

**PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KOMPOSISI JENIS BAHAN
PAKAN BERBEDA TERHADAP TINGKAT KEMATANGAN
GONAD IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)**

OLEH

SUWONDO

NPM : 154310313

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Bagian Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan*



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2019**

ABSTRAK

SUWONDO (154310313) “PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KOMPOSISI JENIS BAHAN PAKAN BERBEDA TERHADAP TINGKAT KEMATANGAN GONAD IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)”. Di bawah bimbingan Prof. Dr. H. Muchtar Ahmad., M. Sc selaku pembimbing. Penelitian ini dilakukan selama 60 hari dimulai tanggal 01 April – 30 Mei 2019 bertempat di Balai Benih Ikan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa komposisi jenis bahan pakan berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu (*Anabas testudineus*). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan dan 3 ulangan. Yaitu P1 = Kontrol, pemberian pakan detritus (gambut), P2 = Pemberian pakan *Azolla microphylla*, P3 = Pemberian pakan daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*), P4 = Pemberian pakan cacing sutra (*Tubifex* sp.), P5 = Pemberian pakan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Ikan uji yang digunakan berupa induk ikan puyu yang berumur berkisar berumur 6-8 bulan dengan berat rata-rata 12 gr dan panjang rata-rata 10 cm. Ikan puyu diperoleh dari hasil tangkapan di perairan Kabupaten Siak. Wadah percobaan digunakan yaitu menggunakan hapa berukuran 1x1x1 m. Hasil penelitian menunjukkan kelulushidupan ikan puyu sebesar 100%. Pertumbuhan berat dan pertumbuhan panjang yang tertinggi pada P5 yaitu masing-masing sebesar 16 gr dan 3,67 cm. Sedangkan terendah pada P1 dengan berat 9 gr dan panjang 1,67 cm. Nilai konversi pakan terbaik terdapat pada P5 sebesar 2,65. Hasil pengukuran kualitas air cukup baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yaitu dengan suhu berkisar antara 26-32 °C, pH 6-7, DO 52.92 ppm, amoniak (NH₃) 0.38 ppm, Kecerahan air 20-50 cm, dan kedalaman 1-1.5 m. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang paling cepat matang gonad yaitu, terdapat pada P5 dengan pakan yang diberikan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Pada setiap perlakuan menunjukkan tingkat kematangan gonad mengalami perbedaaan yang sangat nyata.

Kata Kunci : ikan puyu, bahan pakan yang berbeda, pertumbuhan, tingkat kematangan gonad, umur ikan, konversi pakan, dan kualitas air.

**THE EFFECT OF GIVING SOME COMPOSITION TYPES OF
DIFFERENT FEEDS TO THE LEVEL OF GONAD
FISHING PUYU (*Anabas testudineus*)**

Suwondo¹, Mukhtar Ahmad²
Student of Aquaculture Study Program
Riau Islamic University

ABSTRACT

Under the guidance of Prof. Dr. H. Mukhtar Ahmad., M.Sc as the supervisor. This research was conducted for 60 days starting April 1 - May 30, 2019 at the Fish Seed Center, Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. The aim of this research was to determine the effect of giving different composition of different types of feed ingredients to the level of maturity of guayad (*Anabas testudineus*). The method used in this study was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) of 5 treatments and 3 replications. Namely P1 = Control, feeding detritus (peat), P2 = Feeding *Azolla microphylla*, P3 = Feeding lamtoro leaf (*Leucaena leucocephala*), P4 = Feeding silk worm (*Tubifex* sp.), P5 = Feeding earthworm (*Lumbricus*) *rubellus*). Test fish used in the form of broccoli which are around 6-8 months old with an average weight of 12 grams and an average length of 10 cm. Puyu is obtained from catches in the waters of Siak Regency. The experimental container used is using a size of 1x1x1 m. The results showed that the survival rate of puyu fish was 100%. The highest weight and length growth in P5 were 16 gr and 3.67 cm, respectively. While the lowest in P1 with a weight of 9 grams and a length of 1.67 cm. The best feed conversion value is at P5 of 2.65. The results of water quality measurements are good enough for fish growth and survival, with temperatures ranging from 26-32 0C, pH 6-7, DO 52.92 ppm, ammonia (NH₃) 0.38 ppm, Water brightness of 20-50 cm, and depth of 1-1.5 m. Gonad Maturity Level (TKG) is the fastest maturing gonad, that is, in P5 with feed given by earthworms (*Lumbricus rubellus*). Each treatment showed that the level of gonad maturation experienced very significant differences.

