

**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DENGAN DOSIS BERBEDA PADA
PAKAN PASTA BERBAHAN BAKU KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*)
TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN
BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

OLEH

NURHIDA FITRI
NPM : 164310035

SKRIPSI

*Sebagai Syarat Untuk Mencapai
Gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian*



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


**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DENGAN DOSIS BERBEDA PADA
PAKAN PASTA BERBAHAN BAKU KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*)
TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN
BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

SKRIPSI

NAMA : NURHIDA FITRI
NPM : 1643101035
PROGRAM STUDI : BUDIDAYA PERAIRAN

KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKSANAKAN PADA TANGGAL 25
AGUSTUS 2021 DAN TELAH DISEPAKATI
KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT PENYELESAIAN STUDI
PADA FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS ISLAM RIAU

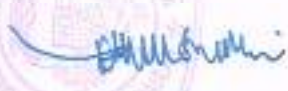
MENYETUJUI :
DOSEN PEMBIMBING


Dr. Ir. H. AGUSNIMAR, M.Sc
NIDN : 1023086002

DEKAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU


Dr. Ir. Hj. SITI ZAHRAH, 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 FAKULTAS PERTANIAN
PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL : 26 AGUSTUS 2021

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Ir. H. Agusnimar, M.Sc	Ketua	
2.	Ir. H. Rosyadi, M.Sc	Anggota	
3.	Ir. Fakhrunnas MA. Jabbar, M.I.Kom	Anggota	
4.	Hisra Melati, S.Pi, M.Si	Notulen	

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau


Dr. Ir. H. SITI ZAHRAH, MP
NIDN : 0013086004

RINGKASAN

NURHIDA FITRI (164310035) mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, telah melaksanakan penelitian dengan judul **“PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DENGAN DOSIS BERBEDA PADA PAKAN PASTA BERBAHAN BAKU KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) TERHADAP KELULUSHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)”** dibawah bimbingan Bapak Dr. Ir. H. Agusnimar, M.Sc, selaku pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan selama 21 hari dimulai pada tanggal 03-23 April 2021 di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru. Tujuan dari Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh probiotik pada pakan pasta keong mas dan dosis probiotik yang terbaik pada pakan pasta keong mas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung. Metode yang dilakukan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan dengan P1 sebagai kontrol, P2 2 ml/kg, P3 4 ml/kg, P4 6 ml/kg, P5 8 ml/kg. Benih ikan baung yang digunakan dengan berat dan panjang rata-rata 0,14 gr/ekor dan 2,5 cm/ekor. Wadah yang digunakan ialah toples plastik dengan ukuran 10 L. Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan benih ikan baung berkisar antara 70-100 %. Pertumbuhan berat yang tertinggi adalah P3 dengan berat 0,50 gr dan terendah pada P1 dan P5 dengan berat 0,32 gr. Sedangkan pertumbuhan panjang tertinggi pada P3 dengan panjang 1,57 cm dan yang terendah pada P1 dengan panjang 1,10 cm. Laju pertumbuhan harian yang tertinggi pada perlakuan P3 sebesar 2,37% dan yang terendah pada perlakuan P1 sebesar 1,52%. Konversi pakan yang terendah terletak pada P3 dengan jumlah 1,70 dan yang terendah terletak pada P1 dengan jumlah 7,79. Parameter kualitas air yaitu suhu 27° – 32° C, pH 6, Oksigen Terlarut 5,0 – 6,5 ppm, dan Amoniak 0,83-2,31 ppm.

Kata Kunci : Ikan Baung, Pakan Keong Mas, Probiotik, Kelulushidupan dan Pertumbuhan, Konversi Pakan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahrabbi'l'amin, puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT karena dengan izin-Nya jualah sehingga skripsi dengan judul **“Pengaruh Pemberian Probiotik Dosis Berbeda pada Pakan Pasta Berbahan Baku Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*)”** ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya sesuai dengan rencana dan tanpa hambatan.

Skripsi ini merupakan suatu hal wajib bagi seluruh mahasiswa sebagai bagian syarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Hal ini dilakukan untuk menerapkan teori yang didapatkan dalam ruang kuliah ke dalam penelitian langsung di lapangan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis maupun yang sudah memberikan saran dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Mahmud dan Ibunda Hasnah yang telah merawat, mendidik penulis dan senantiasa memberikan yang terbaik dengan penuh ketulusan dengan kasih sayangnya serta dorongan moril maupun materil, kiranya Bapak dan Emak semoga apa yang telah diberikan kepada penulis untuk kesuksesan anaknya dibalas oleh Allah SWT.
2. Dr. Ir. H. Agusnimar, M.Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis sehingga proposal penelitian ini dapat terlaksana dan tersusun dengan baik.

3. Kepada teman-teman angkatan 2016 yang telah memberi motivasi dan membantu terselesainya skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah berusaha dengan sebaik-baiknya namun masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritikan maupun saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini, sehingga dapat menjadi informasi di masa mendatang.

Dengan demikian, akhir kata dan mengharap ridha dari Allah SWT, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat di bidang perikanan khususnya pada budidaya ikan baung.

Pekanbaru, September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Isi	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Baung (<i>Hemibagrus nemurus</i>)..	5
2.2. Habitat Ikan Baung (<i>Hemibagrus nemurus</i>)	6
2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan	6
2.4. Keong Mas (<i>Pomacea canaliculata</i>)	8
2.5. Probiotik Raja Siam	10
2.6. Kelangsungan Hidup	11
2.7. Pertumbuhan	13
2.8. Konversi Pakan	15
2.9. Kualitas Air	16
III. METODE PENELITIAN	18
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2. Bahan Penelitian	18
3.2.1. Ikan Uji	18
3.2.2. Pakan	19
3.2.3. Probitok	19
3.3. Alat Penelitian	19
3.4. Wadah dan Metode Penelitian	20
3.5. Metode Penelitian	21
3.5.1. Rancangan Penelitian	21
3.5.2. Hipotesa dan Asumsi	22
3.6. Prosedur Kerja	22
3.6.1. Persiapan Penelitian	22
3.6.2. Pelaksanaan Penelitian	26
3.6.3. Pengukuran Penelitian	29
3.7. Analisis Data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Kelulushidupan	32
4.2. Pertumbuhan Berat Mutlak	36
4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak	40

4.4. Laju Pertumbuhan Harian	42
4.5. Konversi Pakan	44
4.6. Kualitas Air	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1. Kesimpulan	50
5.2. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	59



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Nutrisi Tepung Keong Mas (<i>P. canaliculata</i>)	10
2.2. Komposisi dalam Probiotik Raja Siam	11
3.1. Alat Penelitian	20
3.2. Kandungan Nutrisi Dedak Halus Menurut Beberapa Penelitian.	24
3.3. Formulasi Ransum Pakan yang diberikan pada Benih Ikan Baung	25
4.1. Rata-rata Persentase Kelulushidupan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) pada Masing-masing Perlakuan (%)	32
4.2. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian	36
4.3. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian	40
4.4. Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian (%)	42
4.5. Rata-rata Nilai Konversi Pakan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Tiap Pengamatan Selama Penelitian	45
4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	5
2.2. Keong Mas (<i>P. canaliculata</i>)	9
3.1. Proses Pembuatan Tepung Keong Mas	23
3.2. Penyiapan Tepung Dedak Halus	24
3.3. Skema Pembuatan Pakan Ikan	25
3.4. Penyiapan Wadah, Media dan Ikan Uji	27
4.1. Grafik Rata-rata Persentase Kelulushidupan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) pada Masing-masing Perlakuan (%)	33
4.2. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian (gr)	37
4.3. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian (cm)	41
4.4. Grafik Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	43
4.5. Grafik Rata-rata Nilai Konversi Pakan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>) Selama Penelitian	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lay Out Penelitian	60
2. Bahan yang digunakan Selama Penelitian	61
3. Alat yang digunakan Selama Penelitian	62
4. Komposisi Bahan Baku yang Menyusun Pakan Uji	63
5. Penyusunan Ransum Pakan	63
6. Hasil Analisis Kadar Protein Tepung Keong Mas	64
7. Hasil Analisis Proksimat Pakan Pasta Keong Mas	65
8. Kelulushidupan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	66
9. Analisis Variansi (ANAVA) Kelulushidupan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	67
10. Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	68
11. Analisis Variansi (ANAVA) Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	69
12. Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	70
13. Analisis Variansi (ANAVA) Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	71
14. Laju Pertumbuhan Harian Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	72
15. ANAVA Laju Pertumbuhan Harian Mutlak Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	73
16. Konversi Pakan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	74
17. Analisis Variansi (ANAVA) Konversi Pakan Benih Ikan Baung (<i>H. nemurus</i>)	75
18. Pengukuran Suhu Selama Penelitian	76
19. Pengukuran pH Selama Penelitian	77
20. Dokumentasi	78

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Budidaya perikanan salah satu sumber devisa negara yang cukup besar dan menjanjikan. Pemerintah Indonesia telah melaksanakan pembangunan dibidang sub sector perikanan, yaitu dengan pengembangan budidaya air tawar, air payau, dan air laut. Salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi adalah ikan baung (*H. nemurus*).

Ikan baung (*H. nemurus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang hidup di beberapa sungai di Indonesia, terutama di Sumatera dan Kalimantan. Khusus di daerah Riau, Ikan ini dapat dijumpai di perairan umum seperti danau, waduk, dan sungai (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan baung ini berpotensi untuk dibudidayakan karena memiliki nilai ekonomis tinggi. Ketersediaan ikan baung sebagai bahan pangan masyarakat sebagian besar masih berasal dari hasil tangkapan di alam. Semakin meningkatnya minat konsumen terhadap ikan baung, mendorong penangkapan yang berlebihan, sehingga kondisi tersebut cukup mengkhawatirkan terhadap keberadaan dan ketersediaannya di alam. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka salah satu cara yang dapat ditempuh adalah melakukan pengembangan usaha budidaya ikan baung (Aryani, 2014).

Menurut Alawi (1995) untuk mempertahankan keadaan populasi ikan baung, pembudidaya harus mengembangkan usaha budidaya ikan tersebut, melalui penyediaan benih ikan baung yang berkualitas dengan jumlah yang cukup. Masalah yang sering terjadi dalam usaha pembenihan ikan yaitu tingginya tingkat mortalitas ikan pada saat fase benih. Seperti dinyatakan oleh Djajadireja *dalam*

Hayati (2004) bahwa kematian ikan yang terbesar umumnya terjadi sejak persediaan makanan pada kantong kuning telur habis sampai berukuran benih.

Menurut Hayati (2004) kematian ikan yang terbesar, umumnya terjadi sejak persediaan makanan pada kantong kuning telur habis sampai ukuran benih, salah satu faktor penyebab tingginya mortalitas benih dan benih ikan baung adalah ketersediaan pakan. Sehubungan dengan hal tersebut, untuk meningkatkan usaha pembenihan, yang perlu diperhatikan dari segi pakan dan pemberian pakan pada fase benih menuju ke fase benih.

Salah satu faktor yang menjadi penentu kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan adalah pakan yang diberikan pada benih ikan (Juliana *et al.*, 2015). Untuk mengatasi hal itu benih ikan perlu diberi pakan yang cocok untuk benih ikan baung. Jika menggunakan pakan komersial pada umumnya dapat menghabiskan sekitar 60-70% dari total biaya produksi (Hadadi *et al.*, 2009). Menurut Aysah (2014) dalam Saruksuk (2019) bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan baung, para pembudidaya memberikan pakan alami *Tubifex* sp. Namun pakan alami memerlukan waktu yang agak panjang dalam penyediaannya, membutuhkan jumlah yang cukup banyak sedangkan kebutuhan jenis pakan alami ini tidak dapat secara langsung dipenuhi.

Alternatif yang dapat dilakukan dalam usaha pembenihan ini yaitu mengganti pakan alami ke pakan buatan berupa pasta (Rusin, 2013). Pakan pasta tidak memiliki enzim untuk membantu benih mencerna pakan. Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan daya cerna benih terhadap pakan pasta adalah dengan menambah probiotik. Dosis yang tepat akan meningkatkan keadaan fisiologi ikan, lingkungan dan sistem imun ikan (Hai, 2015).

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

Enzim yang dihasilkan oleh mikroba yang terdapat dalam probiotik yaitu enzim amilase, protease dan selulose (Wang *et al.*, 2008). Enzim tersebut menghidrolisis molekul kompleks seperti memecah karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul yang lebih sederhana sehingga mempermudah proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam saluran pencernaan ikan (Putra, 2010).

Berdasarkan uraian yang dikemukakan, penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemberian Probiotik Dosis Berbeda pada Pakan Berbahan Baku Keong Mas (*P. canaliculata*) Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*H. nemurus*)”

1.2. Rumusan Masalah

Alasan penelitian ini dilakukan yaitu untuk menjawab masalah:

1. Apakah ada pengaruh pemberian dosis yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*)?
2. Berapa dosis probiotik yang baik digunakan dalam pemberian pakan terhadap benih ikan baung (*H. nemurus*)?

1.3. Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ataupun percobaan perlu adanya batasan masalah, hal ini bertujuan untuk memperjelas tentang apa yang akan dibahas dan batasan ini sebagai acuan agar tidak melebar pada pembahasan.

1. Percobaan ini hanya membahas masalah yang berkaitan dengan pemberian probiotik dengan dosis berbeda pada pakan yang berbahan baku tepung keong mas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*).

