3.4. Pengamatan Pertumbuhan.....	27
3.4. Analisis Data.....	28

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kelulushidupan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>).....	29
4.2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus.....	31
4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Gabus (<i>C. striata</i>).....	35
4.4. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus (<i>C. striata</i>).....	38
4.5. Konversi Pakan (<i>Food Conversion Ratio</i>).....	41
4.6. Parameter Kualitas Air.....	43

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	54
----------------------	-----------



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Rerata Kelulushidupan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	29
4.2. Rerata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	32
4.3. Kadar Protein pada Masing-Masing Perlakuan	33
4.4. Rerata Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	35
4.5. Rerata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	38
4.6. Rerata Nilai Konversi Pakan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	41
4.7. Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	6
2. Pellet PF500	11
3. Keong Mas (<i>P. canaliculata</i>)	12
4. Keong Sawah (<i>P. ampullacea</i>)	13
5. Bekicot (<i>A. fulica</i>)	14
6. Keong Bakau (<i>T. telescopium</i>)	15
7. Rata-Rata pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus	32
8. Rata-Rata pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Gabus	36
9. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus	39
10. Rata-Rata Konversi Pakan Ikan Gabus	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Layout Penelitian dan Pengacakan Wadah Penelitian.....	55
2. Bahan Penelitian Selama Penelitian	56
3. Alat Penelitian yang digunakan Selama Penelitian	57
4. Dokumentasi Kegiatan Selama Penelitian.....	58
5. Kelulushidupan Ikan Gabus (<i>C. striata</i>).....	59
6. Pertumbuhan Berat Ikan Gabus (<i>C. striata</i>)	60
7. Analisis Variansi Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Gabus	61
8. Pertumbuhan Panjang Ikan Gabus (<i>C. striata</i>).....	62
9. Analisis Variansi Terhadap Pertumbuhan Panjang Ikan Gabus	63
10. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus	64
11. Analisis Variansi Terhadap Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus ..	65
12. Konversi Pakan Ikan Gabus.....	66
13. Analisis Variansi Konversi Pakan Ikan Gabus	67
14. Parameter Kualitas Air Selama Penelitian	68
15. Hasil Pengukuran Protein Laboratorium Universitas Riau.....	69
16. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	70

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi lahan budidaya yang cukup luas untuk mengembangkan usaha budidaya ikan air tawar. Salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki prospek baik untuk dibudidayakan adalah ikan gabus. Ikan gabus merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang nilai ekonomis cukup tinggi. Ikan gabus merupakan ikan budidaya yang sangat penting untuk dibudidayakan karena ikan gabus memiliki kandungan protein dan albumin yang tinggi.

Ikan gabus dimanfaatkan sebagai ikan konsumsi sehari-hari baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk olahan seperti ikan gabus asin dan ikan gabus salai. Selain itu ikan gabus juga dapat diolah menjadi obat dan makanan kesehatan karena memiliki kandungan protein dan albumin yang tinggi sehingga ikan gabus dapat membantu dalam proses penyembuhan luka bakar, pasca operasi atau orang dalam masa penyembuhan, maupun anak-anak yang kekurangan gizi. Kebutuhan masyarakat terhadap ikan gabus semakin meningkat sehingga ketersediaan ikan gabus di alam semakin menurun. Oleh karena itu ikan gabus perlu dibudidayakan agar tidak terjadinya kepunahan terhadap ikan gabus di alam. Namun dalam kegiatan budidaya ikan gabus masih terdapat beberapa kendala salah satunya dalam penerapan pemberian pakan karena belum adanya pakan yang sesuai, mudah dan murah yang dapat diberikan pada benih ikan gabus.

Ulandari (2011) menyatakan bahwa ikan gabus merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki banyak manfaat baik dari segi nilai ekonomisnya maupun manfaat dalam bidang kesehatan karena memiliki kandungan protein 25 % dan albumin 6,22 %.

Albumin bermanfaat untuk mempercepat penyembuhan jaringan sel yang terbelah akibat luka atau pasca operasi. Manfaat lain dari albumin yaitu untuk membangun dan memperbaiki jaringan sel yang mati seperti luka bakar, jaringan kulit yang mati, luka lambung, yang disebabkan maag dan meningkatkan daya tahan tubuh (Rahmawati *et al.* 2014).

Ikan gabus memiliki nama latin *Channa striata* merupakan ikan air tawar yang dapat ditemukan di seluruh perairan Indonesia yang hidup di daerah rawa-rawa maupun sungai yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena sangat bermanfaat dalam bidang medis dan industri. Ikan gabus berpotensi baik untuk dibudidayakan, ikan ini salah satu golongan ikan yang mempunyai alat pernapasan tambahan sehingga dapat hidup pada kondisi kekurangan air, oleh karena itu ikan ini sangat mudah untuk dibudidayakan (Fitthri, 2015).

Ramli dan Rifa'i (2010) menyatakan bahwa ikan gabus merupakan ikan karnivora dengan makanan utamanya daging, ikan gabus yang sudah dewasa memakan jenis udang-udangan, serangga, katak, cacing dan ikan kecil. Namun dari analisis lambungnya ditemukan hancuran-hancuran yang diidentifikasi sebagai jenis crustacea dan mollusca sebagai makanan tambahan ikan gabus.

Mollusca adalah hewan bertulang lunak, namun sebagian besar memiliki cangkang pelindung keras yang terbuat dari kalsium karbonat, mollusca terdapat pada perairan laut maupun perairan tawar seperti siput, keong dan kerang-kerangan. Mollusca merupakan salah satu sumber daya hewani perairan Indonesia yang berpotensi cukup tinggi, karena mollusca dapat ditemukan pada perairan tawar maupun air laut dan memiliki beberapa manfaat diantaranya sebagai sumber protein dan bahan baku pakan (Dibyowati, 2009).

Muflikah (2007) menyatakan bahwa beberapa kendala dalam budidaya ikan gabus yaitu terbatasnya pakan yang sesuai, mudah dan murah untuk mendukung pertumbuhan ikan gabus yang optimal. Dalam upaya pengembangan budidaya ikan gabus, telah dilakukan banyak penelitian salah satunya tentang masalah pakan, pemberian pakan pada benih ikan gabus masih terdapat kendala karena rendahnya respon makan ikan gabus terhadap pakan buatan dibandingkan dengan pakan alami (Sarowar *et al.* 2010).

Hernowo (2001) menyatakan bahwa untuk memacu pertumbuhan ikan dengan cepat diperlukan perhatian khusus pada pakan yang diberikan. Dalam memacu pertumbuhan pakan yang diberikan harus memiliki kandungan nutrisi lengkap seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin.

Berdasarkan uraian di atas mollusca memiliki potensi untuk dijadikan sebagai pakan ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian jenis mollusca berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). Jenis mollusca yang digunakan pada penelitian ini adalah keong mas (*Pomacea canaliculata*), keong sawah (*Bellamiya javanica*), bekicot (*Achatina fulica*) dan keong bakau (*Telescopium telescopium*).

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh pemberian jenis mollusca yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).
2. Jenis pakan mollusca mana yang terbaik untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).

1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini perlu adanya batasan masalah agar terarah dan tidak menyimpang dari masalah dan tujuan yang ditetapkan. Untuk lebih jelas apa saja yang akan jadi pembahasan dari penelitian ini yaitu :

1. Penelitian ini hanya membahas masalah yang berkaitan dengan pengaruh pemberian jenis mollusca yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).
2. Jenis mollusca mana yang terbaik untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian jenis mollusca yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).
2. Untuk mengetahui jenis mollusca mana yang baik untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sebagai rujukan dalam pengembangan budidaya ikan gabus menggunakan jenis mollusca berbeda sebagai pakan.
2. Sebagai rujukan dan pertimbangan bagi peneliti dan pengusaha budidaya perikanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Biologi dan Klasifikasi Ikan Gabus (*Channa striata*)

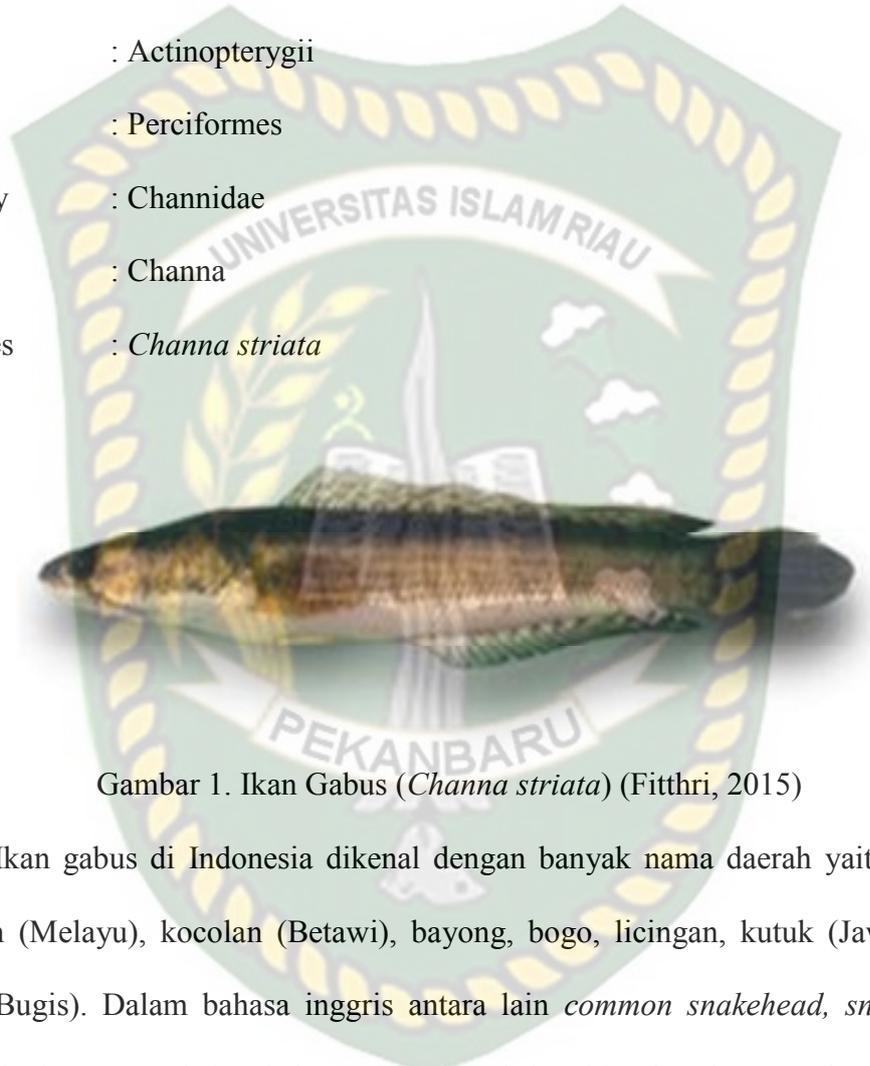
Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan jenis fauna yang hidup pada perairan tawar. ikan ini mampu bertahan hidup selama musim kemarau dengan menggali lumpur pada danau, kanal dan rawa. Ikan gabus memiliki ciri-ciri tubuh memanjang dengan kepala bersisik yang berbentuk pipih dan lebar, dengan mata yang terdapat pada bagian anterior kepala, Sirip punggung lebih panjang dari sirip ekor, serta warna tubuh pada bagian punggung hijau kehitaman dan bagian perut berwarna putih (FAO, 2017).