Keywords : puyu fish, different feed ingredients, growth, gonad maturity level, fish age, feed conversion, and water quality.

BIOGRAFI PENULIS



Penulis dilahirkan di Karya Mukti, 19 Desember 1996 dari pasangan Bapak Widodo dan Ibu Kusriyati. Penulis merupakan anak ke dua dari dua bersaudara. Pendidikan penulis diawali pada tahun 2004 di SD Negeri 024 Bangko Mukti, Kec. Bangko Pusako, Kab. Rohil, Riau dan lulus pada tahun 2009. Pada tahun 2009-2012 penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Bangko Pusako, Kec. Bangko usako, Kab. Rohil, Riau. Pada tahun 2012-2015 penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 2 Bangko Pusako, Kec. Bangko Pusako, Kab. Rohil, Riau. Kemudian pada tahun 2015-2019 penulis melanjutkan ke perguruan tinggi program Strata 1 (S1), dengan jurusan yang diambil yaitu Budidaya Perairan di Universitas Islam Riau (UIR), Pekanbaru, Prov. Riau. Atas izin Allah SWT. pada tanggal 13 Desember 2019 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Strata 1 (S1) yang dipertahankan dalam Ujian Komprehensif pada sidang meja hijau dan sekaligus berhasil meraih gelar Sarjana Perikanan Strata 1 (S1) dengan judul penelitian “Pengaruh Pemberian Beberapa Komposisi Jenis Bahan Pakan Berbeda Terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu (*Anabas testudineus*)”, di bawah bimbingan Bapak Prof. Dr. H. Muchtar Ahmad, M. Sc.

SUWONDO, S. Pi

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “PENGARUH PEMBERIAN BEBERAPA KOMPOSISI JENIS BAHAN PAKAN BERBEDA TERHADAP TINGKAT KEMATANGAN GONAD IKAN PUYU (*Anabas testudineus*)”

Pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. H. Muchtar Ahmad., M. Sc selaku dosen pembimbing yang telah membimbing saya sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Saya telah berusaha melakukan penelitian ini dengan baik maupun menulis hasilnya dengan cermat agar menghindari kesalahan. Namun demikian saya mengharapkan kritik dan saran agar lebih sempurna lagi tulisan skripsi ini.

Mudah-mudahan maksud dan tujuan penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat hidayah-Nya berupa kesehatan, panjang umur, rezeki, kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan kuliah hingga pada penulisan skripsi. Tak lupa pula sholawat dan salam kepada Nabi besar Nabi Muhammad S.A.W. dengan ucapan Allahummashiliala Muhammad Wa Alaali Muhammad. Melalui Nabi Muhammad kita dapat menikmati teknologi dan melimpahnya ilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan sekarang ini, dan kita dapat mengerti mana baik dan buruk dalam kehidupan ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih atas doa, dorongan, bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini penulis mengucapkan terimakasih :

1. Kepada Ibu dan Bapak yang sangat saya cintai, penulis hadiahkan gelar dan karya ilmiah ini kepada Ibu dan Bapak Tersayang. Yang selalu mendukung, mendoakan, menyemangati, mensupport, membiayai dan masih banyak lagi. Terimakasih atas segalanya yang diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
2. Terimakasih kepada istri dan anak yang penulis cintai yang selalu mendoakan, memberikan semangat, selalu mendukung dan selalu sabar menunggu walaupun jauh dan lama dalam penantian hingga akhirnya selesai dan dapat berkumpul kembali tidak ada penantian dalam hati.
3. Terimakasih kepada keluarga dan kerabat yang selalu mendoakan, mendukung, membantu dalam segi materi dan selalu mensupport penulis.

4. Terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. H. Syafrinaldi, SH., MCL. selaku Rektor Universitas Islam Riau.
5. Terimakasih kepada Bapak Dr. Ir. Ujang Paman Ismail, M. Agr. selaku Dekan Fakultas Pertanian.
6. Terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. H. Muchtar Ahmad, M. Sc. selaku dosen pembimbing. Yang selalu memberikan saya masukan dorongan serta mengkoreksi kesalahan dalam penulisan serta memberikan ide-ide hingga penulis menyelesaikan karya ilmiah ini.
7. Terimakasih kepada Bapak Ir. T. Iskandar Johan, M. Si. selaku Dosen dan Ketua Program Studi Budidaya Perairan, yang memberikan dorongan untuk selesai dan mempermudah urusan dalam kuliah.
8. Terimakasih kepada Bapak Muhammad Hasby, S. Pi., M. Si. selaku Dosen dan Sekertaris Jurusan Budidaya Perairan, yang memberikan penulis kemudahan dalam urusan kuliah.
9. Terimakasih kepada Bapak Ir. Fakhrunnas, MA. Jabbar, M. I. Kom. selaku dosen.
10. Terimakasih Kepada Bapak Ir. H. Rosyadi, M. Si. selaku Dosen dan Wakil Rektor III Universitas Islam Riau.
11. Terimakasih kepada bapak Dr. Ir. H. Agusnimar, M. Sc. selaku dosen dan Ketua LPM UIR.
12. Terimakasih kepada Bapak Jarod Setiaji. S. Pi., M. Sc. selaku Dosen dan Kepala Bidang Keuangan Fakultas Pertanian.
13. Terimakasih kepada Ibu Hisra Melati, S. Pi. selaku Kepala Labor Perikanan.

14. Terimakasih kepada Bapak Abdul Fatah Rasidi, S. Pi.
15. Terimakasih Kepada Ibu Dr. Ir. Siti Zahra, MP. selaku Kepala Bidang kemahasiswaan.
16. Terimakasih kepada teman kelompok penelitian, Ahlun Nazar, Ardian Maulana Rizky, Rezki Rahmadhani, Annisa Hasibuan, Muhammad Arif Annugraha dan Fitri Ainul Faza. Yang membantu penulis dari awal penelitian hingga dalam penulisan hasil karya ilmiah ini.
17. Terimakasih kepada teman-teman seperjuangan
18. Terimakasih kepada adik-adik 2016-2018 yang sudah membantu juga dalam karya ilmiah ini.

“Wassalamua’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh”

Pekanbaru, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
ABSTRAK	i
RUWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMAKASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	4
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Hipotesis.....	4
1.5. Tujuan dan Manfaat	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Klasifikasi dan Biologi Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>)	6
2.2. Ekologi Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	10
2.3. Ethologi Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	11
2.4. Pakan.....	12
2.4.1. Cacing Sutra (<i>Tubifex sp.</i>).....	13
2.4.2. Azolla (<i>A. microphylla</i>).....	14
2.4.3. Cacing Tanah (<i>L. rubellus</i>)	17
2.4.4. Daun Lamtoro (<i>L. leucicephala</i>).....	18
2.4.5. Detritus.....	19
2.5. Konversi pakan.....	21
2.6. Tingkat Kematangan Gonad	21
III. METODE PENELITIAN.....	25
3.1. Waktu dan Tempat Percobaan	25
3.2. Wadah Percobaan.....	25
3.3. Bahan dan Alat.....	25
3.4. Cara Membuat Pakan Ikan Buatan.....	26
3.5. Metoda Percobaan.....	28
3.5.1. Rancangan Percobaan	28
3.5.2. Asumsi.....	29
3.6. Prosedur Penelitian.....	29
3.6.1. Persiapan Wadah.....	29
3.6.2. Persiapan Ikan Uji	30
3.6.3. Data Pengamatan.....	31
3.6.4. Analisis Data	33
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. Respon Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>) Terhadap Pakan	34
4.2. Kelulushidupan Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	35