1.4. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini dilakukan yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh probiotik pada pakan pasta keong mas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*).
2. Untuk mengetahui dosis probiotik yang terbaik pada pakan pasta keong mas terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*).

Sedangkan manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat meningkatkan kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*) terhadap dosis probiotik terbaik yang diberikan pada pakan pasta keong mas
2. Dapat digunakan sebagai rujukan dalam melanjutkan penelitian lain tentang pemberian dosis probiotik pada pakan pasta keong mas.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Baung (*H. nemurus*)

Menurut Kordi (2013) ikan baung yang termasuk ke dalam golongan catfish dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Filum	: Cordata
Kelas	: Actinopterygii
Sub-Kelas	: Teleostei
Ordo	: Siluriformes
Famili	: Bagridae
Genus	: <i>Hemibagrus</i>
Spesies	: <i>H. nemurus</i>



Gambar 2.1. Ikan Baung (*H. nemurus*) (Sumber: Peneliti)

Morfologi ikan baung adalah tubuhnya yang memanjang agak pipih, kepala ikan besar, sirip lemak dipunggung sama panjang dengan sirip dubur, pinggiran ruang mata bebas, bibir tidak bergiri dan dapat digerakkan serta daun-daun insang terpisah. Pada rahang terdapat 3-4 pasang sungut peraba yang panjang, sirip punggung tambahan atau sirip lemak. Sirip ekor bercagak dan tidak berhubungan dengan sirip punggung maupun sirip dubur. Sirip dubur pendek dan

sirip dada mempunyai jari-jari keras yang sangat kuat serta bergerigi (Kottelat *et al*, 1993).

2.2. Habitat Ikan Baung (*H. nemurus*)

Secara umum ikan baung terdistribusi di beberapa daerah atau Negara yaitu: Asia (Mekong, Chao Phraya dan Xe Bangfai basins, juga dari Malay Peninsula, Sumatera, Java and Borneo) (Sukendi, 2010). Penyebaran ikan baung di Indonesia meliputi pulau Sumatera, Jawa dan Kalimantan.

Ikan baung banyak hidup di perairan tawar, daerah yang paling disukai adalah perairan yang tenang bukan air yang deras. Karena itu, ikan baung banyak ditemukan di rawa-rawa, danau, waduk dan perairan yang tenang lainnya. Di Sumatera ikan baung banyak ditemukan di Danau Toba, tetapi populasinya terus berkurang akibat penangkapan yang tidak selektif. Selain itu ikan baung juga sering ditemukan di sungai yang berarus lambat (Rukmini, 2012).

2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan (*food habits*) ikan adalah kuantitas dan kualitas makanan yang dimakan oleh ikan, sedangkan kebiasaan cara memakan (*feeding habits*) adalah waktu, tempat dan caranya makanan itu didapatkan oleh ikan. Kebiasaan makanan dan cara memakan ikan secara alami bergantung pada lingkungan tempat ikan itu hidup. Tujuan mempelajari kebiasaan makan ikan dimaksudkan untuk mengetahui pakan yang dimakan oleh setiap jenis ikan (Effendie, 2002).

Berdasarkan kebiasaan makannya ikan dapat dibedakan menjadi 3 golongan yaitu: herbivora, karnivora, dan omnivora. Namun di alam sering kali ditemukan tumpang tindih yang disebabkan oleh keadaan habitat sekeliling tempat ikan hidup. Pada umumnya ikan mempunyai daya adaptasi yang lebih tinggi

terhadap kebiasaan makannya serta dalam memanfaatkan makanan yang tersedia (Irawati, 2011).

Benih ikan baung yang bersifat karnivora (pemakan daging) dan bukaan mulutnya agak kecil memerlukan pakan alami jenis zooplankton yang dimanfaatkan pada saat pertama kali makan. Karena bukaan mulut pada benih ikan baung ini sangat kecil sehingga makanan yang dapat dikonsumsi adalah pakan yang kecil dan mudah dimakan oleh benih ikan baung seperti pakan pasta.

Benih ikan baung yang berumur 1-30 hari memangsa pakan di dasar wadah budidaya, sebagian memangsa pakan yang ada di badan air. Setelah memakan pakan, benih ikan baung beristirahat dengan cara menempelkan badan di dasar atau di dinding wadah (Tang dan Affandi, 2000).

Asnawi (1987) mengatakan bahwa faktor makanan mempunyai peranan yang sangat penting bagi pertumbuhan individu. Untuk merangsang kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan yang optimal diperlukan jumlah dan mutu makanan yang tersedia dalam keadaan yang cukup.

Dalam daur hidup ikan, selain dari serangan predator maupun penyakit, perubahan kebiasaan makan khususnya pada stadia awal merupakan masa kritis yang bisa menyebabkan kematian alami. Masa kritis tersebut terjadi pada saat sesudah penyerapan kuning telur selesai, benih ikan mulai mengambil makanan dari luar tubuhnya, sehingga kemampuan benih ikan untuk mendapatkan makanan sangat dipengaruhi oleh kemampuan benih ikan untuk mendeteksi keberadaan makanan, cara menangkap serta bukaan mulut benih ikan yang berkaitan dengan ukuran makanan yang tersedia diperairan. Selain itu kepadatan dan ketersediaan makanan di alam juga merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan hidup.

Mortalitas yang tinggi dapat terjadi apabila benih ikan tidak segera mendapatkan makanan yang sesuai baik jenis maupun jumlahnya (Affiati dan Lim, 1986).

2.4. Keong Mas (*Pomacea canaliculata*)

Keong mas merupakan moluska yang ditetapkan sebagai organisme pengganggu tanaman atau hama utama dalam produksi padi. Keong mas memiliki sumber protein pakan yang potensial karena kandungan proteinnya menyamai tepung ikan. Untuk mengendalikan hama keong mas, banyak petani yang memilih menggunakan moluskisida sintesis yang banyak. Namun cara ini tidak terlalu efektif karena harganya yang cukup mahal. Dalam 2-3 hari akan muncul generasi baru keong mas yang siap menyerang tanaman (Suharto, 2001).

Menurut Lamarck (1819); Hyman (1967); dan Pennak (1978) klasifikasi keong mas (*P. canaliculata*) adalah sebagai berikut:

Filum	: Mollusca
Kelas	: Gastropoda
Sub-Kelas	: Prosobranchia
Ordo	: Mesogastropoda
Famili	: Ampullaridae
Genus	: <i>Pomacea</i>
Spesies	: <i>Pomacea canaliculata</i>



Gambar 2.2. Keong Mas (*P. canaliculata*) (Sumber: Peneliti)

Adapun ciri umum yang dimiliki keong mas pada umumnya yaitu memiliki tubuh yang terbagi menjadi tiga bagian besar yaitu kepala, kaki dan perut. Tubuh dapat dijulurkan keluar dari cangkang, tetapi apabila keong ini diganggu, keseluruhan badan hewan ini akan masuk ke dalam cangkangnya dan mulut dari cangkang tersebut akan tertutup rapat oleh operculum.

Seekor keong mas dewasa mampu memproduksi sekitar 1000-1200 butir telur tiap bulan atau 200-300 butir tiap minggu. Stadium paling merusak ketika keong mas berukuran 10 mm (kira-kira sebesar biji jagung) sampai 40 mm (kira-kira sebesar bola pingpong). Awal siklus hidupnya, induk keong mas meletakkan telur pada tumbuhan dan barang lain seperti ranting. Telur menetas setelah berumur 7-14 hari, pertumbuhan awal berlangsung selama 15-25 hari. Pada umur 26-59 hari, keong mas sangat rakus dalam mengkonsumsi makanan sedangkan setelah berumur 60 hari siap untuk berkembang biak.

Pembuatan tepung keong mas didahului dengan pengolahan daging keong, selanjutnya dilakukan proses yang diperlukan. Proses pengeluaran daging dari cangkang, dilanjutkan dengan proses pencucian dimana untuk menghilangkan kotoran dan lendir yang tersisa. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar

air, sehingga daging keong mas menjadi lebih tahan lama. Tepung keong mas dapat digunakan hingga 35% dalam pakan untuk mensubstitusi penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein (Ghufron dan Kordi, 2010).

Kandungan nutrisi dari tepung keong mas dapat dilihat dalam tabel berikut ini:

Tabel 2.1. Kandungan Nutrisi Tepung Keong Mas (*P. canaliculata*)

No	Nutrisi	Jumlah
1	Protein kasar	56.05 %
2	Lemak kasar	6.24 %
3	Serat kasar	5.025 %
4	Kadar abu	12.66 %
5	Energi metabolis	2887.02 Kcal/kg

Sumber : Hasil Analisis Proksimat, 2013

2.5. Probiotik Raja Siam

Probiotik adalah penggunaan mikroba hidup yang menguntungkan saluran pencernaan hewan untuk meningkatkan kesehatan inangnya. Jadi lebih difokuskan pada hewan/inangnya. Sesuai dengan kemajuan teknologi, probiotik juga dimanfaatkan dalam akuakultur. Probiotik memiliki peranan bakteri sebagai kontrol biologis pada sistem budidaya, yaitu : menekan pertumbuhan bakteri patogen, mempercepat degradasi bahan organik dan limbah, meningkatkan ketersediaan nutrisi esensial dan memfiksasi nitrogen.

Sedangkan manfaat penggunaan probiotik dalam budidaya perairan menurut Moriarty *et al.*, (2005) adalah :

1. Bakteri yang merugikan dan virus dapat terkontrol serta seluruh mikroorganisme di dalam ekosistem perairan dapat diatur.
2. Meningkatkan sistem kekebalan pada benih ikan.
3. Memperbaiki saluran pencernaan sehingga berdampak menekan terjadinya penyakit yang diakibatkan oleh asimilasi makanan.

4. Tidak perlu digunakannya antibiotik. Sehingga akan menghentikan terjadinya kekebalan bakteri yang merugikan.

Menurut Gatesoupe dalam Jusadi *et al.*, (2004) bahwa tingginya populasi bakteri akan menimbulkan persaingan sesama jenis bakteri (*Bacillus*) dalam pengambilan nutrisi atau subtract yang pada akhirnya menghambat aktivitas bakteri di dalam saluran pencernaan ikan. Selanjutnya, Dhingra dalam Arief *et al.*, (2014) menjelaskan bahwa probiotik bermanfaat dalam mengatur lingkungan mikroba pada usus, menghalangi mikroorganisme patogen usus dan memperbaiki efisiensi pakan dengan melepas enzim yang membantu proses pencernaan makanan. Komposisi yang terdapat dalam Probiotik Raja Siam ini adalah:

Tabel 2.2. Komposisi dalam Probiotik Raja Siam

Kandungan	
Fungi	<i>Yeast</i>
Bakteri	<i>Lactobacillus, Acetobacter</i>
Prebiotik	Fructose, Glucose, Lactase
Pro amino	Whey protein, Asam Amino Essensial dan Non Essensial
Pro aktif	Piper Retrofractum, Cucuma Xonthorriza dan Madu Lebah
Multivitamin	Vit A, D3, E, K3, B1, B2, B12, C, Nicotinic acid, Biotin Folic Acid, Asam Panthotenate
Mineral	Cobalt, Copper, iron, Iodin, Mangan, Zinc, Calcium

Sumber: Oktaveri (2015)

2.6. Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan yang ada pada awal pemeliharaan. Dalam budidaya mortalitas merupakan penentu keberhasilan usaha tersebut (Setiaji, 2007).

Setiawati *dalam* Juliana *et al.*, (2016) mengemukakan bahwa peningkatan kelangsungan hidup ikan pada stadia benih dapat dilakukan dengan menambahkan nutrisi pada pakan dengan cara perendaman yang disebut pengayaan atau bioenkapsulasi. Pada stadia benih, saluran pencernaan dan sistem imunitas benih ikan belum berkembang dengan sempurna. bahwa probiotik sangat diperlukan pada stadia benih karena pada saluran pencernaan dan sistem imun belum berkembang. Dimana probiotik mempunyai bakteri *Bacillus* sp dan mempunyai kandungan suplemen pro amino, anti-oksida, multi vitamin dan mineral sehingga dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan, mencegah stres dan menurunkan angka kematian serta menambah nafsu makan ikan.

Effendi (2003) menyatakan bahwa kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan awal pemeliharaan. Menurut Sumantadinata (1983) tingkat kematian benih merupakan masalah yang selalu dihadapi dalam usaha budidaya ikan.

Faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup (*survival*) ialah faktor internal dan faktor eksternal, faktor internal adalah ikan itu sendiri, spesies keturunan fisiologisnya, sedangkan faktor eksternal yaitu kualitas air, suhu, kekeruhan, pH, DO, NH₃ dan makanan. Selanjutnya Wilson *dalam* Kurnia (2012) berpendapat bahwa tersedianya makanan yang cukup dan sesuai bagi ikan yang dipelihara diharapkan dapat mencegah terjadinya kelaparan dan memperkecil angka kematian.

Menurut Sukma *dalam* Sulastri (2006) benih ikan mati selama pendederan dapat mencapai 50 %-60 % yang disebabkan oleh kurangnya makanan alami yang sesuai bagi benih ikan serta adanya hama dan penyakit.

2.7. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran baik berat, panjang maupun volume sesuai dengan penambahan waktu. Pertumbuhan seekor ikan dapat dilihat dari penambahan panjang badan dan kenaikan bobotnya maka untuk mengetahui normal atau tidaknya pertumbuhan ikan peliharaan, sebaiknya mengukur panjang dan berat bobot ikan (sejumlah sampel saja, sebanyak 5-10 ekor dari jumlah ikan peliharaan setiap kali sebelum penebaran) (Apriadi, 2005).