Andriyanto (2009) menyatakan bahwa ikan gabus pada umumnya memiliki tubuh yang berwarna coklat kehitam-hitaman, pada bagian atas berwarna coklat muda dan dibagian perut berwarna keputih-putihan, namun sering kali menyerupain lingkungan sekitarnya. Ikan gabus sering kali dijuluki *snake head* karena memiliki kepala seperti ular agak pipih dan terdapat sisik besar di atas kepalanya. Pada kepala bagian kanan sampai ujung ekor berwarna hitam kecoklatan dan agak kehijauan dan pada sisi samping bercoret-coret tebal (*striata*). Sirip punggung memanjang dengan sirip ekor membulat dibagian ujung. Ikan gabus memiliki mulut yang lebar terminal dan gigi yang sangat tajam.

Gufon dan Kordi (2010) menyatakan bahwa ada dua jenis ikan gabus yaitu cepat tumbuh dan lambat tumbuh. Gabus yang cepat tumbuh biasanya hidup di sekitar danau memiliki warna sisik abu-abu muda dan pada bagian dada berwarna putih keperakan.

Menurut Ardianto (2015) klasifikasi ikan gabus (*Channa striata*) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Class : Actinopterygii
Ordo : Perciformes
Family : Channidae
Genus : Channa
Spesies : *Channa striata*



Gambar 1. Ikan Gabus (*Channa striata*) (Fitthri, 2015)

Ikan gabus di Indonesia dikenal dengan banyak nama daerah yaitu aruan, haruan (Melayu), kocolan (Betawi), bayong, bogo, licingan, kutuk (Jawa) bale salo (Bugis). Dalam bahasa Inggris antara lain *common snakehead*, *snakehead murrel*, *chevron snakehead*, dan *stripped snakehead* (Weber dan Beaufort, 1992).

2.2. Morfologi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus mempunyai ciri-ciri seluruh tubuh dan kepala ditutupi sisik sikloid dan stenoid. Bentuk badan hampir bundar di bagian depan dan pipih tegak ke arah belakang sehingga disebut ikan berkepala ular (*snake head*), panjang dan semakin ke belakang semakin pipih (*compressed*) (Makmur, 2003).

Astuti (2008) menyatakan bahwa bagian punggung cembung, perut rata dan kepala pipih seperti ular (*snake head*). Warna tubuh pada bagian punggung hijau kehitaman dan bagian perut berwarna krem atau putih. Sirip ikan gabus tidak memiliki jari-jari keras, mempunyai sirip punggung dan sirip anal yang panjang dan lebar, sirip ekor berbentuk setengah lingkaran, sirip dada lebar dengan ujung membulat. Ikan gabus dapat mencapai panjang 90 – 110 cm.

Secara morfologis, bentuk tubuh ikan memanjang, permukaan tubuh dan kepala ditutupi oleh sisik tebal dan permukaannya kasar. Sirip punggung panjang yang dasarnya mencapai pangkal ekor, permulaan sirip ini di atas atau sedikit di belakang sisip dada. Kepala berbentuk seperti kepala ular. Antara dasar sirip punggung dan linea lateralis terdapat 4 - 5 baris sisik, Dorsal 38 - 43, Anal 23 - 27, Linea lateralis (Lt) 52 - 57. Pada sisi badan mempunyai pita warna berbentuk > mengarah ke depan. Sirip dada lebih pendek dari pada bagian kepala di belakang mata. Umumnya bagian punggung tubuh berwarna gelap dan bagian perut (abdominal) berwarna putih. Sirip ekor berbentuk bundar (*rounded*) (Pulungan, 2000).

Talwar dan Jhingran (1992) menyatakan bahwa bukaan mulut ikan gabus lebar dan memiliki 4-7 gigi kanis pada bagian rahang bawah. Pada bagian belakang gigi kanis terdapat gigi *villiform* yang melebar sampai 6 baris pada bagian belakang rahang. Sirip dada setengah dari panjang kepala dan terdiri 15-17 duri. Sirip punggung terdiri dari 37-46 duri, sirip dubur terdiri dari 23-29 duri, sirip perut terdiri dari 6 duri. Sirip ekor berbentuk bulat. Sisik di bagian atas kepala berukuran besar, melingkar, berhimpitan, dan sisik kepala di bagian depan sebagai pusatnya.

2.3. Ekologi dan Habitat Ikan Gabus (*Channa striata*)

Day (1967) dalam Tjahjo dan Purnomo (1998) menyatakan bahwa ikan gabus termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai penyebaran yang luas, dan secara alami dapat hidup di danau, sungai, rawa air tawar dan sawah. Sedangkan menurut Muflikhah (2007) benih ikan gabus banyak ditemukan di daerah perairan yang banyak rerumputan atau tanaman air dan belukar yang terendam air.

Habitat ikan gabus umumnya didapati pada perairan dangkal seperti sungai dan rawa dengan kedalaman 40 cm dan cenderung memilih tempat yang gelap, berlumpur, berarus tenang, ataupun wilayah bebatuan untuk bersembunyi. Selain itu, spesies ini juga ditemui di danau serta saluran saluran air hingga ke sawah sawah. Ikan gabus merupakan jenis ikan air tawar yang dapat hidup di sungai, danau, kolam, bendungan, rawa, banjir, sawah bahkan parit, dan air payau (Allington, 2002).

Selanjutnya Allington (2002) menambahkan bahwa Ikan ini mampu menghirup udara dari atmosfer karena memiliki organ napas tambahan pada bagian atas insangnya. Hal ini juga yang membuat ikan tersebut mampu bergerak dalam jarak jauh pada musim kemarau untuk mencari sumber air.

Selain di perairan tawar (sungai, rawa-rawa, selokan, sawah), ikan gabus juga ditemukan di perairan payau/agak asin. Ikan gabus dapat ditemukan di perairan dataran rendah dan juga di dataran tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ikan gabus memiliki toleransi terhadap lingkungan, bahkan dalam kondisi yang sangat ekstrim (rawa-rawa kering) ikan ini dapat mempertahankan diri dengan cara mengubur diri dalam lumpur (Muslim, 2012).

Tjahjo dan Purnomo (1998) menyatakan bahwa ikan gabus termasuk salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai penyebaran yang luas, dan secara alami dapat hidup di danau, sungai, rawa air tawar, dan sawah.

2.4. Pakan dan Kebiasaan Makan Ikan Gabus (*Channa striata*)

Dalam usaha budidaya perikanan pakan merupakan hal yang sangat penting untuk pertumbuhan ikan. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha budidaya perikanan adalah kualitas air dan lingkungan. Selain itu sering kali pemberian pakan dilakukan secara berlebihan sehingga akan menimbulkan permasalahan baru lagi dalam usaha budidaya karena pakan yang tidak terkonsumsi akan menjadi racun bagi ikan (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Pertumbuhan ikan gabus lebih baik pada pemberian pakan buatan yang memiliki kandungan protein 40%, namun secara umum nilai pertumbuhannya masih tergolong rendah, diduga disebabkan daya cerna protein yang belum optimal (Yulisman *et al.* 2012).

Ramli dan Rifai (2010) menyatakan bahwa secara umum pada tipe perairan yang berbeda yaitu sungai kecil, rawa monoton, dan rawa pasut, jenis makanan dalam analisis isi perut ikan gabus didominasi dari jenis ikan-ikan kecil dan katak. Namun, dari analisis lambungnya ditemukan hancuran-hancuran yang diidentifikasi sebagai jenis crustacea dan mollusca sebagai makanan tambahan ikan gabus. Kualitas pakan sangat ditentukan oleh kandungan nutrisi bahan baku, oleh karena itu penyediaan pakan berkualitas tinggi perlu dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan ikan. Ikan memerlukan nutrisi berupa protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang kebutuhannya berbeda sesuai dengan umur dan jenis ikan (Suwirya *et al.* 2002).

Welcomme (2001) menyatakan bahwa jenis makanan yang dimakan oleh ikan bergantung kepada ketersediaan jenis makanan di alam dan juga adaptasi fisiologis ikan tersebut misalnya panjang usus, sifat dan kondisi fisiologis pencernaan, bentuk gigi dan tulang faringeal, bentuk tubuh dan tingkahlakunya. Suatu spesies ikan di alam memiliki hubungan yang sangat erat dengan ketersediaan makanan dan siklus hidupnya (Effendie, 2002).

Effendie (2002) menambahkan bahwa kebiasaan makan ikan dapat dipengaruhi oleh hubungan antar individu seperti persaingan, bentuk pemangsaan dan rantai makanan yang tercermin dalam luas relung dan tumpang tindih relung makanannya. Kebiasaan makan ikan dapat dilihat dari hubungan ekologi diantara organisme di dalam perairan, misalnya bentuk-bentuk pemangsaan, persaingan dan rantai makanan. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan-ikan tersebut cenderung tidak melakukan pemilihan (seleksi) terhadap makanannya (Anakotta, 2002). Fitrinawati (2004) menyatakan bahwa perubahan pola makan dari waktu ke waktu diduga dipengaruhi oleh ketersediaan, kelimpahan dan penyebaran sumberdaya makanan yang ada di perairan tersebut.

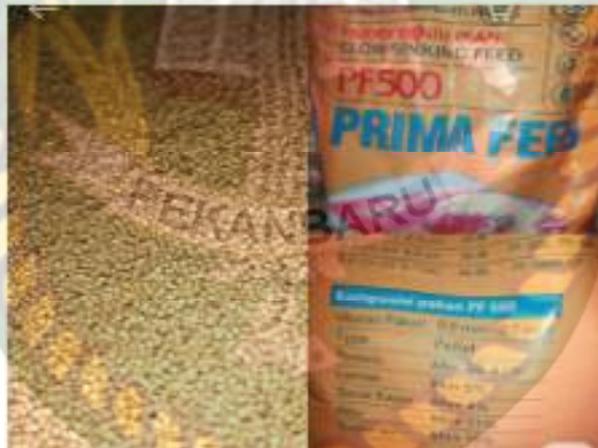
2.4.1. Pellet dan Kualitas Pellet

Pellet adalah bahan baku yang telah dicampur, dikompakkan dan dicetak melalui proses mekanik. Pengolahan pakan bentuk pellet dapat dijadikan pilihan karena mempunyai beberapa keuntungan, antara lain: 1) meningkatkan densitas pakan sehingga menurunkan kelembabaan, menghemat tempat penyimpanan pakan, mengurangi pembiayaan untuk transportasi, mempermudah memberikan atau menyajikan pakan, 2) tingginya massa jenis dapat menaikkan kemungkinan pakan akan dikonsumsi sehingga menurunkan potensi pakan berceceran, 3) dapat

mencegah “de-mixing” atau proses terurainya lagi unsur pembentuk pellet, dengan begitu pakan dapat dikonsumsi berdasarkan standar kebutuhan (Nilasari, 2012).

Suparjo (2010) menyatakan bahwa untuk mendapatkan pellet dengan kualitas yang baik dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu penggilingan (*grinding*), pencampuran (*mixing*), penguapan (*conditioning*), pencetakan (*pelleting*), pendinginan (*cooling*), dan pengeringan (*drying*).

Selanjutnya Suparjo (2010) menambahkan pencampuran (*mixing*) adalah proses mengkombinasi bahan baku sehingga masing-masing bahan baku dapat terdistribusikan secara merata, tujuan dari pencampuran ini adalah untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai nutrisi yang homogen.



Gambar 2. Pellet PF500 (Dokumentasi Pribadi)

Pellet ikan merupakan pakan ikan yang dicetak dalam bentuk butiran kecil maupun besar, pellet ikan terdiri dari bahan campuran berbagai bahan campuran hewani dan nabati yang berfungsi sebagai sumber energi bagi ikan untuk menjalankan aktivitas dan pertumbuhan (Sunarso dan Christyanto, 2008). Adapun komposisi pellet PF500 adalah ukuran pakan 0,5 mm -0,7 mm, protein 39-41 %, lemak 5 %, serat kasar 4%, abu 11%, kadar air 10 %.

2.4.2. Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) merupakan hewan lunak dari divisi mollusca yang siklus hidupnya pendek, bereproduksi cepat karena bersifat hemafrodit. Keong mas atau dikenal golden apple snail (GAS). Mollusca jenis ini hidup di perairan jernih, aliran airnya lambat, drainase tidak baik dan tidak cepat kering, bersubtrat lumpur dengan tumbuhan air yang melimpah. Keong mas dapat bertahan hidup sampai 6 bulan pada air yang memiliki pH 5-8, dan suhu antara 18-28 °C (Anonymous, 2009).



Gambar 3. Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) (Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi keong mas menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Ordo	: Mesogastropoda
Famili	: Ampullariidae
Genus	: Pomacea
Spesies	: <i>Pomacea canaliculata</i>

Keong mas (*Pomacea canaliculata*) merupakan sumber protein hewani alternatif untuk ternak. Rumah atau cangkangnya bisa digunakan sebagai sumber mineral, terutama Ca. walaupun tidak sebaik kualitas tepung ikan, daging keong mas bisa digunakan sebagai sumber protein. Kandungan nutrisi dari keong mas yaitu protein kasar 51.8%, lemak kasar 13.61%, serat kasar 6,09%, dan kadar abu 24% (Tarigan, 2018).

2.4.3. Keong Sawah (*Pila ampullacea*)

Keong sawah (*Pila ampullacea*) adalah sejenis siput air tawar dan mudah dijumpai di sawah. Bentuknya menyerupai siput keong mas (murbai), tetapi keong sawah memiliki warna cangkang hijau pekat sampai hitam. Habitat keong sawah hidup biasanya di kolam, rawa, sawah dan tempat-tempat yang selalu tergenang oleh air. (Koswanto, 2013).



Gambar 4. Keong sawah (*Pila ampullacea*) (Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi keong sawah menurut Riyanto (2003) sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Familia	: Ampullaridae
Genus	: Pomacea
Species	: <i>Pila ampullacea</i>

Tempat keong sawah hidup biasanya di kolam, rawa, sawah dan tempat-tempat yang selalu tergenang oleh air (Kuswanto, 2013). Kandungan nutrisi keong sawah terdiri dari protein 54 %, lemak 4,18 %, karbohidrat 4,07 %, dan kadar air 7,01 % (Gufron dan Kordi, 2012).

2.4.4. Bekicot (*Achatina fulica*)

Bekicot termasuk mollusca merupakan binatang lunak yang digolongkan dalam Gastropoda. Gastropoda adalah golongan mollusca yang berjalan dengan perut sebagai kakinya. Habitat gastropoda biasanya hidup di laut, di air tawar, dan banyak pula yang hidup di darat. Bekicot termasuk keong darat yang umumnya hidup di tempat lembab dan aktif di malam hari (Rayandi, 2012).



Gambar 5. Bekicot (*Achatina fulica*) (Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi bekicot menurut Rayandi (2012) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Famili	: Achatinidae
Genus	: Achatina
Species	: <i>Achatina fulica</i>

Bekicot akan meninggalkan jejak berupa lendir ketika sedang berjalan. Tubuh bekicot secara sederhana dapat dibagi menjadi bagian luar yang keras (rumah atau cangkang) dan bagian dalam yang lunak yaitu badannya (Rayandi, 2012). Sahwan (2002) menyatakan bahwa kandungan nutrisi pada daging bekicot adalah protein berkisar 54,29-64,14%, lemak 3,92-4,18%, dan karbohidrat 30,45%.

2.4.5. Keong Bakau (*Telescopium telescopium*)

Keong bakau (*Telescopium telescopium*) banyak ditemukan di daerah perairan payau seperti daerah kawasan hutan mangrove, keong bakau merupakan mollusca asli mangrove (Budiman, 1991).



Gambar 6. Keong bakau (*Telescopium telescopium*) (Dokumentasi Pribadi)

Klasifikasi keong bakau menurut zipcodezoo (2011) sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Filum : Mollusca
- Kelas : Gastropoda
- Famili : Potamididae
- Genus : *Telescopium*
- Species : *Telescopium telescopium*

Keong bakau (*Telescopium telescopium*) memiliki kandungan nutrisi tinggi dengan nilai protein sebesar 12,16%, lemak 0,38%, mengandung asam amino essensial tertinggi berupa asam glutamat 1,20% dan asam amino non essensial berupa histidin sebesar 1,56% (Hafiludin, 2012).

Hamsiah (2000) menyatakan bahwa keong bakau sering ditemukan dalam jumlah berlimpah di daerah pertambakan yang berbatasan dengan hutan mangrove, juga pada sungai-sungai yang dekat dengan daerah pertambakan, hewan ini banyak ditemukan di daerah pertambakan yang dekat dengan mulut sungai dan dapat hidup pada kadar garam 1-2 ppt, hewan ini lebih banyak membenamkan diri dalam lumpur yang kaya bahan organik daripada di atas substrat lumpur.

2.5. Rasio Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio*)

Besar kecilnya nilai konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas dan kuantitas pakan, spesies, ukuran dan kualitas air. Kualitas air yang sesuai pada kisaran toleransi ikan selama masa pemeliharaan tidak akan membatasi pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan (Agustiningtyas, 2014).

Mukti (2012) menyatakan bahwa FCR (*Food Conversion Ratio*) atau konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang dikonsumsi dengan pertambahannya berat badan yang dihasilkan. Konversi pakan umumnya dijadikan sebagai indikator dalam mengetahui efektivitas pakan dan salah satu parameter yang digunakan untuk menambah jumlah pakan yang dapat dimanfaatkan oleh organisme budidaya (Widarnani, 2012).

Sulawesty (2014) menyatakan bahwa rasio konversi pakan menunjukkan keefisienan dalam pemberian pakan, dengan kata lain nilai konversi pakan yang semakin rendah maka kualitas pakan yang diberikan termanfaatkan dengan baik oleh tubuh ikan.

Nilai konversi pakan juga dapat mengetahui kualitas pakan buatan yang diberikan untuk pertumbuhan ikan, besar dan kecilnya nilai konversi pakan dapat dihasilkan dari jumlah konsumsi pakan dengan bertambahnya berat tubuh populasi dengan interval waktu. Semakin kecil nilai konversi pakan, tingkat keefisienan suatu pakan tersebut baik. Sebaliknya bila nilai konversi pakan besar, tingkat keefisienan dalam pemberian pakan kurang baik (Rukmini, 2013).

2.6. Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan atau *survival rate* (SR) adalah jumlah ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan. Untuk mengetahuinya digunakan rumus sederhana yaitu jumlah ikan yang hidup dibagi dengan jumlah ikan tebar awal dikali dengan seratus persen (Bactiar, 2006).

Selanjutnya Bactiar (2006) menambahkan kelulushidupan ikan sangat erat kaitannya dengan akuakultur itu sendiri yaitu mendapatkan profit sebesar-besarnya. Bila kelulushidupan semakin tinggi maka akan berbanding lurus dengan keuntungan yang akan didapat.

Effendi (1997) menyatakan bahwa *survival rate* atau derajat kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan.

Effendi (1997) menambahkan bahwa kepadatan yang tinggi akan mengakibatkan menurunnya kualitas air terutama kandungan oksigen terlarut dan konsentrasi ammonia. Penurunan kualitas air bisa menyebabkan stress pada ikan. Bahkan apabila penurunan mutu air telah melampaui batas toleransi maka akan berakibat pada kematian.

Kelulushidupan ikan ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya kualitas air meliputi suhu, kadar amoniak dan nitrit, oksigen yang terlarut, dan tingkat keasaman (pH) perairan, serta rasio antara jumlah pakan dengan kepadatan (Gustav, 1998).

2.7. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu proses hayati yang terjadi di dalam tubuh suatu individu atau organisme. Pertumbuhan dapat didefinisikan dengan penambahan berat, panjang dan volume tubuh (Khairuman dan Amri, 2002).

Pertumbuhan pada spesies mempunyai bentuk yang berbeda dengan spesies yang lain. Pada umumnya pertumbuhan ikan lebih bervariasi dan fleksibel dibandingkan dengan hewan yang lain karena pertumbuhan ikan langsung berhenti setelah mencapai tingkat kematangan seksual (Muharnanto, 2002).

Darsono (2002) menyatakan bahwa pertumbuhan adalah perubahan dalam panjang dan berat dari suatu hewan atau individu pada waktu tertentu dan dapat didefinisikan penambahan biomassa dalam suatu populasi. Pertumbuhan merupakan parameter yang mempunyai nilai ekonomi penting dalam budidaya. Parameter ini udah diukur sebagai bobot, panjang atau lingkaran pertumbuhan pada sisik. Pada umumnya pertumbuhan erat hubungannya dengan efisiensi koversi pakan.

Pertumbuhan individu dari suatu populasi ikan bergantung pada keadaan lingkungan sekitarnya. Sifat mortalitas tidak diwariskan oleh induk, tetapi lebih banyak disebabkan oleh faktor lingkungan seperti kualitas air, makanan dan sebagainya (Sutisna dan Sutarmanto, 1995).

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal yaitu bobot tubuh, sex, umur, kesuburan, kesehatan, pergerakan, aklimasi, aktivitas biomassa, dan konsumsi oksigen, sedangkan faktor eksternal terdiri dari faktor abiotik dan faktor biotik. Faktor abiotik terdiri dari suhu, salinitas, kandungan oksigen air, buangan metabolit (CO_2 , NH_3), pH, cahaya, musim. Faktor nutrisi termasuk faktor biotik yang meliputi ketersediaan pakan, komposisi pakan, pencernaan pakan, dan kompetisi pengalabilan pakan. Nutrisi merupakan faktor pengontrol, dan ukuran ikan mempengaruhi potensi tumbuh suatu individu, sedangkan suhu air mempengaruhi seluruh kegiatan dan proses kehidupan ikan yang meliputi pernafasan, reproduksi, dan pertumbuhan. Suhu air meningkat (sampai batas tertentu), maka laju metabolisme meningkat yang pada gilirannya meningkatkan konsumsi dan pertumbuhan ikan (Haetami *et al.* 2005).

2.8. Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air untuk keperluan dalam kegiatan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi organisme akuakultur yang dibudidayakan, selain itu kualitas air merupakan salah satu faktor yang penting untuk kelulushidupan dan pertumbuhan ikan. Ikan gabus memiliki tingkat kelulushidupan yang tinggi karena ikan gabus dapat hidup tumbuh dan berkembang pada kondisi lingkungan perairan yang kurang baik (Aquarista *et al.* 2012).

Effendi (2003) menyatakan bahwa peningkatan suhu akan menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga keberadaan oksigen sering kali tidak mampu memenuhi kebutuhan bagi organisme akuatik untuk melakukan proses metabolisme dan respirasi.

Muslim (2007) menyatakan toleransi suhu yang mampu ditolerir oleh ikan gabus adalah 25-32 °C. Sedangkan menurut Almaniar (2011) suhu yang optimal untuk menunjang pertumbuhan ikan gabus berkisar antara 27-32 °C. Kisaran suhu tersebut biasanya terjadi pada daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia sehingga Indonesia mempunyai kondisi yang baik dan menguntungkan untuk budidaya ikan gabus.