Effendi (2003) mendefinisikan pertumbuhan pada tingkat individu dan populasi sebagai proses perubahan ukuran panjang, berat, atau volume pada periode waktu tertentu (level individu). Pada level populasi pertumbuhan didefinisikan sebagai proses perubahan jumlah individu/ biomassa pada periode waktu tertentu. Selanjutnya Setiaji (2007) menambahkan laju pertumbuhan adalah persentase penambahan berat makhluk persatuan waktu. Laju pertumbuhan akan menurun akan mempengaruhi kebutuhan energi. Jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan tergantung pada jenis ikan, umur, kondisi lingkungan dan komposisi makanan.

Huet (1973) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit dan kemampuan untuk memanfaatkan makanan buatan, sedangkan faktor eksternal meliputi suhu air, besarnya ruang gerak, kualitas air, jumlah dan mutu makanan.

Pemberian ransum harian yang tepat pada ikan untuk mencapai pertumbuhan yang optimal adalah sebesar 35 %. Jumlah makanan yang akan diberikan pada ikan haruslah disesuaikan dengan jumlah ikan yang sedang

dipelihara, jika jumlah makanan yang diberikan terlalu sedikit dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan yang sedang dipelihara.

Kecepatan pertumbuhan tergantung jumlah makanan yang diberikan, ruang, suhu, dalamnya air dan faktor-faktor lain. Makanan yang dimanfaatkan oleh ikan pertama sekali dimanfaatkan untuk memelihara tubuh dan mengganti alat-alat tubuh yang rusak, setelah itu kelebihan makanan yang tersisa baru digunakan untuk pertumbuhan (Asnawi, 1987).

Menurut Sulastri (2006) bahwa kebutuhan energi pada ikan ditentukan oleh umur, temperatur, ukuran ikan, tipe makanan, aktivitas fisiologis, komposisi makanan dan tingkat kelaparan ikan. Selanjutnya Tang (2003) menegaskan pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kualitas air dan kualitas pakan yang diberikan. Aspek kebutuhan gizi pada ikan sama dengan makhluk hidup lain, yaitu protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral agar dapat melakukan proses fisiologis dan biokimia selama hidupnya.

Mudjiman (2008) menyatakan bahwa jumlah energi yang digunakan untuk pertumbuhan tergantung pada jenis ikan, umur, kondisi lingkungan dan komposisi makanan. Semua faktor tersebut akan berpengaruh dalam proses metabolisme standar, serta protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan. Bagi ikan protein merupakan sumber tenaga yang paling utama, mutu protein dipengaruhi oleh sumber asalnya serta kandungan asam aminonya. Protein nabati terbungkus didalam dinding selulosa yang memang sukar dicerna. Selain itu kandungan asam amino esensialnya dari protein nabati umumnya kurang lengkap dibandingkan dengan protein hewani.

Hal ini sesuai pernyataan Gatesoupe (1999) bahwa dalam saluran pencernaan ikan terdapat bakteri yang menghasilkan enzim pencernaan yang dapat merombak nutrien makro yang masuk melalui pakan untuk kebutuhan bakteri itu sendiri dan memudahkan diserap oleh ikan. Menurut Irianto (2007) bakteri pada probiotik mampu mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase sehingga mampu mengoptimalkan daya cerna pakan. Didukung oleh pendapat Macey dan Coyne (2005) yang menyatakan bahwa suplementasi pakan dengan bakteri probiotik meningkatkan pencernaan dan penyerapan protein pada saluran pencernaan karena meningkatnya aktivitas enzim protease di dalam usus.

Daya cerna pakan yang tinggi menyebabkan semakin tingginya nutrien yang tersedia pada pakan untuk diserap tubuh sehingga protein tubuh dan pertumbuhan meningkat. Menurut Ahmadi *et al.*, (2012) aktivitas bakteri probiotik yang terkandung pada pakan uji dapat menciptakan suasana asam pada pencernaan ikan membuat sekresi enzim menjadi lebih cepat sehingga mengakibatkan meningkatnya kecernaan pakan.

2.8. Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan perbandingan jumlah pakan yang dikonsumsi ikan dengan pertambahan berat ikan yang dipelihara. Nilai konversi pakan yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya nilai konversi yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan rendah).

Nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan makin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsi untuk pertumbuhan. Sehingga bobot tubuh ikan dapat dicerna secara optimal. Menurut Sugih (2005) enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan mikroba selama proses fermentasi akan membantu dalam memecah senyawa kompleks menjadi komponen-komponen sederhana sehingga pakan akan mudah diserap usus.

2.9. Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam kegiatan budidaya perikanan. Selain sumber dan kualitas air yang harus memadai, air yang digunakan untuk pemeliharaan ikan harus memenuhi kebutuhan optimal untuk pertumbuhan ikan (Ghufran, 2011).

Kualitas air merupakan faktor yang paling penting dalam budidaya intensif selain sebagai media hidup bagi ikan, air yang bersih dari penglihatan mata jika di analisis kembali air ini sudah dikategorikan kotor. Hal ini dikarenakan pada bagian dasar wadah terdapat sisa pakan yang membusuk dan menjadi amoniak. Asnawi (1987) menyatakan amoniak merupakan hasil perombakan asam-asam amino oleh berbagai jenis bakteri aerob maupun anaerob.

Kualitas air adalah variabel yang dapat mempengaruhi kehidupan ikan serta biota air lainnya. Variabel tersebut meliputi sifat-sifat kimia air seperti kandungan oksigen, pH, karbondioksida, amoniak, dan alkalinitas. Selain sifat-sifat kimia air juga meliputi sifat-sifat fisika dan biologi seperti suhu, kekeruhan, warna serta jumlah plankton atau binatang air lainnya (Khairuman dan Amri, 2008).

Susanto (1991) menyatakan perairan sebagai tempat lingkungan hidup ikan, kualitas lingkungan perairan memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap pertumbuhan ikan, dimana suhu yang terbaik adalah 25-32°C dengan perbedaan suhu siang dan malam tidak melebihi 5°C, kadar O₂ terlarut berkisar antara 6,7-8,6 ppm, sedangkan pH berkisar antara 6,5-7,5.

Menurut Kordi dan Tancung (2007) oksigen yang dibutuhkan untuk pernapasan biota budidaya tergantung ukuran, suhu dan tingkat aktivitasnya dan batas minimumnya adalah 3 ppm atau mg/l. Kandungan oksigen di dalam air yang dianggap optimum bagi budidaya air adalah 4-10 ppm.

Menurut Susanto (2009) pH air yang optimum adalah 6,7-8,6 atau berkisar antara 4,9, oksigen terlarut berkisar antara 5-6 ppm, fosfat lebih kecil dari 0,02 ppm dan kandungan NH₃ kurang dari 1,5 ppm. Sedangkan Tang (2003) menyatakan pH air yang optimum bagi ikan baung 4-11, oksigen terlarut 1-9 ppm, salinitas 0-12 ppt dan alkalinitas lebih kecil dari 16 ppm.

Menurut Kordi dan Tancung (2007) penyebab timbulnya amoniak dalam air kolam adalah sisa-sisa dari ganggang yang mati, sisa pakan, dan kotoran ikan budidaya itu sendiri.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 03 April – 23 April 2021 selama 21 hari.

3.2. Bahan Penelitian

3.2.1. Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan baung (*H. Nemurus*) yang berumur 21 hari terhitung dari penetasan telur. Sebelum ikan ini di uji menggunakan pakan pasta keong mas, ikan di adaptasi dahulu dengan pemberian pakan pasta keong mas yang diransum sendiri. Panjang dan berat rata-rata ikan yang digunakan adalah 2,5 cm/ekor dan 0,14 gr/ekor. Benih ikan baung yang diperoleh dari hasil pemijahan buatan induk ikan jantan dan betina dengan perbandingan 1:2. Induk ikan baung jantan yang dipijahkan memiliki berat rata-rata 900 gr, untuk induk betina memiliki berat rata-rata 1 kg/ekor. sedangkan umur induk jantan dan betina ± 1 tahun.

Pemijahan dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Unit Pertanian Terpadu Universitas Islam Riau yang terletak di Jalan Kasang Kulim Teropong Desa Kubang Raya Kecamatan Siak Hulu Kampar. Setiap toples perlakuan berisi ikan sebanyak 10 ekor dengan total keseluruhan 200 ekor benih ikan baung, yang digunakan sebanyak 150 ekor dan 50 ekor sebagai cadangan.

3.2.2. Pakan

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan yang berbentuk pasta agar sesuai dengan bukaan mulut ikan uji yang dibuat dengan menggunakan bahan baku terdiri dari tepung keong mas dan dedak halus, dengan kandungan protein 35 %. Komposisi masing-masing bahan baku yang menyusun pakan uji dapat dilihat pada lampiran 4.

Pada saat ini penyediaan bahan baku pakan lokal menjadi sangat penting dan mendesak, terutama bila dikaitkan dengan harga pakan yang terus menerus mengalami kenaikan dari waktu ke waktu. Sehingga sudah saatnya melakukan upaya alternatif berupa penyediaan bahan baku lokal salah satunya keong mas.

Keong mas yang digunakan dalam penelitian ini adalah keong mas yang dikumpulkan dari selokan (parit-parit) sekitaran Pekanbaru dan kolam-kolam yang berada di UIR, sementara dedak dan bahan pelengkap yang digunakan dalam pembuatan pakan yaitu tepung tapioka, vitamin mix (premix) dan minyak ikan.

3.2.3. Probiotik

Probiotik yang digunakan adalah probiotik Raja Siam yang mengandung bakteri *Lactobacillus acetobacter*, *Rhodobacter* dan *yeast* yang di produksi oleh CV. Tamasindo Veterinary Animal.

3.3. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1. Alat Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah	Keterangan
1	Timbangan elektrik	1 buah	Menimbang bahan penelitian
2	Timbangan analog	1 buah	Untuk menimbang keong mas
3	Tangguk kecil	1 buah	Untuk mengambil ikan uji
4	Thermometer air raksa	1 buah	Mengukur suhu
5	Kertas lakmus pH indikator	1 buah	Mengukur pH
6	Kertas millimeter blok	1 buah	Mengukur pertumbuhan panjang
7	Blower	1 buah	Penghasil udara
8	Mesin Penggiling	1 buah	Untuk menghaluskan keong mas
9	DO Meter	1 buah	Mengukur oksigen terlarut
10	Amoniak Test Kid	1 buah	Untuk mengukur amoniak
11	Seng	5 buah	Untuk menjemur keong mas
12	Toples 10 liter	15 buah	Wadah penelitian
13	Selang Aerasi	15 buah	Penghubung antara blower dan batu aerasi
14	Batu Aerasi	15 buah	Mengatur keluar udara
15	Penggaris	1 buah	Mengukur panjang ikan uji
16	Gelas Ukur	1 buah	Mengukur air
17	Alat Tulis	1 buah	Untuk Pencatatan Data
18	Handphone	1 buah	Sebagai alat dokumentasi

3.4. Wadah dan Media Penelitian

Pada penelitian ini wadah kultur yang digunakan selama penelitian adalah toples plastik yang terbuka dengan ukuran 10 liter sebanyak 15 buah. Sebelum melakukan penelitian semua wadah yang digunakan dicuci dengan bersih kemudian dilakukan pegeringan selama ± 1 hari. Wadah yang telah dibersihkan kemudian dilakukan pengisian air yang sumber air berasal dari sumur bor yang sudah diendapkan. Pengisian air pada wadah penelitian dengan volume air 5 liter/wadah.

Wadah disusun secara acak, lalu merangkai mesin aerator, selang dan batu aerasi. Selain toples, wadah lain yang digunakan adalah keramba atau hapa berukuran 2x2 (m) sebagai tempat ikan sampel atau cadangan.

3.5. Metode Penelitian

3.5.1. Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental atau percobaan. Menurut Kusrieningrum (2008) percobaan dapat didefinisikan sebagai suatu tindakan yang dibatasi dengan nyata dan dapat dianalisis hasilnya. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL).

Perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh rentang waktu berbeda pemberian probiotik yang diberi pada pakan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*). Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan, dimana masing-masing perlakuan mendapatkan 3 kali ulangan sehingga total perlakuan pada penelitian ini adalah 15 percobaan. Penelitian ini merujuk pada penelitian Rosyadi dan Rasidi (2015) yang membahas tentang pemberian dosis berbeda pada pakan komersial terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan baung. Pemberian probiotik pada penelitian ini dengan dosis berbeda sebagai berikut :

P₁ : Tanpa penambahan probiotik (kontrol)

P₂ : Penambahan probiotik raja siam dengan dosis 2 ml/kg pakan

P₃ : Penambahan probiotik raja siam dengan dosis 4 ml/kg pakan

P₄ : Penambahan probiotik raja siam dengan dosis 6 ml/kg pakan

P₅ : Penambahan probiotik raja siam dengan dosis 8 ml/kg pakan

Perancangan dalam penentuan masing-masing unit perlakuan dilakukan secara acak. Adapun model umum rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = U + T_i + \Sigma_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = Variabel yang akan dianalisis

U = Nilai rata-rata umum

T_i = Pengaruh perlakuan ke- i

Σ_{ij} = Kesalahan percobaan dari perlakuan

3.5.2 Hipotesa dan Asumsi

Penelitian yang dilaksanakan ini hipotesa yang diajukan sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada pengaruh pemberian probiotik dosis berbeda pada pakan pasta keong mas yang disemprotkan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*).

H_1 : Ada pengaruh pemberian probiotik dosis berbeda pada pakan pasta keong mas yang disemprotkan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*H. nemurus*).

Pengajuan hipotesa tersebut dengan asumsi sebagai berikut:

1. Probiotik yang digunakan pada penelitian dianggap sama.
2. Pemberian pakan berupa pellet racikan sendiri dianggap sama.
3. Tingkat ketelitian penelitian dianggap sama.

3.6. Prosedur Kerja

3.6.1. Persiapan Penelitian

1. Pembuatan Tepung Keong Mas

Bahan baku utama yang digunakan sebagai pakan buatan dalam penelitian ini adalah tepung keong mas. sebelum pembuatan pakan, terlebih dahulu dilakukan persiapan tepung keong mas yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Proses Pembuatan Tepung Keong Mas (Sumber: Peneliti)

Keong mas yang digunakan berasal dari selokan (parit) yang berada dikota Pekanbaru dan kolam-kolam sekitaran UIR dikumpul dalam keadaan hidup, setelah itu keong mas dipisahkan daging dan cangkangnya, kemudian daging yang sudah terpisah dari cangkangnya lalu dibersihkan atau dicuci menggunakan air bersih, proses yang dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran dan lendir yang tersisa.

Setelah keong mas bersih langkah berikutnya melakukan penjemuran dibawah panas matahari selama kurang lebih 3 hari sampai kering, pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air sehingga daging keong mas menjadi lebih tahan lama. Selanjutnya daging keong yang sudah kering dilakukan penggilingan dan pengayakan sampai menjadi tepung, setelah itu tepung keong mas digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan pakan. Dari 1 kg keong mas utuh dihasilkan 500 gr daging dan tepung keong mas kering sebanyak 250 gr.

2. Penyiapan Dedak Halus

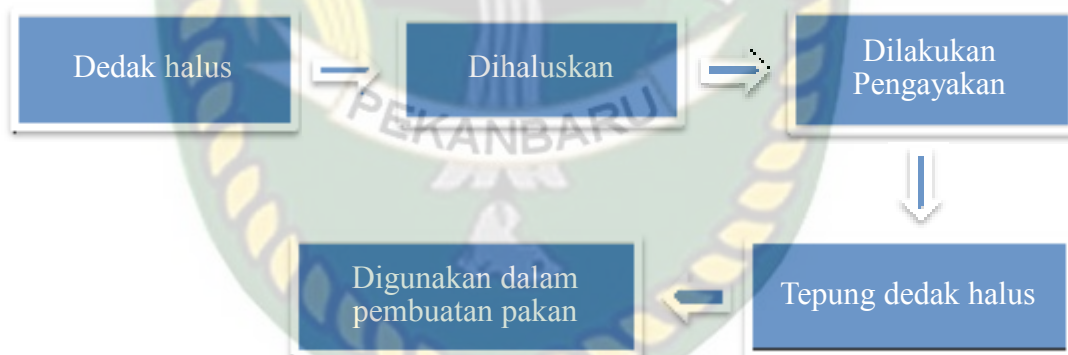
Selain tepung keong mas, bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan yaitu dedak halus. Kandungan nutrisi yang terdapat di dalam dedak halus menurut beberapa penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kandungan Nutrisi Dedak Halus Menurut Beberapa Penelitian

No	Protein kasar (%)	Lemak kasar (%)	Serat kasar (%)	P (%)	Ca (%)	Mg (%)	ME (Kcal/kg)
1	12,9	13	11,4	0,22	0,07	0,95	2980
2	12,9	13	11,4	0,22	0,07	0,95	2980
3	12,9	13	11,4	0,21	0,07	0,22	2100

Sumber ; 1) Astuti *et al.*, (2017); 2) Saputra (2015); 3) Sari *et al.*, (2014)

Dedak yang digunakan dalam pembuatan pakan diperoleh dari pasar di jalan pasir putih yg dibeli dengan harga Rp 4000/kg. Sebelum digunakan dedak tersebut diolah menjadi tepung dengan proses sebagai berikut:



Gambar 3.2. Penyiapan Tepung Dedak Halus (Sumber: Peneliti)

3. Penyiapan Pembuatan Pakan Uji

Untuk mendapatkan pakan uji dengan kadar protein 35 %, maka metode penyusunan ransum pakan ikan uji dengan bahan baku seperti dikemukakan di atas (tepung keong mas, dedak halus dan lain-lain).

Formulasi dari masing-masing bahan baku yang digunakan untuk membuat pakan ikan uji sebanyak 3 bahan yang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

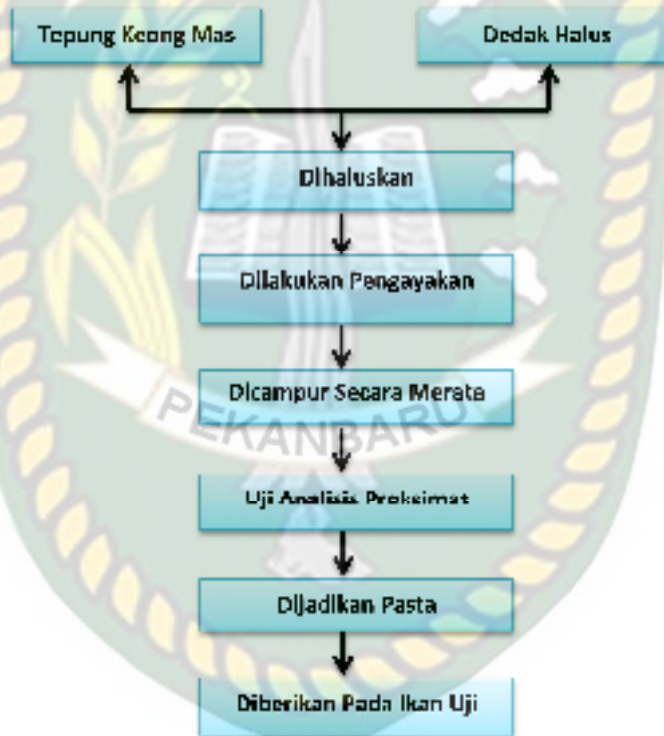
Tabel 3.3. Formulasi Ransum Pakan yang diberikan pada Benih Ikan Baung

No	Jenis Bahan Baku	Kandungan Protein (%)	Komposisi Bahan Baku (%)	Jumlah Bahan Baku Yang diperlukan (gr)
1.	T. Keong Mas	51,22	28,71	90,33
2.	Dedak halus	48,78	6,29	86,05
Jumlah		100 %	35 %	176,38 gram

Sumber : Data Hasil Olahan Peneliti

4. Pembuatan Pakan Uji

Proses pembuatan pakan yang dilakukan terdiri dari tahap-tahap yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Skema Pembuatan Pakan Ikan (Sumber: Peneliti)

Pembuatan pakan buatan dimulai dengan menimbang bahan baku pakan sesuai formulasi. Bahan baku pakan yang telah digiling dilakukan pengayakan terlebih dahulu sehingga menghasilkan bahan yang lembut sebelum dicampur. Bahan pakan yang telah diayak seperti tepung keong mas, dedak halus dan tepung tapioka, lalu ditimbang sesuai dengan formulasi. Kemudian ditambah

sebagai bahan pelengkap yaitu vitamin mix (premix) dan minyak ikan. Pakan buatan yang dibuat menggunakan ransuman sendiri dengan kadar protein 35%.

Setelah dilakukan pengayakan dan penimbangan dilakukan pencampuran secara homogen agar seluruh bagian pakan yang dihasilkan mempunyai komposisi zat gizi yang merata dan sesuai dengan formulasi. Pencampuran dimulai dari bahan pakan yang berukuran kecil hingga bahan pakan yang berukuran besar.

5. Pencampuran Pakan dengan Probiotik

Pakan yang sudah diransum sebelum diberikan pada ikan uji yang berada pada wadah penelitian, terlebih dahulu dicampurkan dengan probiotik Raja Siam. Pemberian probiotik Raja Siam dilakukan dengan cara yaitu ambil probiotik dengan dosis yang digunakan pada setiap perlakuan, lalu ditambahkan air sebanyak 15cc, kemudian ditambahkan gula pasir sedikit (lebih kurang $\frac{1}{4}$ sendok teh) dan didiamkan selama 5 menit. Selanjutnya semprotkan larutan probiotik tersebut pada pakan buatan sampai pakan berbentuk pasta, penyemprotan dilakukan agar larutan probiotik tersebar secara merata pada pakan. Setelah itu pakan disebarakan atau diberi pada ikan uji menurut perlakuan yang telah ditentukan. Merujuk pada penelitian Rosyadi dan Rasidi (2015) untuk benih ikan baung.

3.6.2. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Wadah, Media dan Ikan Uji Pemeliharaan

Sebelum penelitian dilakukan perlu dipersiapkan beberapa bahan dan alat yang digunakan dalam proses penelitian antara lain sebagai berikut.



Gambar 3.4. Penyiapan Wadah, Media dan Ikan Uji (Sumber: Peneliti)

Wadah yang digunakan adalah toples yang berukuran 10 liter sebanyak 15 buah sesuai dengan jumlah percobaan. Sebelum digunakan, toples dibersihkan terlebih dahulu agar terhindar dari penyakit. Wadah penelitian dicuci sampai bersih kemudian dikeringkan.

Media pemeliharaan ikan uji adalah air yang berasal dari sumur bor yang sudah diendapkan pada bak pengendapan (bak terpal) kemudian dilakukan pengisian air dengan volume air 5 liter/wadah yang dilengkapi aerasi untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air (DO).

Benih ikan baung yang berumur 21 hari digunakan sebagai ikan uji pada penelitian ini. Sebelum benih ikan uji dimasukkan kedalam wadah penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengukuran panjang menggunakan penggaris dan millimeter blok dan pengukuran berat dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gr. Ikan uji dimasukkan kedalam wadah penelitian yang dilengkapi filter aerasi, ikan dipelihara selama 21 hari dan diberi pakan sesuai perlakuan yang digunakan dalam penelitian.

2. Penebaran Ikan Uji

Padat tebar ikan uji pada setiap wadah dengan volume air 5 liter yaitu 2 ekor/L, merujuk pada penelitian Aryani *et al.*, (2013). Benih ikan dimasukkan pada malam hari sebelum penelitian agar ikan tidak mengalami stress.

3. Pemberian Pakan Ikan Uji

Pakan ikan uji yang diberikan berupa pakan buatan berbentuk pasta yang terbuat dari bahan baku tepung keong mas dengan protein 35%, Jumlah yang diberikan sekali pemberian pakan sebanyak 0,70 gram setiap ulangan dengan perlakuan yang sudah di tetapkan dalam penelitian. Cara pemberian pakan pada ikan yaitu pakan di buat seperti adonan pasta dengan cara penambahan probiotik ke dalam adukan bahan sampai diperoleh bentuk kenyal. Frekuensi pemberian pakan sebanyak 4 kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WIB, siang pukul 12.00 WIB, sore 16.00 WIB dan malam pukul 20.00 WIB.

4. Pemeliharaan dan Pengamatan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 21 hari. Pengamatan ikan uji selama penelitian yaitu dengan mengontrol ikan di dalam wadah pemeliharaan guna melihat kelulushidupan, pertumbuhan ikan, serta melihat pengaruh dari pakan yang diberi probiotik selama penelitian.

5. Pengukuran Parameter Kualitas Air

Selama penelitian dilakukan pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO) dan amoniak (NH₃). Pengukuran suhu menggunakan thermometer dilakukan setiap hari (pagi, siang, malam). Untuk pengukuran pH menggunakan kertas lakmus, kandungan oksigen terlarut dan amoniak dilakukan seminggu sekali.

3.6.3. Pengukuran Penelitian

Pengamatan yang dilakukan terhadap ikan uji yaitu kelulushidupan, pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, laju pertumbuhan harian (LPH) dan konversi pakan.

1. Kelulushidupan

Pengukuran persentase untuk tingkat kelulushidupan ikan uji dapat dihitung dengan menggunakan rumus Effendi *dalam* Jenitasaru *et al.*, (2012), sebagai berikut:

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

Keterangan :

SR = Tingkat kelulushidupan ikan uji (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup diakhir penelitian (ekor)

No = Jumlah ikan yang hidup diawal penelitian (ekor)

2. Pertumbuhan

Pertumbuhan yang diamati adalah pertumbuhan berat mutlak, panjang mutlak, laju pertumbuhan harian dan konversi pakan. Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan menurut Weatherley *dalam* Hasanudin (1993), sebagai berikut:

a. Pertumbuhan berat mutlak

$$Wm = Wt - Wo$$

Dimana :

Wm = Pertumbuhan berat mutlak (gr)

Wt = Berat rata-rata pada akhir penelitian (gr)

Wo = Berat rata-rata pada awal penelitian (gr)

b. Pertumbuhan panjang mutlak

$$Lm = Lt - Lo$$

Dimana :

Lm = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt = Panjang rata-rata pada akhir penelitian (cm)

Lo = Panjang rata-rata pada awal penelitian (cm)

c. Laju Pertumbuhan Berat Harian menggunakan rumus menurut Effendi (2002)

sebagai berikut:

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

Dimana :

LPH = Laju pertumbuhan harian (%)

Wt = Bobot ikan akhir (g)

Wo = Bobot ikan awal (g)

t = Lama pemeliharaan (hari)

d. Konversi Pakan dihitung menggunakan rumus Effendi (2002) yaitu sebagai

berikut :

$$FCR = (F / (W_t + D) - W_0)$$

Dimana :

FCR = Konversi pakan

F = Berat pakan yang dimakan (g)

Wt = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)

D = Bobot ikan yang mati (g)

W0 = Berat ikan awal (g)

3.7. Analisis Data

Pada penelitian ini, data yang diamati selama penelitaian adalah pertumbuhan, kelulushidupan dan efesiensi pakan pada benih ikan baung serta kualitas air media budidaya. Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan yang disajikan dalam bentuk tabel kemudian dilakukan pengujian hemogenitas. Selanjutnya, data penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis variansi (ANOVA). Apabila hasil uji anava menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ pada taraf 95 %, maka tidak adanya pengaruh perlakuan dan apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 99 %, maka perlakuan berpengaruh sangat nyata.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian probiotik dosis berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung, diperoleh data mengenai kelulushidupan, pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, laju pertumbuhan harian, konversi pakan dan kualitas air.