Derajat keasaman juga dapat membatasi hidup ikan karena setiap jenis ikan memiliki nilai pH yang berbeda-beda namun pada umumnya ikan mempunyai pH netral. Nilai pH yang ideal untuk kehidupan organisme air pada umumnya antara 7–8,5. Kondisi perairan yang bersifat sangat asam maupun sangat basa akan berdampak buruk dalam kelulushidupan organisme karena akan menyebabkan gangguan metabolisme dan respirasi (Barus, 2004).

Oksigen merupakan faktor penting yang menentukan kehidupan suatu organisme perairan. Ikan gabus dapat bertahan hidup pada perairan yang kandungan oksigennya rendah kurang dari 5 ppm dan kisaran nilai oksigen bagi kehidupan ikan gabus. Ikan gabus merupakan ikan yang termasuk kelompok Labyrinthidae yaitu kelompok ikan yang mempunyai kemampuan untuk mengambil oksigen langsung dari udara (Nurajimah, 1999).

Menurut Stickney (1993) Suplai oksigen di perairan sebaiknya berbanding lurus dengan kepadatan ikan dan jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Sehingga dengan semakin meningkatnya kandungan oksigen di perairan mengurangi peningkatan produktivitas ikan.

Adriani (1995) menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut untuk pemeliharaan ikan gabus berkisar antara 2,0-3,7 ppm. Kisaran oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan ikan gabus minimal 3 ppm (Muflikhah *et al.* 2008).

Ammonia merupakan senyawa anorganik yang diperlukan sebagai sumber energi dalam proses nitrifikasi bakteri aerobik. Pada air ammonia berada dalam dua bentuk yaitu ammonia tidak terionisasi dan ammonia terionisasi. Ammonia yang tidak terionisasi bersifat racun dan akan mengganggu syaraf pada ikan sedangkan ammonia yang terionisasi memiliki kadar racun yang rendah. Daya racun ammonia dalam air akan meningkat saat kelarutan oksigen rendah. Keberadaan bakteri pengurai sangat berpengaruh terhadap persediaan oksigen yang secara alami terlarut dalam air (Komarawidjaja, 2005).

Bijaksana (2010) menyatakan bahwa ikan gabus mempunyai kelebihan yaitu mampu mentolerir kondisi yang tidak menguntungkan dibandingkan ikan lainnya seperti kadar amonia yang tinggi. Besarnya kemampuan toleransi ikan gabus terhadap kadar amonia terlarut dalam air pada pH yang berbeda yaitu pada konsentrasi amonia lebih dari 0,54 ppm pada pH 8,0 sampai dengan 1,57 pada pH 10,0 (Jianguang *et al.* 1997).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru. Waktu penelitian ini dilakukan selama 28 hari dimulai dari bulan April sampai Mei 2021.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1. Alat Penelitian

1. Wadah penelitian berupa keramba jaring 1x1x1 m dengan diameter jaring 0,5 cm serta jaring penutup keramba.
2. Kolam Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau.
3. Timbangan dengan tingkat ketelitian 0,1 gr untuk menimbang berat ikan uji.
4. Penggaris untuk mengukur panjang ikan uji.
5. Tangguk untuk menangkap ikan uji pada saat pengukuran.
6. Termometer untuk mengukur suhu air.
7. Kertas lakmus untuk mengukur pH air, DO digital untuk mengukur kandungan oksigen terlarut serta kandungan ammonia diukur dengan water analisis.
8. Ember untuk menampung ikan uji pada saat diukur.
9. Kamera untuk dokumentasi pada saat penelitian.
10. Alat tulis untuk mencatat data penelitian.
11. Pisau untuk mencincang daging keong agar sesuai dengan bukaan mulut ikan uji.

3.2.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Benih ikan gabus yang berumur 2 bulan memiliki panjang 4 cm dengan berat tubuh 0,8 gram yang diperoleh dari UPR milik Joni Kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya Kota Pekanbaru.
2. Pellet PF500, Keong mas (*Pomacea canaliculata*), keong sawah (*Pila ampullacea*), bekicot (*Achatina fulica*), keong bakau (*Telescopium telescopium*) yang merupakan pakan yang akan diberikan untuk benih ikan gabus yang diperoleh dari alam daerah Pekanbaru dan Sungai Pakning Provinsi Riau.

3.3. Metode Penelitian

3.3.1. Pelaksanaan Penelitian

- a) Persiapan wadah

Sebelum melakukan penelitian dilakukan persiapan wadah terlebih dahulu yaitu berupa keramba jaring 1x1x1m dengan diameter 0,5 cm serta jaring penutup keramba agar ikan penelitian tidak lompat dari keramba. Keramba yang digunakan berjumlah 15 buah dengan ketinggian air 0,8 m.

- b) Penyediaan ikan uji

Ikan uji yang digunakan berumur 2 bulan dengan panjang 4 cm dan berat tubuh 0,8 gram diperoleh dari UPR milik Joni Kelurahan Air Dingin Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru.

c) Penyediaan pakan

Pakan ikan uji ini digunakan keong mas (*Pomacea canaliculata*), keong sawah (*Pila ampullacea*), bekicot (*Achatina fulica*), keong bakau (*Telescopium telescopium*) yang diperoleh dari alam yang diambil langsung di sekitar Pekanbaru dan Sungai Pakning. Hal yang dilakukan dalam penyediaan pakan yaitu pencucian pada masing-masing keong dengan air bersih. Selanjutnya keong direbus agar mempermudah dalam pengambilan daging keong lalu dilakukan pemisahan antara cangkang dan daging keong, kemudian daging masing-masing keong dicincang bertujuan agar pakan yang diberikan sesuai dengan bukaan mulut benih ikan gabus. Pemberian pakan diberikan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, sebanyak 5% dari berat tubuh ikan.

d) Pemeliharaan dan pengamatan ikan uji

Pemeliharaan dan pengamatan ikan uji selama penelitian yaitu dengan cara mengontrol dan mengamati ikan dalam wadah penelitian. Pengamatan ikan uji dilakukan selama 28 hari dan dilakukan pengukuran panjang dan berat tubuh ikan uji setiap 7 hari sekali yang bertujuan untuk melihat apakah ada ikan yang mati serta melihat pengaruh pemberian pakan yang diberikan pada ikan uji.

e) Penambahan pemberian pakan ikan uji

Penambahan pemberian pakan ikan uji pakan diberikan sesuai dengan umur dan pertumbuhan ikan uji. Setiap 7 hari sekali dilakukan pengukuran berat dan panjang ikan agar mengetahui jumlah pakan yang harus diberikan untuk ikan uji. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada pukul 7:00, 12:00 dan 17:00. Pemberian pakan dilakukan dengan cara menebarkan pakan pada wadah penelitian.

f) Pemberian pakan

Pemberian pakan untuk ikan uji disesuaikan dengan bobot tubuh ikan. Pemberian pakan diberikan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, sebanyak 5% dari berat tubuh ikan.

g) Pengukuran parameter kualitas air

Selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air yaitu suhu dan pH, pengukuran suhu menggunakan termometer sedangkan pH air dilakukan pengukuran menggunakan kertas lakmus, kadar oksigen (DO) dan ammonia dilakukan pengukuran pada awal dan akhir penelitian. Pengukuran parameter kualitas air suhu dan pH dilakukan setiap pemberian pakan ikan yaitu pada pagi, siang dan sore.

3.3.2. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan adalah sebagai berikut :

Perlakuan P0 = Pellet (kontrol)	(100%)
Perlakuan P1 = Bekicot	(100%)
Perlakuan P2 = Keong Mas	(100%)
Perlakuan P3 = Keong Sawah	(100%)
Perlakuan P4 = Keong Bakau	(100%)

Penempatan dari masing - masing perlakuan secara acak (Sudjana, 1991). penempatan dalam penentuan kedudukan masing-masing unit perlakuan dilakukan secara acak. Adapun model umum rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut

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

Dimana :

Y_{ij} = Variabel yang akan dianalisis

U = Nilai rata – rata umum

T_{ij} = Pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = Kesalahan percobaan dari perlakuan

Data pengamatan dikumpulkan berdasarkan rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan mempunyai hasil pengamatan.

3.3.3. Hipotesis dan Asumsi

Dalam penelitian ini hipotesis yang diajukan adalah :

H_0 = Tidak ada pengaruh pemberian berbagai jenis Mollusca untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).

H_1 = Ada pengaruh pemberian berbagai jenis Mollusca untuk kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*).

1. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,01 maka H_0 ditolak, Artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan nyata.
2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka H_0 ditolak, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan dikatakan nyata.
3. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 0,05 maka H_0 diterima, artinya perbedaan antara rata-rata perlakuan non signifikan atau tidak nyata.

Dalam penelitian ini diasumsikan bahwa keadaan lingkungan pada semua wadah penelitian yang digunakan sama, baik sifat fisik, kimia dan biologi, keadaan ikan sama, dan kemampuan ikan memanfaatkan makanan dianggap sama. Serta keterampilan penelitian dianggap sama.

3.3.4. Pengamatan Kelulushidupan dan Petumbuhan

Pengamatan dilakukan pada ikan uji yaitu kelulushidupan dan pertumbuhan berat dan panjang. Pengamatan yang dilakukan sebagai berikut :

a) Kelulushidupan

Menurut Alamsyah (2013) kelulushidupan dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

SR = Tingkat kelulushidupan ikan (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

b) Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan berat dan panjang ikan dihitung berdasarkan rumus menurut (Zonneveld *et al.*, dalam Rosyadi dan Rasidi, 2014), yaitu :

$$B_m = B_t - B_0$$

Dimana :

B_t = Berat rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (gr)

B₀ = Berat rata-rata individu ikan pada awal penelitian (gr)

c) Pertumbuhan Panjang

$$L_m = L_t - L_0$$

Dimana :

L_t = Panjang rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (cm)

L₀ = Panjang rata-rata individu ikan pada awal penelitian (cm)

c) Laju Pertumbuhan Harian

Laju pertumbuhan harian ikan dapat diketahui (dihitung) dengan menggunakan rumus (Zonneveld *et al.*, dalam Rosyadi dan Rasidi, 2014).

$$a = t \sqrt{\frac{wt}{w0}} - 1 \times 100 \%$$

Keterangan :

- a = Laju pertumbuhan harian (%)
Wt = Berat rata-rata individu ikan pada akhir penelitian (gr)
Wo = Berat rata-rata individu ikan pada awal penelitian (gr)
t = Lama pemeliharaan (hari)

3.4. Analisis Data

Pada penelitian ini data yang diamati selama penelitian adalah kelulushidupan, pertumbuhan, laju pertumbuhan harian dan konversi pakan pada setiap perlakuan. Kemudian juga dilakukan pengamatan parameter kualitas air yang mempengaruhi selama penelitian. Data yang diperoleh selama penelitian ditabulasikan dan dianalisis menggunakan uji statistik penarikan perbedaan nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari F tabel kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan histogram guna mempermudah dalam menarik kesimpulan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan penelitian selama 28 hari, maka diperoleh data mengenai kelulushidupan, pertumbuhan, konversi pakan dan parameter kualitas air pada benih ikan gabus (*Channa striata*) dengan pemberian pakan mollusca yaitu keong mas (*Pomacea canaliculata*), keong sawah (*Pila ampullacea*), bekicot (*Achatina fulica*), keong bakau (*Telescopium telescopium*).