4.1. Kelulushidupan

Dari data rata-rata persentase kelulushidupan benih ikan baung pada masing-masing perlakuan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 4.1 sedangkan data lengkap dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabel 4.1. Rata-rata Persentase Kelulushidupan Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) pada masing-masing Perlakuan (%).

Perlakuan	Kelulushidupan Benih (ekor)		Rata-rata Persentase Kelulushidupan (%)
	Awal	Akhir	
P1	30	21	70%
P2	30	27	90%
P3	30	30	100%
P4	30	25	83.33%
P5	30	26	86.67%

Keterangan : P1 = Tanpa Probiotik (Kontrol)

P2 = Penambahan Probiotik 2 ml/kg Pakan

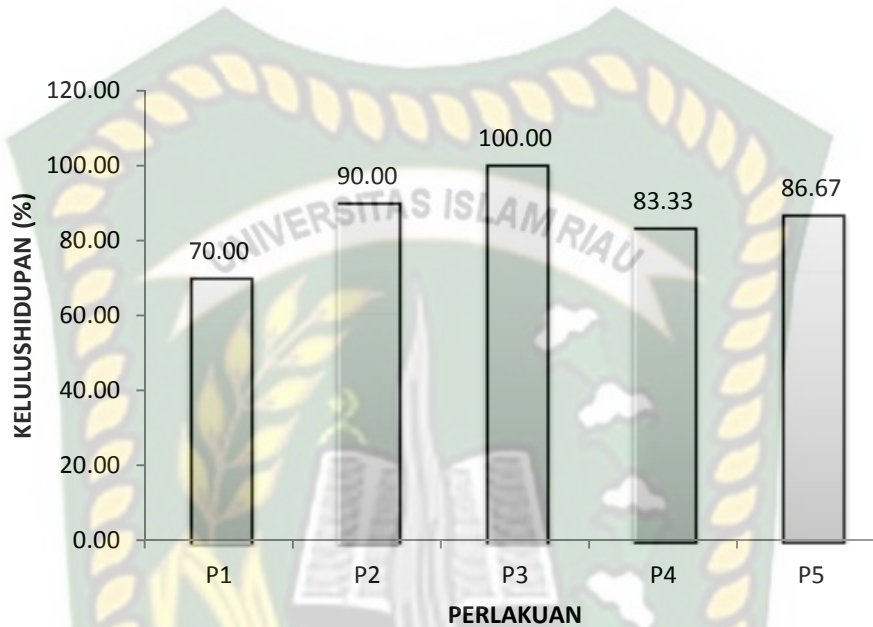
P3 = Penambahan Probiotik 4 ml/kg Pakan

P4 = Penambahan Probiotik 6 ml/kg Pakan

P5 = Penambahan Probiotik 8 ml/kg Pakan

Pada Tabel 4.1 terlihat rata-rata persentase kelulushidupan benih ikan uji berkisar antara 70-100%. Namun pada masing-masing perlakuan menunjukkan perbedaan kelulushidupan ikan uji yaitu pada perlakuan P1 sebesar (70 %), P2 sebesar (90 %), P3 sebesar (100 %), P4 sebesar (83,33 %), dan P5 sebesar (86,67 %).

Berdasarkan hasil uji statistik didapatkan F hitung (2,675) < F tabel_{0,05} (3,48), hal ini menunjukkan penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pakan pasta keong mas tidak berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan benih ikan baung. Untuk lebih jelas dapat dilihat melalui grafik di bawah ini.



Gambar 4.1. Grafik Rata-rata Kelulushidupan Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian (%).

Berdasarkan Gambar 4.1 kelulushidupan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 100 % dan yang terendah pada perlakuan P1 yaitu 70 %. Dari hasil penelitian terlihat bahwa kelulushidupan benih ikan baung yang tidak diberi probiotik lebih rendah dari pada kelulushidupan benih ikan baung yang diberi probiotik. Hal ini berarti pemberian probiotik dapat meningkatkan kelulushidupan benih ikan. Tingginya mortalitas pada perlakuan P1 diduga karena benih yang masih kecil tidak dapat mencerna makanan dengan baik dan tidak ada bakteri yang membantu mencerna sisa pakan dan juga sistem pencernaan pada benih ikan baung.

Saruksuk (2019) menyatakan kelulushidupan yang rendah karena benih belum mampu memanfaatkan pakan dengan baik. Tidak adanya peranan probiotik yaitu *yeast* untuk menambah aroma pada pakan pasta dan *Lactobacillus* sp. untuk menghasikan enzim pencernaan dalam pakan menyebabkan benih tidak mampu mencerna pakan karena sistem pencernaan yang belum sempurna. Selain itu kematian benih juga disebabkan oleh kanibalisme yang terjadi dalam wadah pemeliharaan.

Kelulushidupan yang terbaik ditemukan pada perlakuan P3 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kelulushidupan benih ikan baung pada perlakuan P1 dan P2 lebih rendah dari perlakuan P3, hal ini berarti pemberian probiotik dengan dosis 4 ml/kg pakan lebih baik dari dosis 2 ml/kg pakan maupun tanpa pemberian probiotik. Hal ini berarti kelulushidupan ikan baung meningkat dengan meningkatnya dosis probiotik yang diberikan melalui pakan pasta keong mas.

Penyebab kelulushidupan mencapai 100% pada perlakuan P3 karena benih ikan baung bisa beradaptasi dengan pakan pasta yang diberikan. Selain itu pakan pasta yang sudah diransum mudah dicerna dan diserap oleh benih ikan baung karena diberi probiotik yang membantu ikan tetap sehat serta kelulushidupan tinggi. Menurut penelitian Fajri *et al.*, (2015) kelulushidupan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan pemberian probiotik 4 ml/kg pakan dengan persentase 90%. Penyebab kematian pada benih ikan baung karena adanya parasit yang menyebabkan luka pada beberapa bagian tubuh ikan sehingga ikan tidak mampu bertahan hidup. Selain itu juga kemampuan ikan untuk beradaptasi dengan pakan buatan ransum sendiri yang diberikan juga kurang optimal.

Hal itu diduga disebabkan karena peningkatan dosis probiotik dapat membantu daya tahan tubuh (imunitas) benih ikan baung. Didukung oleh (Das *et al.*, 2017) bahwa probiotik dapat berperan mengembangkan sistem kekebalan tubuh serta mengurangi penyakit. Aplikasi probiotik pada budidaya perairan dapat dilakukan melalui lingkungan (air) dan dicampurkan ke pakan.

Meskipun demikian peningkatan dosis probiotik lebih dari 4 ml/kg pakan dapat menyebabkan rendahnya tingkat kelulushidupan ikan uji. Menurut (Latifa *dkk.*, 2016) bahwa manfaat probiotik pada ikan memiliki fungsi protektif yaitu kemampuan bakteri untuk menghambat bakteri patogen dalam saluran pencernaan. Meningkatnya sistem imun ikan sebagai fungsi dari probiotik, namun demikian peningkatan dosis probiotik sampai 8 ml/kg pakan tidak menyebabkan tingkat kematian ikan uji yang relatif tinggi. Hal ini membuktikan optimal jumlah probiotik yang dibutuhkan ikan untuk merangsang meningkatnya sistem kekebalan tubuh tidak harus dengan jumlah yang besar.

Kelulushidupan yang tinggi juga disebabkan karena dalam probiotik ada bakteri yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh dan nafsu makan ikan. Hal lain dapat juga disebabkan, karena dalam probiotik selain terdapat bakteri *Bacillus* sp, juga terkandung suplemen pro-amino, anti-oxidant, multivitamin dan mineral. Sedangkan manfaat probiotik tersebut diantaranya adalah meningkatkan daya tahan tubuh ikan dan mencegah stress dan menurunkan tingkat kematian serta menambah nafsu makan ikan (Rosyadi dan Rasidi, 2015).

Selain itu, bakteri tersebut dapat mendominasi disaluran pencernaan ikan dan bakteri-bakteri pathogen akan berkurang keberadaannya, sehingga ikan akan

memanfaatkan bakteri baik tersebut untuk tumbuh dan ikan menjadi sehat (Setiawati *et al.*, 2013).

4.2. Pertumbuhan Berat Mutlak

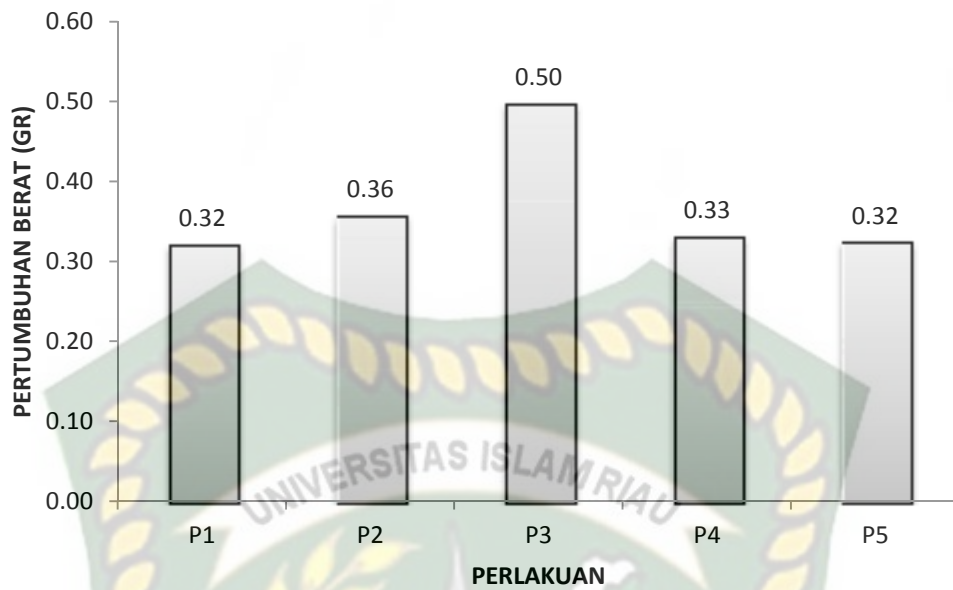
Rata-rata pengukuran pertumbuhan berat mutlak benih ikan baung yang dilakukan pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian.

Perlakuan	Pertumbuhan Berat Benih (gr)		Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak (gr)
	Awal	Akhir	
P1	0.14	0.46	0.32
P2	0.14	0.5	0.36
P3	0.14	0.64	0.5
P4	0.14	0.47	0.33
P5	0.14	0.46	0.32

Dari tabel diatas terlihat bahwa rata-rata tingkat pertumbuhan berat mutlak ikan uji pada perlakuan P1 sebesar (0,32 gr), P2 sebesar (0,36 gr), P3 sebesar (0,50 gr), P4 sebesar (0,33 gr) dan P5 sebesar (0,32 gr). Dari hasil uji statistic diperoleh F hitung (3,98) > F tabel_(0,05) (3,48), hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada pakan pasta keong mas adanya pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat benih ikan baung.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa pertumbuhan berat mutlak ikan uji yang diberi dosis probiotik berbeda menunjukkan pertumbuhan berat mutlak yang berbeda pula setiap perlakuannya. Untuk lebih jelas perbedaan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Berat Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian (gr).

Pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan dosis 4 ml/kg pakan. Serta yang terendah pada perlakuan P1 tanpa penambahan probiotik dan P5 dengan penambahan probiotik 8 ml/kg pakan. Tingginya pertumbuhan berat mutlak pada perlakuan P3 kemungkinan disebabkan oleh jumlah probiotik yang diberikan pada pakan tercerna dengan baik oleh sistem pencernaan dan dapat dimanfaatkan dengan baik untuk pertumbuhan benih ikan baung. Menurut Soviana (2015) dosis probiotik yang tepat dapat menyeimbangkan dan mengaktifkan bakteri pada saluran pencernaan kemudian sehingga benih dapat memanfaatkan pakan buatan yang diberi dengan maksimal.

Peningkatan pertumbuhan pada tubuh ikan mengartikan bahwa ikan mampu memanfaatkan protein yang diberikan melalui pakan secara optimal. Pemberian pakan yang cukup serta kualitas pakan yang memnuhi kebutuhan ikan untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan ikan pada setiap sampling mengalami

kenaikan disebabkan oleh beberapa faktor. Adapun faktor yang mempengaruhi pertumbuhan benih ikan yaitu pakan dan kualitas air di sekitar wadah pemeliharaan. Hal ini dapat dibuktikan bahwa pakan dimanfaatkan dengan baik oleh benih ikan sehingga menghasilkan pertumbuhan ikan yang baik.

Yeast (ragi) berperan memberikan aroma khas untuk meningkatkan nafsu makan ikan (Ahmadi *et al.*, 2012). Dengan adanya penambahan probiotik yang mengandung *yeast* akan menambah aroma pada pakan pasta. Probiotik akan menghasilkan *exogenous* enzim seperti amilase, lipase dan protease pada sistem pencernaan ikan. Dengan adanya enzim-enzim tersebut dapat mengurangi pengeluaran energi (*expenditure energy*) untuk proses pencernaan sehingga energi yang ada dapat digunakan untuk pertumbuhan.

Bakteri pada probiotik mampu mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase sehingga mampu mengoptimalkan daya cerna pakan (Irianto, 2007). Didukung oleh pendapat Macey dan Coyne (2005) bahwa suplementasi pakan dengan bakteri probiotik meningkat daya cerna dan penyerapan protein pada saluran pencernaan karena meningkatnya aktivitas enzim protease di dalam usus. Bakteri yang memiliki kemampuan mensekresikan enzim protease, amilase dan selulase adalah bakteri dari *Bacillus* sp. Adanya enzim yang dihasilkan oleh *Bacillus* sp. maka daya cerna ikan akan meningkat sehingga sari makanan dapat dicerna oleh tubuh secara maksimal.

Probiotik dapat menghidrolisis protein menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap melalui dinding pembuluh darah dan digunakan untuk pertumbuhan (Narges *et al.*, 2012).

Pertumbuhan berat yang terendah terdapat pada perlakuan P1 (kontrol) karena tidak adanya bakteri didalam pakan untuk mencerna pakan pada sistem pencernaan dan perlakuan P5 karena pakan dengan penambahan probiotik yang terlalu tinggi akan menyebabkan bakteri didalam semakin banyak yang menyebabkan pakan tidak tecerna semua oleh ikan itu sendiri.

Pertumbuhan terendah diduga karena benih ikan baung kurang dalam memanfaatkan pakan selain itu tidak adanya peran probiotik sehingga pakan yang dicerna kurang optimal yang menyebabkan laju pertumbuhan dan daya cerna ikan dalam menyerap makanan rendah. Tidak adanya peran *Yeast* (ragi) untuk memberikan aroma khas membuat benih tidak terangsang untuk memakan pakan pasta (Saruksuk, 2019). Tidak adanya peran probiotik sehingga pakan yang dicerna kurang optimal yang menyebabkan laju pertumbuhan dan daya cerna ikan dalam menyerap makanan rendah. Kecepatan pertumbuhan bergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi dan kemampuan ikan tersebut memanfaatkan pakan (Royani, 2015).

Pada pemberian dosis tertinggi menghasilkan pertumbuhan yang lebih rendah, karean semakin banyak probiotik yang diberikan akan berdampak buruk bagi pencernaan ikan. Hal ini terjadi karena kepadatan bakteri yang tinggi menyebabkan adanya persaingan dalam pengambilan nutrisi atau substrat yang tinggi sehingga aktivitas bakteri menjadi terhambat (Putri *et al.*, 2012).

Penambahan probiotik pada pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot mutlak pada ikan. Probiotik pada pakan mampu memperbaiki pencernaan ikan sehingga pakan yang diberikan lebih banyak terserap pada tubuh ikan (Wardika *et al.*, 2014).

Menurut Dani (2005) bahwa cepat tidaknya pertumbuhan ikan, ditentukan oleh banyaknya protein yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan sebagai zat pembangun. Oleh karena itu, agar ikan dapat tumbuh dengan cepat, pakan yang diberikan harus memiliki kandungan energi yang cukup untuk memenuhi energi metabolisme serta memiliki kandungan protein yang cukup tinggi untuk kebutuhan pembangunan sel-sel tubuh yang baru.

4.3. Pertumbuhan Panjang Mutlak

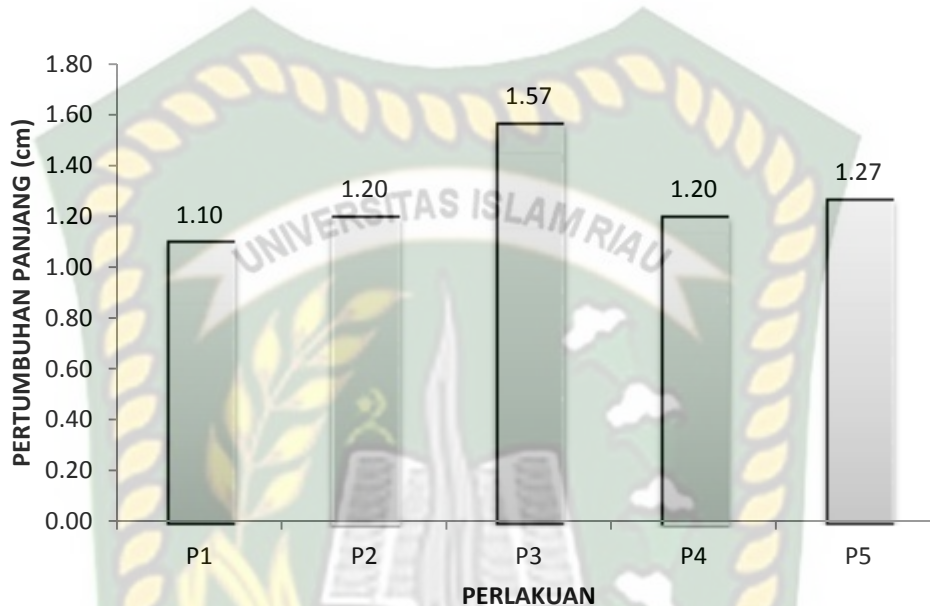
Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih panjang akhir dengan panjang awal ikan uji selama masa pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan panjang mutlak benih ikan baung selama pemeliharaan 21 hari. Nilai pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian.

Perlakuan	Pertumbuhan Panjang Benih (cm)		Pertumbuhan Panjang Mutlak (cm)
	Awal	Akhir	
P1	2.5	3.6	1.10
P2	2.5	3.7	1.20
P3	2.5	4.07	1.57
P4	2.5	3.7	1.20
P5	2.5	3.77	1.27

Seperti yang terlihat pada Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa pemberian dosis probiotik pada pakan pasta keong mas memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan uji. Pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan terhadap pertumbuhan panjang benih ikan baung. Pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan panjang 1,57 cm, dilanjutkan pada perlakuan P5 dengan panjang 1,27 cm, perlakuan P2 dan P4 dengan panjang 1,20 cm dan yang paling terendah pada perlakuan P1 dengan panjang 1,10 cm.

Dari hasil uji anava (sidik ragam) diperoleh F hitung (4.453) > F tabel_{0,05} (3.48) dimana pemberian probiotik dengan dosis berbeda pada pakan pasta keong mas terhadap pertumbuhan panjang benih ikan baung berpengaruh nyata. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.3. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian (cm).

Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa penambahan probiotik pada pakan mempercepat pertumbuhan panjang ikan baung dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberi probiotik. Pertumbuhan panjang yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu 1,57 cm dan yang terendah pada perlakuan P1 yaitu 1,10 cm. Bakteri yang ada didalam probiotik dapat membantu proses pencernaan ikan, sehingga makanan yang diserap oleh ikan dimanfaatkan untuk pertumbuhan panjang ikan.

Bakteri probiotik mampu memberikan kinerja positif dalam menghasilkan enzim-enzim yang berfungsi sebagai pemecah nutrisi sehingga mengoptimalkan penyerapan nutrisi pakan pada saluran pencernaan. Dosis probiotik yang diberikan

diduga juga berpengaruh terhadap pertumbuhan benih ikan baung. Gatesoupe (1999) menyatakan agar pakan dimanfaatkan secara optimal maka dibutuhkan aktivitas bakteri dalam pencernaan yang masuk melalui pakan yang menyebabkan terjadinya keseimbangan jumlah bakteri dalam usus sehingga menekan bakteri patogen.

Bakteri *Lactobacillus* sp akan mengubah karbohidrat (glukosa) menjadi asam laktat, kemudian asam laktat dapat menciptakan suasana pH yang lebih rendah. Menurut Buckle *et al.*, dalam Rostini dalam Ahmadi *et al.*, (2012), menyebutkan bahwa asam laktat dapat menghasilkan pH yang rendah pada subtract, sehingga menimbulkan suasana asam. Dimana, dalam keadaan asam *Lactobacillus* sp memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri pathogen dan bakteri pembusuk.

4.4. Laju Pertumbuhan Harian

Untuk melihat kecepatan rata-rata laju pertumbuhan benih ikan baung selama penelitian dilakukan penghitungan laju pertumbuhan berat harian ikan. Adapun data laju pertumbuhan berat harian terdapat pada Tabel 4.4.

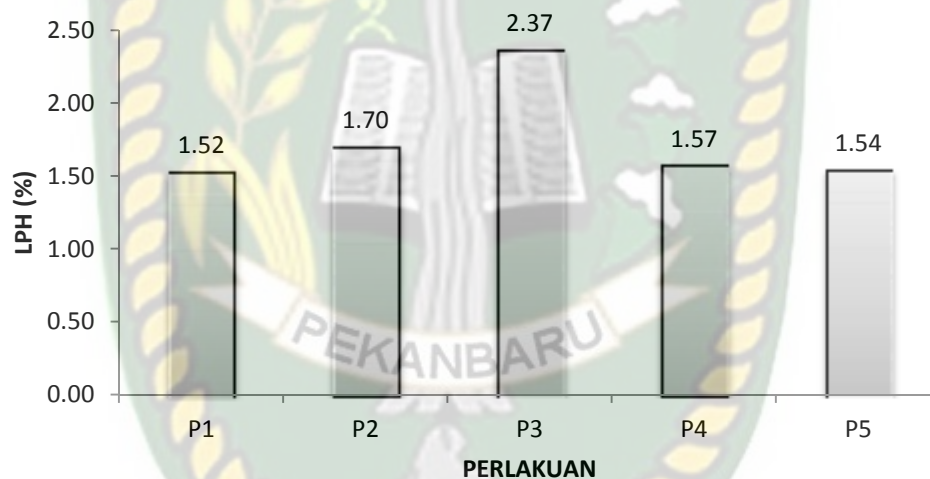
Tabel 4.4. Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian (%).

Perlakuan	Pertumbuhan Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian (gr)		Rata-rata Persentase Laju Pertumbuhan Harian (%)
	Awal	Akhir	
P1	0.14	0.46	1,52
P2	0.14	0.5	1,70
P3	0.14	0.64	2,37
P4	0.14	0.47	1,57
P5	0.14	0.46	1,54

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat rata-rata persentase laju pertumbuhan harian benih ikan baung terdapat perbedaan perlakuan selama penelitian.

Perlakuan tertinggi terdapat pada P3 dengan rata-rata persentase 2,37 %, kedua pada perlakuan P2 dengan rata-rata persentase 1,70 %, ketiga pada perlakuan P4 dengan rata-rata persentase 1,57 %, keempat pada perlakuan P5 dengan rata-rata persentase 1,54 % dan yang terakhir pada perlakuan P1 dengan rata-rata 1,52 %.

Hasil perhitungan analisis variansi (ANAVA), berat benih ikan uji selama penelitian 21 hari terlihat perbedaan jumlah rata-rata persentase laju pertumbuhan harian dengan nilai yang diperoleh yaitu F hitung (3.98) > F tabel_{0,05} (3.48) pemberian probiotik pada dosis berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.4. Rata-rata Laju Pertumbuhan Harian Ikan Baung (*H. nemurus*).

Berdasarkan Gambar 4.4 diperoleh nilai laju pertumbuhan berat harian ikan uji berbeda pada setiap perlakuan. Nilai laju pertumbuhan harian pada setiap perlakuan lebih baik dari pada kontrol, karena mampu mendukung keberadaan probiotik dengan kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan baung. Perbedaan laju pertumbuhan harian tersebut memperlihatkan bahwa bakteri yang ada di dalam probiotik memberi manfaat untuk pertumbuhan berat dan panjang ikan baung.

Pada penelitian ini yang tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan probiotik 4 ml/kg pakan didapatkan rata-rata laju pertumbuhan harian 2,37%. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Fajri *et al.*, (2015) dengan penambahan dosis 4 ml/kg pakan menghasilkan rata-rata laju pertumbuhan harian sebesar 4,87% lebih besar dari pada penelitian yang telah dilakukan pada pemberian probiotik dengan dosis berbeda, dikarenakan penelitian yang dilakukan selama 56 hari dengan umur benih yang digunakan 14 hari sedangkan pada penelitian ini hanya dilakukan selama 21 hari dengan umur ikan yang digunakan 21 hari.

Dengan penambahan probiotik pada pakan dapat mempercepat pertumbuhan dan memperbaiki metabolisme pencernaan pada benih ikan baung. Bakteri menguntungkan di usus benih ikan baung dapat membantu menghidrolisis makromolekul pada pakan menjadi molekul sederhana sehingga dengan mudah diserap oleh tubuh ikan melalui dinding usus dan disebar keseluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Hal ini serupa dengan pernyataan Yousefian dan Amiri (2009) bahwa probiotik dalam akuakultur berperan untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan meningkatkan sistem imun.