4.1. Kelulushidupan Ikan Gabus (*Channa striata*)

Pada penelitian ini kelulushidupan merupakan perbandingan antara jumlah ikan awal penelitian dan jumlah ikan akhir penelitian yang dinyatakan dalam bentuk (%). Setelah dilakukan penelitian selama 28 hari maka dapat diperoleh data rata-rata kelulushidupan benih ikan gabus setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rerata Kelulushidupan Ikan Gabus (*Channa striata*) Selama Penelitian

Perlakuan	Rata-Rata Kelulushidupan (Ekor)		Rerata Kelulushidupan (%)
	Awal	Akhir	
P0	10	10	100
P1	10	10	100
P2	10	10	100
P3	10	10	100
P4	10	10	100

Keterangan : P0 : Pellet (kontrol) (100%)

P1 : Bekicot (100%)

P2 : Keong Mas (100%)

P3 : Keong Sawah (100%)

P4 : Keong Bakau (100%)

Dari Tabel 4.1. dapat dilihat bahwa rata-rata kelulushidupan benih ikan gabus pada setiap perlakuan selama penelitian adalah 100 %. Pada masing-masing perlakuan terdiri dari 10 ekor benih ikan gabus. Berdasarkan pengamatan selama penelitian salah satu upaya dalam meningkatkan kelulushidupan ikan gabus yaitu

dengan cara memberi ruang gerak yang luas. Ruang gerak yang luas dapat mengurangi interaksi dan gesekan antara ikan gabus karena ikan gabus memiliki sifat yang agresif. Selain itu ruang gerak juga dapat mengurangi stress pada ikan karena apabila ikan stress maka nafsu makan ikan akan berkurang sehingga ikan mudah terserang penyakit bahkan menyebabkan kematian.

Menurut Rahmad (2010) ruang gerak merupakan faktor luar yang mempengaruhi kelulushidupan ikan dengan adanya ruang gerak yang cukup luas ikan dapat bergerak dan memanfaatkan makanan secara maksimal.

Selain itu faktor yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan ikan gabus adalah sifat alami dari ikan ini sendiri dimana ikan ini dapat hidup pada kondisi lingkungan yang kurang baik bahkan dalam kondisi kekurangan air. Ikan gabus memiliki alat pernapasan tambahan yaitu labirin yang berfungsi untuk menghirup oksigen dari udara sehingga selama penelitian tidak terdapat kematian terhadap benih ikan gabus pada setiap perlakuan.

Kordi (2011) menyatakan bahwa ikan gabus termasuk golongan ikan yang mempunyai alat bantu pernapasan (labirin) berfungsi untuk menghirup oksigen dari udara langsung (atmosfer), ikan ini juga memiliki kemampuan bernapas langsung dari udara dan memiliki daya tahan hidup yang tinggi untuk tetap hidup di berbagai tempat, bahkan dikolam air limbah sekalipun.

Pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah, dan kandungan gizi dari pakan juga dapat meningkatkan kelulushidupan benih ikan gabus. Pakan yang diberikan selama penelitian ini dapat dimanfaatkan benih ikan gabus sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya. Energi yang diserap dari makanan digunakan untuk tumbuh dan kelangsungan hidup.

Wijayanti (2010) menyatakan bahwa kematian ikan juga dapat terjadi karena ikan mengalami kelaparan karena kandungan gizi pakan yang tidak mencukupi sebagai sumber energi. Salah satu upaya untuk mengatasi rendahnya tingkat kelulushidupan yaitu dengan pemberian pakan yang tepat baik dalam ukuran, jumlah dan kandungan gizi dari pakan yang diberikan.

Menurut Setiawan (2009) padat tebar ikan yang tinggi dapat mempengaruhi ruang gerak, interaksi dan tingkah laku ikan yang pada akhirnya dapat menurunkan kondisi kesehatan dan fisiologis ikan sehingga terjadinya penurunan pemanfaatan makanan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan.

Effendi (1997) menambahkan bahwa *survival rate* atau derajat kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor biotik yaitu persaingan, parasit, umur, predator, kepadatan dan penanganan manusia, sedangkan faktor abiotik adalah sifat fisika dan kimia dalam perairan.

4.2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus (*Channa striata*)

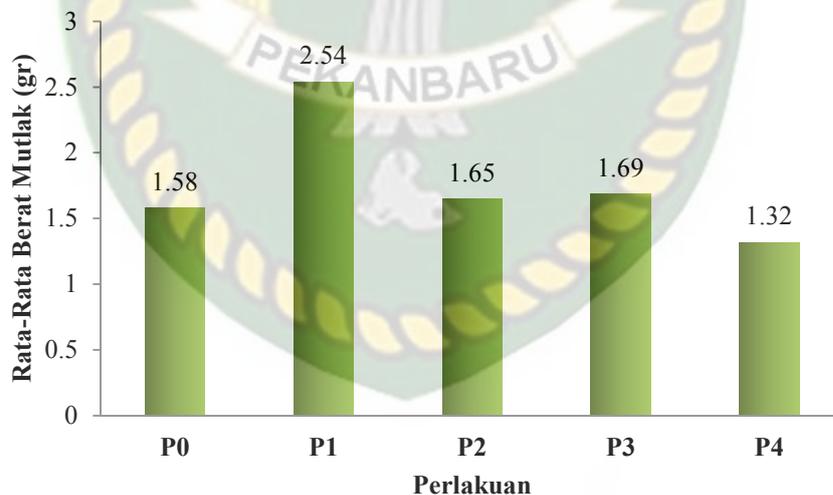
Selama penelitian juga dilakukan pengukuran pertambahan berat mutlak benih ikan gabus pada awal sampai akhir penelitian. Pengukuran dilakukan 4 kali pengukuran dalam 28 hari, pengukuran pertumbuhan berat pada penelitian ini dilakukan dengan jarak pengukuran selama 7 hari sekali.

Untuk pengukuran pertumbuhan berat ikan menggunakan metode sampling 50% pada masing-masing perlakuan yaitu dengan cara mengukur 5 ekor ikan dari 10 ekor ikan setiap perlakuan. Selanjutnya untuk melihat rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rerata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus (*Channa striata*) Selama Penelitian

Perlakuan	Berat Rata-Rata (gr)		Rerata Pertumbuhan Berat Mutlak (gr)
	Awal	Akhir	
P0 (Pellet)	0,8	2,37	1,58
P1 (Bekicot)	0,8	3,34	2,54
P2 (Keong Mas)	0,8	2,45	1,65
P3 (Keong Sawah)	0,8	2,49	1,69
P4 (Keong Bakau)	0,8	2,10	1,32

Berdasarkan dari Tabel 4.2. dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan gabus pada setiap perlakuan mempunyai nilai yang berbeda-beda. Rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan gabus pada P0 memiliki berat mutlak 1,58 gr, P1 sebesar 2,54 gr, P2 sebesar 1,65 gr, P3 sebesar 1,69 gr dan P4 sebesar 1,32 gr. Untuk lebih jelas rata-rata pertumbuhan berat mutlak ikan gabus dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Gabus

Pada Gambar 7 dapat dilihat dengan jelas terdapat perbedaan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus dari setiap perlakuan. Perlakuan yang memiliki rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus yang tertinggi adalah pada P1 sebesar 2,54 gr dan yang terendah terdapat pada P4 dengan rata-

rata pertumbuhan berat mutlak sebesar 1,32 gr. Berdasarkan uji Analisis Variansi (ANAVA) diperoleh $F_{hitung} (4,63) > F_{tabel} (3,48)$ dengan ketelitian 95% menunjukkan pemberian jenis mollusca berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus.

Tabel 4.3. Kadar Protein pada Masing-Masing Perlakuan Selama Penelitian

No	Perlakuan	Kadar Protein (%)
1	P0 (Pellet)	41,00
2	P1 (Bekicot)	59,85
3	P2 (Keong Mas)	54,75
4	P3 (Keong Sawah)	56,02
5	P4 (Keong Bakau)	15,35

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan selama 28 hari masa penelitian diperoleh data rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus yang dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 7. Pertumbuhan berat mutlak yang tertinggi pada penelitian ini terdapat pada P1 dengan pemberian pakan menggunakan bekicot. Hal ini disebabkan bekicot memiliki tekstur yang lebih lunak dan memiliki bau yang lebih amis sehingga benih ikan gabus lebih tertarik memakannya dibandingkan perlakuan yang lainnya. Selain itu bekicot juga memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sebesar 59,85 %.

Sedangkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus yang terendah pada penelitian ini terdapat pada P4 dengan pemberian pakan menggunakan keong bakau. Hal ini dikarenakan keong bakau memiliki bau yang kurang amis dibandingkan keong lainnya sehingga benih ikan gabus kurang tertarik memakannya. Selain itu keong bakau hanya memiliki kandungan protein sebesar 15,35% yang merupakan perlakuan yang paling rendah memiliki kandungan protein dibandingkan perlakuan lainnya.

Mudjiman (1989) menyatakan bahwa tekstur dan bau khusus suatu jenis pakan juga dapat mempengaruhi daya tarik dan nafsu makan ikan, pertumbuhan ikan yang cepat terlihat pada respon terhadap pakan yang dimakannya.

Sahwan (2002) menyatakan bahwa kandungan nutrisi pada daging bekicot sangat tinggi sehingga dapat menghasilkan laju pertumbuhan yang optimal yaitu berkisar 54,29-64,14 %, lemak 3,92-4,18%, dan karbohidrat 30,45%. Sedangkan keong bakau memiliki kandungan nutrisi dengan nilai protein sebesar 12,16%, lemak 0,38%, asam glutamat 1,20% dan asam amino non essensial berupa histidin sebesar 1,56% (Hafiludin, 2012).

Perbedaan rata-rata pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus disebabkan oleh pakan yang diberikan pada setiap perlakuan memiliki kandungan protein yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi pertumbuhan berat mutlak ikan gabus. Hal ini dapat disimpulkan bahwa semakin baik nutrisi yang terdapat pada suatu pakan maka semakin baik pertumbuhan ikan yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kordi (2009) menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah kandungan protein dalam pakan, karena protein berfungsi untuk membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggantikan jaringan yang rusak.

Prihadi (2007) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya, setelah memenuhi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya makanan yang dimakan ikan digunakan untuk pertumbuhannya.

Menurut Resky (2019) ikan dapat tumbuh dengan baik apabila pakan yang diberikan dapat dicerna dengan baik, pakan yang diberikan juga harus memiliki kandungan nutrisi yang sesuai untuk metabolisme dan pertumbuhan.

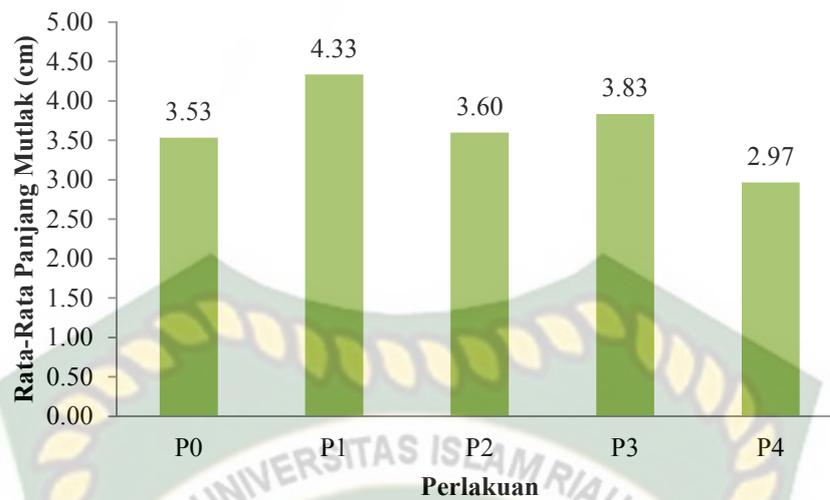
4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Gabus (*Channa striata*)

Hasil pengukuran panjang mutlak benih ikan gabus pada masing-masing perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada lampiran. Sedangkan untuk melihat data rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rerata Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Gabus (*Channa striata*) Selama Penelitian

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Rerata Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)
	Awal	Akhir	
P0 (Pellet)	4,00	7,53	3,53
P1 (Bekicot)	4,00	8,33	4,33
P2 (Keong Mas)	4,00	7,60	3,60
P3 (Keong Sawah)	4,00	7,83	3,83
P4 (Keong Bakau)	4,00	6,97	2,97

Berdasarkan dari Tabel 4.4. dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus pada setiap perlakuan mempunyai nilai yang berbeda-beda. Rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus pada perlakuan P0 memiliki panjang mutlak 3,53 cm, P1 sebesar 4,33 cm, P2 sebesar 3,60 cm, P3 sebesar 3,83 cm dan P4 sebesar 2,97 cm. Untuk melihat lebih jelas pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Gabus

Pada Gambar 8 dapat dilihat dengan jelas data rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus pada setiap perlakuan. Pada perlakuan P0 sebesar 3,53 cm, P1 sebesar 4,33 cm, P2 sebesar 3,60 cm, P3 sebesar 3,83 cm dan P4 sebesar 2,97 cm. Berdasarkan uji Analisis Variansi (ANAVA) diperoleh $F_{hitung} (4,83) > F_{tabel} (3,48)$ dengan ketelitian 95% menunjukkan pemberian jenis mollusca berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus.

Berdasarkan dari hasil penelitian rata-rata pertumbuhan panjang mutlak ikan gabus saling berkaitan dengan rata-rata pertumbuhan berat mutlak yang diperoleh ikan gabus dimana rata-rata pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus dari perlakuan P0 sampai P4 memiliki nilai yang berbeda-beda tetapi pada masing-masing perlakuan terjadi pertumbuhan panjang mutlak yang relatif seiring dengan tingkat kadar protein pada setiap perlakuan. Herlina (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan benih ikan gabus yang terbaik pada pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi sedangkan pakan yang memiliki kandungan protein yang rendah maka menghasilkan pertumbuhan yang rendah pula. .

Pertumbuhan panjang benih ikan gabus disebabkan oleh beberapa faktor seperti umur ikan, pakan yang diberikan, kesehatan dan kualitas air. Pada penelitian ini menggunakan benih ikan gabus sehingga pertumbuhan ikan gabus lebih cepat dibandingkan ikan gabus dewasa hal ini terjadi karena pada benih ikan mengkonsumsi makanannya untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan sedangkan pada ikan dewasa mengkonsumsi makanan untuk kematangan gonad sehingga pertumbuhannya menjadi terhambat. Ikan gabus yang diberikan pakan yang cukup akan lebih baik pertumbuhannya dibandingkan ikan yang kekurangan pakan begitu juga apabila ikan sakit maka pertumbuhannya akan lambat karena sebagian besar energi yang diperolehnya dari makanan digunakan untuk mempertahankan hidup. Selain itu kualitas air juga mempengaruhi pertumbuhan apabila kualitas air atau kondisi lingkungan yang baik maka menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik pula.

Kordi (2009) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan antara lain stadia/umur, pakan, status kesehatan, kondisi kualitas lingkungan, jenis kelamin dan sifat keturunan.

Gusrina (2008) menyatakan bahwa kebutuhan nutrisi pakan ikan harus sesuai dengan kebutuhan ikan. Apabila dalam pakan ikan tersebut terdapat salah satu nutrisi yang kurang maka kebutuhannya akan digantikan dengan nutrisi yang lainnya. Misalnya kebutuhan karbohidrat pada pakan ikan kurang, maka peran karbohidrat akan digantikan dengan protein. Protein dalam pakan ikan memiliki fungsi utama yaitu untuk pertumbuhan ikan, apabila fungsi tersebut dipecah untuk sumber energi, maka peran dari protein tersebut tidak maksimal, sehingga dapat menghambat pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan panjang mutlak pada ikan gabus menunjukkan nilai tertinggi pada komposisi pakan yang memiliki kandungan protein yang tinggi, nilai nutrisi pada pakan ikan dapat diketahui dari komposisi zat gizi dan komponen penting yang tersedia dalam pakan (Deny *et al.* 2013).

Fujaya (2004) menyatakan bahwa tidak semua makanan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk hasil pertumbuhan dan sebagian besar energi dari makanan digunakan untuk metabolisme (pemeliharaan), dan sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi.

4.4. Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus (*Channa striata*)

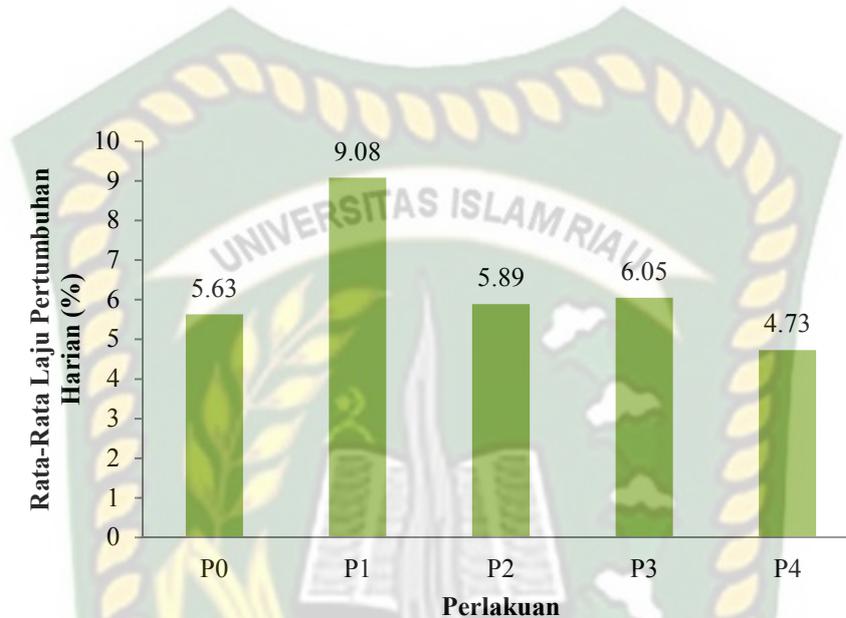
Laju pertumbuhan harian berfungsi untuk menghitung persentase pertumbuhan berat ikan per hari. Untuk melihat hasil penelitian ini laju pertumbuhan berat harian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rerata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus (*Channa striata*) Selama Penelitian

Perlakuan	Berat Rata-Rata (gr)		Rerata Laju Pertumbuhan Harian (%)
	Awal	Akhir	
P0 (Pellet)	0,8	2,37	5,63
P1 (Bekicot)	0,8	3,34	9,08
P2 (Keong Mas)	0,8	2,45	5,89
P3 (Keong Sawah)	0,8	2,49	6,05
P4 (Keong Bakau)	0,8	2,12	4,73

Tabel 4.5. menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan harian benih ikan gabus selama penelitian pada perlakuan P0 sebesar 5,63% diikuti P1 sebesar 9,08% , P2 sebesar 5,89%, selanjutnya P3 sebesar 6,05% dan P4 sebesar 4,73 %. Untuk melihat lebih jelas laju pertumbuhan harian benih ikan gabus selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 9.

Widyawati (2009) menyatakan bahwa laju pertumbuhan harian ikan adalah ikan mampu memanfaatkan nutrient pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengubah menjadi energi. Ikan yang mengkonsumsi pakan yang kandungan protein yang tinggi akan cepat tumbuh baik berat maupun panjang (Sudjiharno, 1999).



Gambar 9. Grafik Rata- Rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Gabus

Dapat dilihat pada gambar diatas merupakan gambar grafik laju pertumbuhan harian ikan gabus. Pada Gambar 9 dapat dilihat bahwa pertumbuhan harian diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan P1 pemberian pakan menggunakan bekicot dengan laju pertumbuhan harian sebesar 9,08%, diikuti dengan P3 sebesar 6,05%, lalu P2 sebesar 5,89% sedangkan pada P4 memiliki nilai pertumbuhan harian terendah sebesar 4,73%. Selanjutnya P0 sebagai kontrol memiliki laju pertumbuhan harian yaitu 5,63%. Berdasarkan uji Analisis Variansi (ANAVA) diperoleh $F_{hitung} (4,63) > F_{tabel} (3,48)$ dengan ketelitian 95% menunjukkan pemberian jenis mollusca berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan gabus.

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan juga tentang laju pertumbuhan harian ikan gabus dengan pemberian pakan menggunakan jenis mollusca yang berbeda, menghasilkan laju pertumbuhan harian yang berbeda-beda. Laju pertumbuhan harian menjelaskan bahwa ikan gabus mampu memanfaatkan nutrisi pakan untuk disimpan dalam tubuh dan mengkonversinya menjadi energi. Energi ini digunakan oleh benih ikan gabus untuk metabolisme dasar, pergerakan, respirasi dan pertumbuhan.

Laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan meningkat seiring bertambahnya waktu pemeliharaan yang menunjukkan bahwa benih ikan gabus dapat memanfaatkan pakan yang diberikan sebagai sumber energi dan pertumbuhannya. Hubungan timbal-balik antara setiap individu benih ikan gabus dengan benih ikan gabus lainnya dipengaruhi oleh jumlah, ruang, ukuran dan spesies. Hubungan ini berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan gabus dan besarnya interaksi yang terjadi antara setiap individu benih ikan gabus dan mempengaruhi kemampuan benih ikan gabus untuk memperoleh makanan.

Huet (1971) menyatakan bahwa pertumbuhan hanya akan terjadi jika energi makanan yang dimakan lebih banyak dari pada energi yang diperlukan untuk mempertahankan berat tubuhnya (*maintenance*). Hickling (1971) menambahkan bahwa laju pertumbuhan harian ikan dipengaruhi oleh makanan, suhu dan umur ikan. Kecepatan laju pertumbuhan ikan sangat dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan serta kondisi lingkungan hidupnya.

Amri dan Khairuman (2002) menyatakan bahwa apabila pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi dan kondisi lingkungan mendukung maka dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan menjadi cepat sesuai

yang diharapkan. Sebaliknya, apabila pakan yang diberikan berkualitas jelek, jumlahnya tidak mencukupi dan kondisi lingkungannya tidak mendukung dapat dipastikan pertumbuhan ikan akan terhambat. Selanjutnya dikatakan bahwa awal dari hasil persaingan ruang dan pakan, ikan akan mengembangkan pola tingkah laku yang bermacam-macam, meliputi pertahanan dan dominansi (Hoar *et al.* 1979).