4.5. Konversi Pakan

Konversi pakan merupakan perbandingan jumlah pakan yang dikonsumsi ikan dengan pertambahan berat ikan yang dipelihara. Konversi pakan juga berpengaruh dalam melakukan pengamatan terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung selama pemeliharaan. Untuk melihat perbandingan jumlah pakan yang dimakan dengan pertambahan berat tubuh ikan, dapat dilihat dari nilai konversi pakan. Adapun nilai konversi pakan ikan selama penelitian

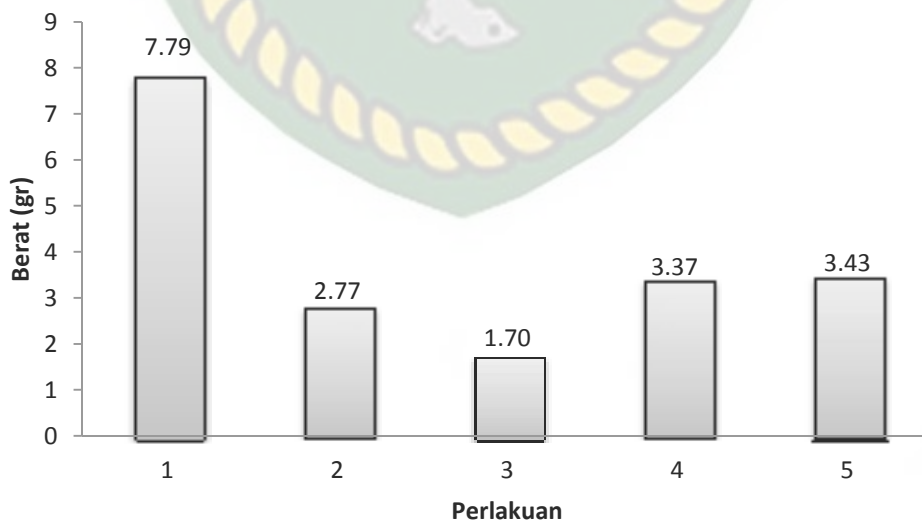
disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata-rata Nilai Konversi Pakan Ikan Baung (*H. nemurus*) Tiap Pengamatan Selama Penelitian.

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	16.15	3.13	1.65	3.28	3.67
2	2.49	2.71	1.56	3.13	4.29
3	4.72	2.47	1.91	3.68	2.33
Rata-rata	7.79	2.77	1.70	3.37	3.43

Dari Tabel 4.5 nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P3 dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,70, disusul perlakuan P2 dengan rata-rata nilai konversi pakan 2,77, dilanjutkan perlakuan P4 dengan rata-rata nilai konversi pakan 3,37, selanjutnya perlakuan P5 dengan rata-rata nilai konversi pakan 3,43, dan nilai yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan rata-rata nilai konversi pakan 7,79.

Dari hasil analisis variansi (ANAVA) $F_{hitung} (0,01) < F_{tabel_{0,05}} (3,48)$, hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik pada pakan pasta keong mas tidak berpengaruh nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 4.5. Grafik Rata-rata Nilai Konversi Pakan Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Penelitian.

Seperti yang dilihat pada Gambar 4.5, konversi pakan ikan baung terendah terdapat pada perlakuan P3 dengan rata-rata nilai konversi pakan sebesar 1,70 dan yang tertinggi pada perlakuan P1 dengan rata-rata nilai konversi pakan sebesar 7,79. Nilai pada perlakuan P3 masih lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian Hardjamulia dan Suhenda (2000) dimana nilai konversi pakan untuk pemeliharaan ikan baung sebesar 3,30.

Salah satu faktor yang menyebabkan besar kecilnya nilai konversi pakan adalah daya cerna pakan dalam sistem pencernaan ikan. Hal tersebut berhubungan dengan jumlah bakteri yang terdapat pada sistem pencernaan ikan. Pakan yang tidak ada penambahan probiotik jauh lebih tinggi nilai konversi pakannya dari pada pakan yang ditambahkan probiotik. Semakin tinggi nilai konversi pakan maka akan menghasilkan pertumbuhan yang kurang baik serta pakan tidak dikonsumsi seluruhnya dan dapat mengakibatkan menurunnya kualitas air.

Jika jumlah konversi pakan rendah, maka jumlah pakan yang diserap untuk pertumbuhan ikan lebih banyak. Nilai konversi pakan yang semakin kecil menunjukkan pakan yang dikonsumsi oleh ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan, sebaliknya nilai konversi yang semakin besar menunjukkan pakan yang dikonsumsi kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan rendah) (Chotimah, 2017). Nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan makin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan (Mudjiman, 2001).

Rischa (2014) dalam penelitiannya terhadap pertumbuhan ikan baung dengan padat tebar berbeda, dengan pemberian pakan buatan (pelet) diperoleh

nilai konversi pakan antara 3,89-4,20. Selanjutnya diperjelas menurut Rosyadi dan Rasidi (2015) salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya nilai konversi pakan ikan adalah daya cerna pakan dalam usus ikan. Hal tersebut berkenaan dengan ketersediaan organisme pengurai yang ada dalam alat pencernaan ikan. Jika dibandingkan pakan yang ditambahkan probiotik nilai konversi pakannya lebih rendah dari pakan yang tidak ditambah probiotik. Nilai tersebut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan. Hal ini menandakan bahwa pemberian probiotik dapat membantu proses pencernaan dan penyerapan makanan dalam usus ikan.

4.6. Kualitas Air

Kualitas air merupakan parameter kualitas air yang juga sangat mempengaruhi keluluhidupan benih ikan uji. Kualitas air yang memenuhi nilai optimum dari media hidup ikan akan membantu pengamatan selama pemeliharaan. Kualitas air yang diukur dalam penelitian ini yaitu suhu, pH air, kandungan oksigen terlarut (DO), dan kandungan amoniak (NH_3). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Pengukuran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian.

Perlakuan	Parameter Kualitas Air			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	pH	DO (ppm)	NH_3 (ppm)
P1	27-32	6	5-6,4	0,83-2,31
P2	27,5-31,5	6	5-6,5	0,83-1,03
P3	27-32	6	5-6,0	0,83-0,99
P4	27-32	6	5-6,3	0,83-1,25
P5	27-32	6	5-6,2	0,83-1,70

Suhu yang didapat selama penelitian pada media pemeliharaan ini berkisar antara 27° – 32° C, dimana suhu ini tidak akan mempengaruhi media hidup ikan baung. Pada penelitian ini terdapat perbedaan suhu terhadap perlakuan. Suhu pada

penelitian ini masih di anggap ikan mampu bertahan karena mampu bertahan sampai suhu 32° C dan masih dibatas toleransi. Huet (1971) suhu air yang baik untuk budidaya ikan antara 18°-30° C, optimum pada suhu 20°-28° C. Selanjutnya Lovell (1989) menyatakan suhu yang baik untuk pertumbuhan jenis ikan catfish berkisar antara 26°-32° C. Dengan demikian suhu air kolam pemeliharaan ikan baung masuk dalam kategori yang layak untuk kehidupan ikan. Kemudian Boyd (1979), menjelaskan kisaran suhu di daerah tropis antara 25°-32° C masih layak untuk pertumbuhan organisme akuatik.

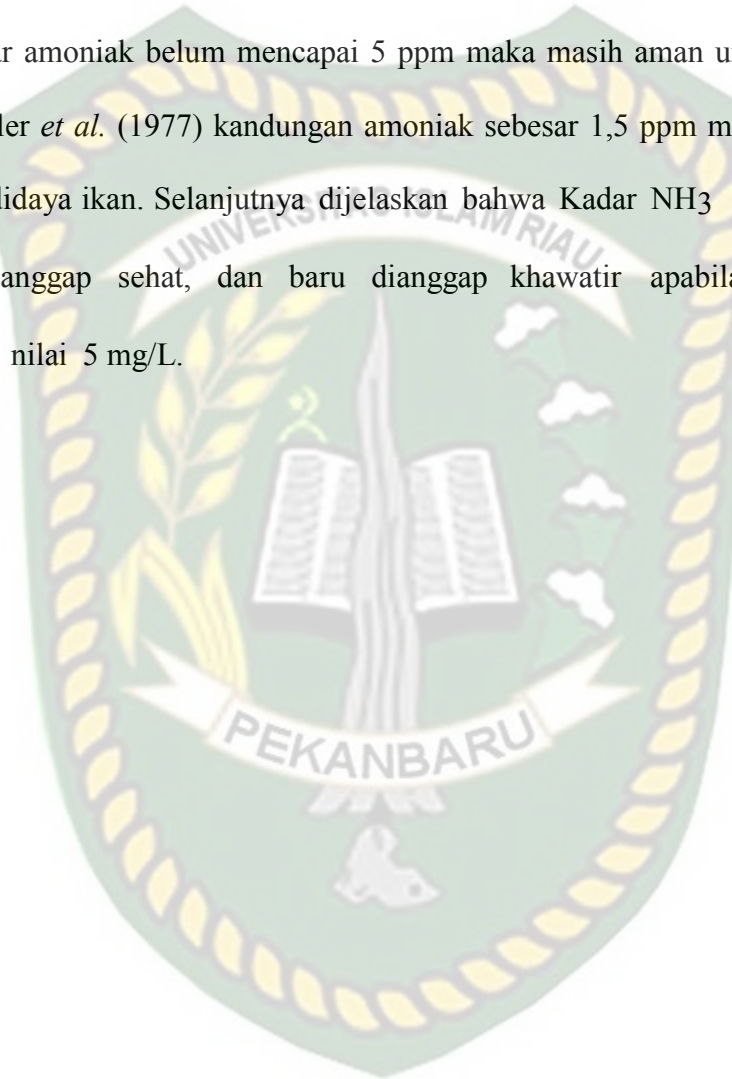
Untuk pH (derajat keasaman) air selama penelitian didapat sebesar 6. Mulyono (1990) menyatakan bahwa kualitas air yang ideal memenuhi syarat sebagai media hidup ikan budidaya yaitu air yang memiliki pH antara 5,0 – 8,6. Menurut Wardoyo (1981) organisme perairan akan dapat hidup wajar pada kisaran pH 5 – 9.

Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi ikan metabolisme perairan, keperluan organisme perairan terhadap oksigen terlarut tergantung pada jenis, umur dan aktivitasnya. Kandungan oksigen terlarut awal memasukkan benih ikan yaitu 5,0 ppm. Pada setiap perlakuan terdapat perbedaan terhadap nilai DO selama penelitian, didapatkan oksigen terlarut pada media pemeliharaan ikan yang dilakukan pengecekan seminggu sekali berkisar antara 5,0 – 6,5 ppm.

Menurut Huet (1971) kandungan oksigen terlarut minimal 2 ppm sudah cukup mendukung kehidupan organisme perairan yang normal. Kemudian Djangkaru (1975), kehidupan ikan air tawar dalam budidaya intensif akan lebih baik jika kandungan oksigen terlarut lebih dari 5 ppm. Pada penelitian ini

kisaran kandungan oksigen terlarut sudah sesuai dengan yang dianjurkan dalam budidaya perairan.

Untuk kandungan amoniak (NH_3) nilai kadar yang di dapatkan pada pengukuran awal dan akhir NH_3 selama penelitian sebesar 0,83 - 2,31 ppm. Jika nilai kadar amoniak belum mencapai 5 ppm maka masih aman untuk kehidupan ikan. Lagler *et al.* (1977) kandungan amoniak sebesar 1,5 ppm masih baik untuk usaha budidaya ikan. Selanjutnya dijelaskan bahwa Kadar NH_3 sebesar 2 mg/L masih dianggap sehat, dan baru dianggap khawatir apabila kadar NH_3 mencapai nilai 5 mg/L.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian probiotik dengan berbeda pada pakan pasta keong mas (*Pomacea canaliculata*) terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) yaitu sebagai berikut:

1. Tidak adanya pengaruh nyata pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap kelulushidupan benih ikan baung dengan kelulushidupan tertinggi pada P3 mencapai 100% dan yang terendah pada perlakuan P1 dengan persentase 70%.
2. Adanya pengaruh nyata pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan berat benih ikan baung dengan berat rata-rata yang terbaik pada perlakuan P3 dengan penambahan dosis probioitk 4 ml/kg pakan sebesar 0,50 gr, yang terendah pada perlakuan P1 tanpa penambahan probioitk dan P5 dengan penambahan probiotik 8 ml/kg pakan sebesar 0,32 gr.
3. Adanya pengaruh nyata pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan panjang benih ikan baung dengan panjang rata-rata yang terbaik pada perlakuan P3 sebesar 1,57 cm dan yang terendah pada perlakuan P1 sebesar 1,10 cm.
4. Adanya pengaruh nyata pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap laju pertumbuhan harian benih ikan baung dengan nilai tertinggi pada perlakuan P3 dengan penambahan probiotik 4 ml/kg pakan sebesar 2,37% dan yang terendah perlakuan P1 (kontrol) sebesar 1,52%.