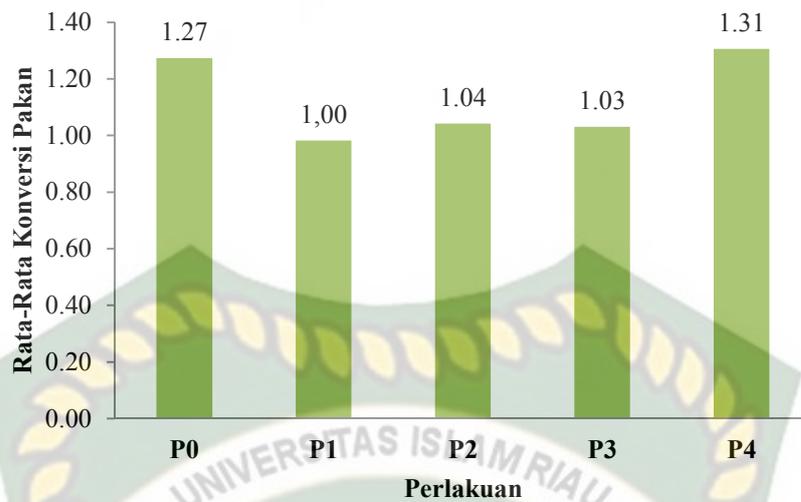
4.5. Konversi Pakan (*Food Conversion Ratio*)

Pertumbuhan ikan sangat berkaitan erat dengan pakan yang diberikan dimana pakan yang berkualitas baik akan memberikan efek pertumbuhan yang baik pula. Untuk nilai konversi pakan dapat digunakan sebagai petunjuk terhadap kualitas pakan yang diberikan. Besar kecilnya konversi pakan merupakan gambaran tingkat efisiensi pakan tersebut. Sebaliknya bila nilai konversi pakan tinggi maka tingkat efisiensi pakan tersebut kurang baik (Herlina, 2016). Untuk melihat konversi pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Rerata Nilai Konversi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata Nilai Konversi Pakan
	1	2	3		
P0 (Pellet)	1,20	1,28	1,33	3,82	1,27
P1 (Bekicot)	1,12	0,92	0,91	2,95	1,00
P2 (Keong Mas)	1,09	1,01	1,02	3,13	1,04
P3 (Keong Sawah)	1,02	1,05	1,03	3,10	1,03
P4 (Keong Bakau)	1,87	1,06	0,99	3,92	1,31

Dari Tabel 4.6. dapat dilihat nilai konversi pakan pada perlakuan P0 sebesar 1,27, perlakuan P1 sebesar 1,00, perlakuan P2 sebesar 1,04, selanjutnya perlakuan P3 sebesar 1,03 dan perlakuan P4 sebesar 1,31. Untuk lebih jelas untuk melihat nilai konversi pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Rata-Rata Konversi Pakan Ikan Gabus

Pada gambar grafik diatas dapat dilihat bahwa konversi pakan pada masing-masing perlakuan memiliki perbedaan. Pada perlakuan P0 memiliki nilai konversi pakan 1,27, P1 memiliki nilai konversi pakan 1,00, P2 memiliki nilai konversi pakan 1,04, P3 memiliki nilai konversi pakan 1,03 dan pada P4 memiliki nilai konversi pakan 1,31. Dapat disimpulkan bahwa konversi pakan yang baik (terendah) terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai konversi pakan 1,00 dan konversi pakan tertinggi pada penelitian ini adalah perlakuan P4 1,31.

Dari uji statistik diperoleh $F_{hitung} (1,31) < F_{tabel} (3,48)$ dengan tingkat ketelitian 95%. Hal ini pada hasil uji statistik menunjukkan hasil penelitian tidak berbeda nyata pada seluruh perlakuan. Secara keseluruhan penelitian ini menghasilkan nilai yang tidak berbeda nyata pada seluruh perlakuan.

Menurut Pascual (1984) menyatakan bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, maka semakin baik karena jumlah pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan berat tertentu adalah sedikit.

4.6. Parameter Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengukuran kualitas air parameter kualitas air yang diukur selama penelitian ini adalah suhu, pH, DO dan ammonia. Hal ini harus dilakukan karena air merupakan tempat ikan hidup ikan yang sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan gabus, nafsu makan ikan, agar ikan tidak stress disebabkan perubahan kualitas air, dimana perubahan kualitas air ini juga dapat menyebabkan kematian pada ikan. Salah satu faktor yang cukup penting dalam mendukung kelulushidupan dan pertumbuhan ikan gabus adalah kualitas air dimana perairan merupakan tempat ikan tersebut hidup. Untuk lebih jelas mengenai parameter kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7. Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

No	Parameter Kualitas Air	Keterangan
1	Suhu (°C)	26-32
2	Derajat Keasaman/pH	6-7
3	Kadar Oksigen (ppm)	51,20-52,90
4	Ammonia (ppm)	0,38

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air pada penelitian ini diperoleh nilai kisaran suhu selama penelitian adalah 26-32 °C, pH 6-7, kadar oksigen terlarut (DO) 52,90 ppm dan ammonia 0,38 ppm. Nilai parameter kualitas air selama penelitian bisa dikatakan sebagai nilai kualitas air yang normal. Makmur (2003) menyatakan bahwa suhu air optimal bagi perkembangan hidup ikan gabus berkisar antara 26,5-31,5 °C.

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Semakin tinggi suhu air semakin aktif pula metabolisme ikan, begitu pula sebaliknya. Kondisi suhu sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan. Pada suhu rendah, ikan akan kehilangan nafsu makan dan menjadi lebih rentan terhadap

penyakit. Sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka ikan akan mengalami stress pernapasan dan bahkan dapat menyebabkan kerusakan insang permanen (Suriansyah, 2014).

Hasil pengukuran pH selama penelitian pH air selama penelitian berkisar 6-7 nilai tersebut masih dalam kisaran yang normal, seperti yang dikemukakan Muflikhah (2008) menyatakan bahwa pH air yang baik untuk pemeliharaan benih ikan gabus berkisar 4-9.

Selama penelitian, kandungan oksigen terlarut dalam media penelitian yaitu keramba memiliki kadar oksigen pada awal penelitian sebesar 51,20 ppm dan akhir penelitian 52,90 ppm. Kandungan oksigen terlarut selama penelitian ini bisa dikatakan bahwa layak untuk mendukung pertumbuhan ikan gabus. Muflikhah (2008) menyatakan bahwa untuk pemeliharaan ikan gabus kandungan oksigen terlarut yang diperlukan minimal adalah 3 ppm. Kadar oksigen merupakan faktor lingkungan yang penting, apabila konsentrasi oksigen terlarut rendah, nafsu makan organisme yang dibudidayakan menurun sehingga mempengaruhi pertumbuhan serta daya tahan terhadap penyakit, sebaliknya jika konsentrasi oksigen terlarut rendah terus berlangsung maka kemungkinan organisme yang dibudidayakan akan mati karena kekurangan oksigen (Wahyuningsih, 2009),

Kadar ammonia dalam penelitian ini 0,38 ppm kisaran ammonia ini masih tergolong aman untuk pemeliraan dan pertumbuhan ikan gabus. Menurut Siregar (2000) bahwa konsentrasi ammonia yang masih dapat ditoleransi oleh ikan adalah 1 ppm. Sedangkan menurut Sudjiharno (1999) kandungan ammonia yang dianjurkan untuk budidaya sebaiknya kurang dari 5 ppm.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberikan pakan jenis mollusca berbeda yaitu menggunakan keong mas, keong sawah, bekicot dan keong bakau dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gabus yang diberi pakan jenis mollusca berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan gabus. Tingkat kelulushidupan pada penelitian ini adalah 100% pada setiap perlakuan.
2. Perlakuan yang terbaik adalah pada perlakuan P1 dengan pemberian pakan menggunakan bekicot yang dapat menghasilkan pertumbuhan berat mutlak benih ikan gabus 2,54 gr, pertumbuhan panjang mutlak benih ikan gabus 4,33 cm, laju pertumbuhan harian sebesar 9,08% dan konversi pakan sebesar 1,00.

5.2. Saran

Adapun saran yang disampaikan pada penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efisiensi dan frekuensi pemberian pakan menggunakan bahan utama bekicot untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan gabus yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, M. 1995. Kualitas Air Rawa. Fakultas Perikanan Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lambung Mangkurat.
- Afrianto, Eddy dan Evi Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Yogyakarta: Kanisius.
- Agustiningtyas, N. 2014. Pemanfaatan Bakteri Heterotrof Pada Budidaya Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dengan Sistem Tanpa Ganti Air terhadap FCR dan Retensi Protein. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Alamsyah, A. A. D., Joddy, C., Agnes, P. T. dan Vita, P. 2013. Pembuatan Pangan Ternak Lele Organik Berbahan Baku Protein dari Bulu Ayam dengan Metode Fermentasi Bio. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi ke-4*. Semarang.
- Allington, N.L. 2002. *Channa striatus*. Fish Capsule Report for Biology of Fishes. <http://www.umich.edu/~bio440/fishcapsule96/channa.html>.
- Almaniar, S. 2011. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada pemeliharaan dengan Padat Tebar yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Sriwijaya. Indralaya (tidak dipublikasikan).
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia. Jakarta.
- Amri, Khairul dan Khairuman, 2005. *Budi Daya Ikan Nila Secara Intensif*, Cetakan ketiga, Seri: Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis, Agromedia Pustaka, Depok.
- Anakotta, A. R. F. 2002. Studi Kebiasaan Makan Ikan-ikan yang Tertangkap di Sekitar Ekosistem Mangrove Pantai Oesapa dan Oebelo Teluk Kupang NTT. Tesis. Program Pascasarjana IPB.
- Andriyanto. 2009. Ikan Gabus (*Channa striata*) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidayanya. *Media Akuakultur* 4(1): 18-25.
- Anonimous. 2009. Statistik Perkebunan Indonesia 2008-2010; Cengkeh. Ed. I.R. Nurbahar dan Risrizal. Sekretariat Direktorat Jenderal Perkebunan. Kementerian Pertanian, Jakarta. pp. 40.
- Aquarista F., Skandar., Subhan U. 2012. Pemberian Probiotik dengan Carrier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3 (4): 133-140.

- Ardianto, D. 2015. Buku Pintar Budidaya Ikan Gabus. Yogyakarta: Flash Books.
- Astria, J. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Berbagai Modifikasi pH Media Air Rawa yang Diberi Substrat Tanah. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. Indonesi. Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia, 1(1): 66-75.
- Astuti, S. M. 2008. Teknik Mempertahankan Mutu Lobak (*Raphanus sativus*) dengan Menggunakan Alat Pengering Vakum. Buletin Teknik Pertanian Vol. 12 No. 1. 2007. <http://pustakadeptan.go.id/publikasi/bt121079.pdf>. Diakses tanggal 25 Februari 2021.
- Bachtiar. 2006. *Panduan Lengkap Budidaya Lele Dumbo*. Bogor: PT Agromedia Pustaka.
- Barus, T.A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Kasus Tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press.Medan.
- Bijaksana, U. 2010. Kajian Fisiologi Reproduksi Ikan Gabus (*Channa Striata* Blkr) di dalam Wadah dan Perairan Rawa sebagai Upaya Domestikasi. Disertasi. Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Budiman. 1991. Penelaahan Beberapa Gatra Ekologi Moluska Bakau Indonesia. [Disertasi]. Jakarta: Fakultas Pascasarjana. Universitas Indonesia.
- Darsono. 2002. *Diagnosis dan Terapi Intoksikasi Salisilat dan Parasetamol Bandung* : Universitas Kristes Maranatha.
- Dibyowati, L. 2009. Keanekaragaman Moluska (*Bivalvia* dan *Gastropoda*) di : Sepanjang Pantai Carita Pandeglang Banten. Skripsi. Bogor: IPB Bogor.
- Denny, H., Ida, H. S dan Yulisman. 2013. Kelangsungan hidup, pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan berbahan baku keong mas (*Pomacea sp.*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 1., No 2 : 161-172.
- Effendie, M. I. 1979. *Metoda Biologi Perikanan. Cetakan Pertama*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Effendi, M. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.