5. Tidak adanya pengaruh nyata pemberian probiotik dengan dosis berbeda terhadap nilai konversi pakan benih ikan baung dengan nilai konversi pakan terendah pada perlakuan P3 dengan nilai sebesar 1,70 dan yang tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai sebesar 7,79.
6. Kualitas air selama penelitian seperti suhu, keasaman derajat (pH), oksigen terlarut (DO) dan kandungan amoniak (NH₃) nilai yang didapat masih memungkinkan untuk kehidupan dan pertumbuhan benih ikan baung.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan pemberian probiotik raja siam terhadap pakan pasta keong mas dapat di aplikasikan langsung dalam budidaya ikan baung dengan dosis 4 ml/kg pakan yang merupakan hasil terbaik selama penelitian. Untuk penelitian lanjutan dapat dilakukan tentang analisis bakteri sebelum dan sesudah adanya pemberian pakan pasta keong mas yang diberi probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Affiati, N. dan Lim, C. 1986. Pengaruh Saat Awal Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*). Buletin Penelitian Perikanan Darat. 5(1): 23-27
- Agusnimar, Sholihin dan A. F. Rasidi. 2015. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Selais yang Diberi Cacing Sutera (*Tubifex tubifex*) Utuh dan Olah. Jurnal Dinamika Pertanian. 30(1):77-82.
- Ahmadi, H., Iskandar dan Kurniawati N. 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) Pada Pendederan II. Jurnal Perikanan dan Kelautan UNPAD. 3(4): 99-107
- Alawi, H. 1995. Budidaya Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dalam Keramba Terapung di Sungai Kampar, Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 36 halaman.
- Apriadi, A. 2005. Pengaruh Pemberian Pupuk EMHABE dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Perikanan, Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 55 halaman.
- Arief M, Fitriani N, Subekti S. 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):49-53.
- Aryani, N., N. A. Pamungkas dan Adelina. 2013. Pertumbuhan Benih Ikan Baung yang Diberi Kombinasi Cacing Sutra dan Pakan Buatan. Jurnal Akuakultur Indonesia. 12(1):18-24
- Aryani, N. 2014. Teknologi Pembenuhan dan Budidaya Ikan Baung (*H. nemurus*). Bung Hatta University Press. Padang. 126 halaman.
- Asnawi, S. 1987. Pemeliharaan Ikan Dalam Keramba. Gramedia Jakarta. 82 halaman.
- Astuti, T., M.N. Rofiq dan Nurhaita. 2017. Evaluasi Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Pelepah Sawit Fermentasi Dengan Penambahan Sumber Karbohidrat. Jurnal Peternakan. 14(2):42-47

- Boyd, C. E. 1979. Water Quality in Warmwater Fish Pond. Auburn University. Agricultural Experiment Station, Auburn. 359 page.
- Brito, F., dan Joshi, R. C. 2016. The Golden Apple Snail (*Pomacea canaliculata*): a Review on Invasion, Dispersion and Control. Outlook on Pest Management, v27.
- Chotimah, S. 2017. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V) dengan Padat Tebar Berbeda pada Sistem Resirkulasi. Universitas Riau. Pekanbaru. 5(1):8-13
- Dani, N. P. 2005. Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). Jurnal BioSmart. Surakarta. 7(2):83-89.
- Das S, Mondal K, Haque S. 2017. A Review on Application of Probiotic, Prebiotic and Synbiotic for Sustainable Development of Aquaculture. J. of Entomology and Zoology Studies 5(2):422-429
- Djangkaru, Z. 1975. Makanan Ikan. Lembaga Penelitian Perikanan Darat (LPPD). Dirjen Perikanan, Jakarta. 63 halaman
- Effendi, M. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta. 112 halaman
- _____. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nustama. Yogyakarta. 163 halaman
- Fajri, M. A., Adelina dan N. Aryani. 2015. Penambahan Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 11 halaman
- Gatesoupe, F.J. 1999. The Use Of Probiotics In Aquaculture. Aquaculture, 180: 147-165.
- Ghufran. 2011. Kiat Sukses Budidaya Rumput Laut di Laut dan Tambak. Yogyakarta: Andi. 140 halaman
- Ghufron, M. H dan Kordi K. 2010. Pakan Udang: Nutrisi, Formulasi, Pembuatan, Pemberian. Agromedia Pustaka. Jakarta. 223 halaman
- Hadadi, A., Herry, K. T. Wibowo, E. Pramono, A. Surahman, dan E. Ridwan. 2009. Aplikasi Pemberian Maggot sebagai Sumber Protein dalam Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) dan Gurame (*Osphronemus goramy*

- L.). Laporan Tinjauan Hasil Tahun 2008. Balai Pusat Budidaya Air Tawar Sukabumi. 175-181 halaman
- Hai, N. V. 2015. The Use of Probiotics in Aquaculture. *Journal of Applied Microbiology* 119:917-935
- Hardjamulia. A dan N. Suhenda. 2000. Evaluasi Sifat Reproduksi dan Sifat Gelondongan Generasi Pertama Empat Strain Ikan Baung (*Mystus nemurus*) di Keramba Jaring Apung. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 6(3-4):24-35.
- Hasanudin, J. 1993. Pengaruh Pemberian Makanan Buatan Dengan Komposisi Protein Hewani Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Skripsi Faperta Uir. Pekanbaru. 60 halaman.
- Hayati, U. 2004. Pengaruh Persentase Pemberian *T. Tubifex* dan Pelet Udang Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan hidup Benih Ikan Baung (*Mystus nemurus*). Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Perikanan. UIR. Pekanbaru. 67 halaman.
- Huet, M. 1971. Teks book of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish. Fishing new (books) Ltd, London. 336 page.
- Huet. M. 1973. Text of Fish Culture Breeding and Cultivation of Fish. Fishing News (Book) Ltd, London. 436 halaman.
- Hyman, L.H. 1967. The Invertebrates. Mc-Grawhill Book Company. New York. 109
- Irawati, 2011. Kebiasaan Makanan Ikan Merah, Lutjanus Boutton (*Laceoede, 1802*) di Perairan Pallameing, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan (Skripsi). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makasar. 18(1):50-59
- Irianto, A. 2007. Potensi Mikroorganisma: Diatas Langit Ada Langit. Ringkasan Orasi Ilmiah di Fakultas Biologi universitas Jendral Sudirman Tanggal 12 Mei. 3 (4): 99-107
- Juliana, S. Rosyadi dan Agusnimar. 2016. Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*H. nemurus*) Diberi Cacing Sutra (*Tubifex tubifex*) yang Diperkaya dengan Probiotik dan Habbatussauda (*Nigella sativa*). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 32(1) : 75-86.
- Jenitasaru, Sukendi dan Nuraini. 2012. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Ikan Tawes (*Puntius*

- javanicus* Blkr). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Univeristas Riau. Pekanbaru.
- Jusadi, D., E. Gandora, I. Mokoginta. 2004. Pengaruh Penambahan Probiotik *Bacillus* sp Pada Pakan Komersil terhadap Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal akuakultur Indonesia, 3(1): 15-118
- Khairuman dan K, Amri. 2008. Ikan Baung Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Intensif. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 88 halaman.
- Kompiang, I. P. 2009. Pemanfaatan Mikroorganisme sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Produksi Ternak Unggas di Indonesia. Pengembangan Inovasi Pertanian. 2(3): 177-191
- Kordi, M. G. H dan A, B. Tancung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Cetakan Pertama, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta. 208 halaman.
- Kordi, M.G.H. 2013. *Panduan Lengkap Bisnis & Budidaya Ikan Betutu*. Lily Publisher Yogyakarta. 226 halaman
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari, dan Wiroatmodjo. 1993. Freshwater Fishes Of Western Indonesia and Sulawesi: Edisi Dwi Bahasa Inggris-Indonesia. Jakarta. Indonesia. 66 p
- Kurnia, A. 2012. Budidaya Ikan Baung (*Mystus nemurus*) di Desa Buluh Cina. Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Hasil Praktek Umum Fakultas Pertanian UIR, Pekanbaru. 61 halaman.
- Kusriningrum. 2008. Dasar Perancangan Percobaan dan Rancangan Acak Lengkap. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya. 53-92 halaman.
- Lagler, K. F., J. E. Bardach., R. R. Miller and D. R. M. Passindo. 1997. Ichthyology. Second Edition. John Wiley and Sons Inc. New York and Toronto. 506 p.
- Lamarck, 1819. The Occurrence Inspiratin of Freshwater Snail *Pomacea* sp in Indonesia. Treubia. 235 halaman
- Latifa A., Supriyanto A., Rosmanida. 2016. Pengaruh Pemberian Probiotik dengan Berbagai Dosis Berbeda Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Universitas Airlangga. 7 halaman.

- Lovell, R. T. 1989. Nutrition and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold. New York. 269 page.
- Macey, B. M., dan V. E. Coyne. 2005. Improved Growth Rate and Disease Resistance of Farmed *Haliotis Midiae* Through Probiotic Treatment. *Journal Aquaculture*. 245: 249-261.
- Moriarty, D. J. W., O. Decamp and P. Lavens., 2005. *Probiotic in Aquaculture*. *Aquaculture Asia Pacific Magazine*, September/October 2005: 14-16.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 halaman.
- Narges, S., Hoseinifar, S. H., Merrifield, D.L., Barati, M. 2012. Dietary Supplementation Fructooligosaccharide (FOS) Improves The Innate Imunne Response, Stres Resistance, Digestive Enzyme Activitis and Growth Peformance Of Caspian Roach (*Rutilus rutilus*) Fry. *Fish And Shellfish Immunology*. 316-321 halaman.
- Pennak, R.W. 1978. Fresh Water Invertebrates of the United States. Second Edition. Jhon Winley and Sons. New York. 225 p
- Putra, A. N. 2010. Kajian Probiotik, Prebiotik dan Sinbiotik untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Baung (*H. nemurus*). Tesis. IPB: Bogor. 109 halaman. (Tidak diterbitkan)
- Putri, F.S., Z, Hasan., K Haetami. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik Pada Pellet yang mengandung Kaliandra (*Calliandra clothyus*) Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4):283-291.
- Raja, B. R. dan K.D. Arunachalam. 2011. Market Potential for Probiotic Nutrinional Supplements in India. *African Journal of Business Management* 5(14):54418-54432.
- Rischa, A. 2014. Pengaruh Padat Tebar Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung (*Mystus nemurus*) Dalam Keramba Jaring Apung di Perairan Tasik Betung. *Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru*. 3(3):35-42
- Rosyadi dan A. F. Rasidi. 2015. Pemberian Probiotik Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Dinamika Pertanian*. 30(2):177-184.
- Royani, L. 2015. Penambahan Probiotik Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus sp.*) [Skripsi]. Banda

- Aceh. Universitas Syiah Kuala Darussalam. 9 halaman
- Rukmini. 2012. Teknologi Budidaya Biota Laut. Karya Putra Darwati. Bandung. 141 halaman
- Rusin, I. 2013. Pemeliharaan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Pemberian Pakan Pasta yang Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 76 halaman. (Tidak diterbitkan).
- Saputra. 2015. Pemanfaatan Dedak Padi Sebagai Pakan Ternak. Diakses Pada Tanggal 25 Januari 2021.
- Sari, D.K., O. Sjoftan dan M.H. Natsir. 2014. Pengaruh Penggantian Dedak Padi Dengan Dedak Padi Terfermentasi Cairan Rumen Terhadap Persentase Karkas dan Organ Dalam Ayam Pedaging. Jurnal Ternak Tropika. 15 (2): 65-71
- Saruksuk, L. N. 2019. Penambahan Dosis Probiotik yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Skripsi. Jurusan Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Pekanbaru. 9 halaman
- Setiaji, J. 2007. Buku ajar Dasar-dasar Budidaya Perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 144 halaman (tidak diterbitkan).
- Setiawati, J. E, Tarsim, Y. T. Adiputra dan S. Hudaidah. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1(2): 151 – 162.
- Soviana. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diberi Pakan Alami dan Buatan yang Mengandung Probiotik Komersil [Skripsi]. Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala Darussalam. 67 halaman
- Sugih F. H. 2005. Pengaruh Penambahan Probiotik dalam Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus goramy* L). Skripsi. Jurusan Perikanan, Universitas Padjajaran. Jatinangor. 7 halaman
- Suharto, H. 2001. Opsi-Opsi Pengendalian Siput Murbai. ([www.applesnail.net.](http://pestalert.applesnail.net/), http://pestalert.applesnail.net/management_guide/pest_management_indonesia.php). [diakses 25 Januari 2021].

- Sukendi. 2010. Biologi Reproduksi dan Pengendalian dalam Upaya Pembenihan Ikan Baung (*Mystus nemurus C.V*) dari Perairan Sungai Kampar Riau. IPB. Bogor. 139 halaman
- Sulastri, T. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Pasta dengan Penambahan Lemak yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Kryptopterus lais*). Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Budidaya Perikanan, Universitas Islam Riau Pekanbaru. 52 halaman (tidak diterbitkan).
- Sumantadinata. K. 1983. Pengembangbiakan Ikan Peliharaan di Indonesia. Jakarta. Sastra Hudaya. 132 halaman
- Susanto, H. 1991. Budidaya Ikan di Pekarangan. Penebar Swadaya. Jakarta 152 halaman.
- Susanto, R. 2009. Budidaya Ikan Lele. Cetakan 14, Penebar Swadaya. 192 halaman.
- Tang, U, M. 2003. Teknik Budidaya Ikan Baung. Kanasius. Yogyakarta. 84 halaman.
- Tang, U. M., dan R. Affandi. 2000. Biologi Reproduksi Ikan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 85 halaman
- Wang Y.B, J.R. Li, J. Lin. 2008. Probiotics Cell Wall Hidropbobicity in Bioremediation Of Aquaculture. Aquaculture 269: 349-352.
- Wardika, A. S., Suminto, Agung S. 2014. Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan Ikan dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal of Aquaculture Management and Technology. 3: 9-17.
- Wardoyo, S. T. H. 1981. Kriteria Kualitas Air untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan Training Analisa Dampak Lingkungan. PPLH-PS. Institut Pertanian Bogor. Bogor 12 halaman
- Yousefian, M., dan Amiri M. S. 2009. A Review of the Use of Probiotik in Aquaculture for Fish and Shrimp. African Journal of Biotechnology. 8(25):7313-7318