- Extrada, H., Ferdinand, H.T., dan Yusliman. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Berbagai Tingkat Ketinggian Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 1(1): 103-114.
- FAO. 2017. *Smoked Fish: Recommended Practice for Retailers* <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5895E/x5895e01.html> (diakses Tanggal 25 Februari 2021).
- Fitriyani, I. 2005. Pembesaran Larva Ikan Gabus (*Channa striata*) dan Efektivitas Idukasi Hormon Gonadotropin untuk Pemijahan Induk. [TESIS]. Bogor: Program Studi Biologi Reproduksi Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 68 hal.
- Fitrinawati, H. 2002. Kebiasaan Makan Ikan Rejung (*Sillago sihama*) di Perairan Pantai Manyangan, Subang, Jawa Barat. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitri, N. 2015. Penggunaan Krim Ekstrak Batang dan Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.H.B.K) Dalam Proses Penyembuhan Luka Bakar Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Biopendix*, Volume 1, Nomor 2, hal : 193-203.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Cetakan pertama. Rineka Putra. Jakarta.
- Gusrina. 2008. *Budidaya Ikan Jilid 2*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Ghufron, M dan H. K. Kordi. 2010. *Buku Pintar Pemeliharaan 14 Ikan Air Tawar Ekonomis di Keramba Jaring Apung*. Lily Publisher. Yogyakarta. 324 hlm.
- Ghufron. M. H, dan Kordi. K., 2012. *Budidaya Ikan Patin Secara Intensif*. Nuansa Aulia. Bandung.
- Gustav, F. 1998. Pengaruh Tingkat Kepadatan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Utih (*Lates carcarifer*, Bloch) dalam system resirkulasi. Skripsi, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Haetami K., Susangka I. dan Andriani Y. 2007. Kebutuhan dan Pola Makan Ikan Jambal Siam dari Berbagai Tingkat Pemberian Energi Protein Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi, Skripsi (Tidak dipublikasikan). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Jatinangor.

- Hamsiah, D., Djokosetianto, E.M. Adiwilaga dan K. Nirmala. 2012. Peran Keong *popaco*, *Telescopium telescopium* L., sebagai Biofilter Pengelolaan Limbah Budidaya Tambak Udang Intensif. *Akuakultur Indonesia* 1(2): 57-63.
- Hamsiah. 2000. Peranan Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) sebagai Biofilter dalam Pengelolaan Limbah Budidaya Tambak Udang Intensif. [Tesis]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Haryono. 2006. Aspek Biologi Ikan Tamba (*Tor Tambroides* Blkr.) yang Eksotik dan Langka sebagai Dasar Domestikasi. *Biodiversitas*. 7(2): 195-198.
- Hickling C.F. 1971. *Text Book of Fish Culture*. Second Edition. Faber and faber. London. 136-142p.
- Huet, M. 1971. *Textbook of Fish Culture and Cultivation of Fish Fishing*. England: New Book Ltd.
- Hepher, B. 1978. Ecological Aspects of Warm-Water Fishpond Management, *Dalam* Geringing. S.D. (Ed). *Ecologyof Fresh water Fish Production*. BlackwellSci. Publ. Oxford. 447-468.
- Hernowo, 2001. *Pembenihan Patin*. Cetakan I. Penerbit Penebar: Swadaya, Jakarta.
- Jianguang, Q. Fast AW, Kai AT. 1997. Tolerance of snakehead (*Channa striatus*) to ammonia at different pH. *J World Aquaculture*. 28: 87-90.
- Komarawidjaja, W., S. Sukimin, E. Arman. 2005. Status Kualitas Air Waduk Cirata dan Dampaknya Terhadap Pertumbuhan Ikan Budidaya. *Jurnal Teknik Lingkungan P3TL – BPPT*
- Kuswanto., 2013. Pengaruh Pemberian Rebon dan Keong Sawah sebagai Pakan Tambahan pada Belut (*Monopterus Abus*) dalam Media Air Bersih Terhadap Kandungan Protein dan Berat Tubuh. IKIP PGRI Semarang, Semarang (tidak dipublikasikan).
- Kordi M.G.H.K. 2009. *Budidaya Perairan Jilid II*. PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Kordi M.G.H. 2011. *Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Gabus*. Lily Publisher, Yogyakarta.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. *Membuat Pakan Ikan Konsumsi*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

- Makmur, S. 2003. Biologi Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch) Daerah Banjiran Sungai Musi Sumatera Selatan. [Tesis]. Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. 59 hal.
- Mudjiman. (1989). Budidaya Udang Putih. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muflikhah N, 2007. Domestikasi Ikan Gabus (*Channa Striata*). Prosiding Seminar Nasional Tahunan IV Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Jurusan Perikanan dan Kelautan Universitas Gadjah Mada. Hlm. 1— 10.
- Muflikhah N. M. Safran dan N.K. Suryati. 2008. Ikan Gabus (*Channa striata*). Balai Riset Perikanan Perairan Umum.
- Muharnanto. 2002. *Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan*. PT Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Mukti, R.C. 2012. Penggunaan Tepung Kepala Udang sebagai Bahan Substitusi Tepung Ikan dan Formulasi Pakan Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). Fakultas Perikanan dan Kelautan dan Ilmu Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 36 hl.
- Muslim, 2012. Perikanan Rawa Lebak Lebung Sumatera Selatan. Palembang. Unsri Press.
- Muslim. 2007. Potensi Rawa Lebak Lebung untuk Pengembangan Budidaya Ikan Air Tawar di Sumatera Selatan. Prodi Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. UNSRI. Palembang.
- Najiyati. S. 2001. *Memelihara Lele Dumbo di Kolam Tanam*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurajimah. 1999. Pemeliharaan burayak ikan gabus (*Channa striata*) dengan pemberian pakan yang berbeda di dalam hapa. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru : 35
- Pulungan, C.P. 2000. Diskripsi Ikan-ikan Air Tawar dari Waduk PLTA Koto Panjang, Riau. Pekanbaru: Pusat Penelitian Universitas Riau.
- Prihadi, D.J. 2007. Pengaruh jenis dan waktu pemberian pakan terhadap tingkat kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dalam keramba jaring apung di Balai Budidaya Laut Lampung. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 493-953-1.

- Rahmad, F. 2010. *Pembenihan Ikan Koi Cyprinus carpio di Kelompok Tani Sumber Harapan, Kabupaten Bliter, Provinsi Jawa Timur*. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Ramli, R.H. dan M.A. Rifa'i. 2010. Telah *Food Habit*, Parasit dan Bio-Limnologi Fase-Fase Kehidupan Ikan Gabus (*Channa striata*) di Perairan Umum Kalimantan Selatan. *Ecosystem* 10(2).
- Rayandi, A.S. 2012. *Meraup Untung Besar dari Bertenak Bekicot*, Enjoy Publishing, Jakarta.
- Riyanto. 2003. Aspek-Aspek Biologi Keong Mas (*Pomacea canaliculata* L.). FORUM MIPA Edisi Januari 2003 Vol. 8 No. 1 Hal: 20-26.
- Rukmini. 2013. Pemberian Pakan dengan Kombinasi yang Berbeda untuk Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata* Blkr). [Laporan Penelitian]. Fakultas Perikanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, 45 hlm.
- Rezky, Wigita. 2019. *Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Animasi pada Materi Statika untuk Siswa Kelas 7 SMP*. Journal pendidikan vol 3, no 1 (2019).
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid II*. Binacipta : Bogor.
- Sarowar M.N. M.Z.H. Jewel, M.A. Sayeed and M.F.A. Mollah . 2010. *Impact of different diet on growth and survival rate of Channa striatus fry*. J. Biores. 1 (3): 08-12.
- Sasanti AD dan Yulisman. 2012. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Buatan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp.*). *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1(2): 158 - 162.
- Sahwan, F. M. 2002. *Pakan Ikan dan Udang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Siregar, S. 2000. *Sumber Daya Manusia (Konsep Universal Etos Kerja)*. Jakarta : PT. Gramedia.
- Sudjiharno. 1999. *Budidaya Ikan Kakap Putih di Keramba Jaring Apung*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Perikanan Balai Budidaya Laut Lampung. 65 hlm.

- Sulawesty, F. 2014. Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) Segar pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *Jurnal Limnote*, 21(2): 177 – 184.
- Suriansyah, Ahmad. 2014. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta : PT Rajagrafindo Persada.
- Sutisna, D. H. dan Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suwirya, K., N.A. Giri, M. Marzuqi dan Tridjoko. 2002. Kebutuhan Karbohidrat untuk Pertumbuhan Yuwana Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 8(2): 9-14.
- Setiawan B. 2009. Pengaruh Padat Penebaran 1, 2 Dan 3 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Maanvis *Pterophyllum scalare*.
- Stickney RR, 1993. *Advanced in Fisheries Science Culture Nonsalmonid Freshwater Fishes Second Edition*. CRC Press. Boca Ratio. Florida.
- Talwar, P.K., dan A.G. Jhingran. 1992. *Inland Fisheries of India and Adjacent Countries*. Balkema. Rotterdam.
- Tarigan, S. J. Br. 2018. Pemanfaatan Tepung Keong Mas Sebagai Subtitusi Tepung Ikan dalam Ransum terhadap Performa Kelinci Jantan Lepas Sapih. *Fakultas pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan*.
- Tjahjo, D.W.H dan K. Purnomo. 1998. Studi Interaksi Pemanfaatan Pakan Alami Antar Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*), Betok (*Anabas testudineus*), Mujair (*Oreochromis mossabicus*), Nila (*O. niloticus*), dan Gabus (*Channa striata*) di Rawa Taliwang. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Pusat Riset Perikanan Budidaya. IV(3): 50-59.
- Ulandari, A., D. Kurniawan dan A.S. Putri. 2011. Potensi Protein Ikan Gabus dalam Mencegah Kwashiorkor Pada Balita di Provinsi Jambi. *Universitas Jambi*.
- Unisa, R. 2000. Pengaruh Padat Penebaran Ikan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dalam Sistem Resirkulasi dengan Debit Air 33 lpm/m3. [Skripsi]. Jurusan Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor.
- Wahyuningsih S. 2009. Pengaruh komposisi pakan terhadap laju pertumbuhan ikan Nila [skripsi]. Semarang: Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP PGRI Semarang.

- Widyati, W. 2009. Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung *Leucaena leucophala*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Institut Pertanian Bogor.
- Wijayanti, K. 2010. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Berbeda terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Palmas (*Polyptelus Senegalus*). Skripsi. Universitas Indonesia. Depok. 65 hlm.
- Weber, M. dan L.F. de Beaufort. 1992. *The Fishes of The Indo-Australian Archipelago*. Vol VIII. E.J. Brill Ltd., Leiden. 456 p.
- Welcomme, R.L. 2001. *Fisheries Ecology of Floodplain Rivers*. New York: Longman Inc.
- Widarnani. 2012. Aplikasi Bakteri Probiotik melalui Pakan Buatan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Sains Terapan*. Edisi II Vol-2 (1): 32-49.
- Yulisman, M. Fitriani, D. Jubaedah. 2012. Peningkatan Pertumbuhan dan Efisien Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) Melalui Optimasi Kandungan Protein dalam Pakan. *Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2): 47-55.
- Zipcodezoo. 2011. *Telescopium Telescopium*. [terhubung berkala]. <http://www.zipcodezoo.com>. Diakses pada tanggal 26 Februari 2021.