4.3. Pertumbuhan Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	36
4.3.1. Pertumbuhan Berat Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>)	37
4.3.2. Panjang Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>)	41
4.4. Konversi Pakan (FCR)	43
4.5. Perkembangan Gonad Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>).....	46
4.6. Kualitas Air	50
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1. Kesimpulan	54
5.2. Saran.....	55
5.3. Pertanyaan.....	55
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	66



DAFTAR TABEL

2.1.	Unsur Asam Amino Esensial Pada Azolla.....	17
2.2.	Kandungan Hasil Proksimat Detritus.....	20
4.1.	Kelulushidupan Ikan Puyu Selama Penelitian	35
4.2.	Pertumbuhan Berat Ikan Puyu	37
4.3.	Hasil Uji BNT Pertumbuhan Berat Ikan Puyu.....	41
4.4.	Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu	41
4.5.	Hasil Uji BNT Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu.....	43
4.6.	Nilai Konversi Pakan Ikan Puyu.....	43
4.7.	Hasil Uji BNT Konversi Pakan Ikan Puyu	45
4.8.	Hasil Uji BNT Tingkat Kemmatangan Gonad Ikan Puyu	51
4.9.	Hasil Uji Proksimat Kualitas air	53



DAFTAR GAMBAR

1. Ikan Puyu	7
2. Cacing Sutra	13
3. Azolla	15
4. Cacing Tanah	17
5. Daun Petai Cina.....	18
6. Detritus.....	20
7. Grafik Pertumbuhan Berat Ikan Puyu	38
8. Grafik Pertumbuhan Berat Rata-rata Ikan Puyu Selama Penelitian.....	39
9. Grafik Pertumbuhan Panjang Rata-rata Ikan Puyu	42
10. Grafik Nilai Rata-rata Konversi Pakan	43
11. Pengukuran TKG Hari pertama Penelitian	46
12. Pengukuran TKG Hari Ke-15	46
13. Pengukuran TKG Hari Ke-30	47
14. Pengukuran TKG Hari Ke-45	47
15. Pengukuran TKG Hari Ke-60	48
16. Grafik Pengukuran Rata-rata Suhu Selama Penelitian.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lay Out Penelitian dan Pengacakan Wadah Penelitian.....	67
Lampiran 2. Kelulushidupan Ikan Puyu (<i>A. testudineus</i>)	68
Lampiran 3. Pertumbuhan Berat Ikan Puyu Selama 60 Hari	69
Lampiran 4. Anava Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Puyu	70
Lampiran 5. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Berat Ikan puyu	70
Lampiran 6. Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu.....	71
Lampiran 7. Anava Terhadap Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu	72
Lampiran 8. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu	72
Lampiran 9. Konversi Pakan Ikan Puyu	73
Lempiran 10. Anava Konversi Pakan	74
Lampiran 11. Hasil Uji BNT Konversi pakan Ikan Puyu	74
Lampiran 12. Pengukuran Suhu Selama Penelitian	75
Lampiran 13. Kematangan Gonad Ikan Puyu.....	77
Lampiran 14. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu.....	77
Lampiran 15. Hasil Uji BNT Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu	77
Lampiran 16. Bahan, Alat, Pakan dan Hasil Penelitian	78

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan puyu (*A. testudineus*) merupakan ikan air tawar yang sangat diminati oleh masyarakat Indonesia. Karena daging-nya yang manis dan tebal, serta tekstur dagingnya yang lembut, ikan ini sangat mudah didapatkan. Karena di hampir seluruh perairan tawar dan rawa-rawa di Indonesia terdapat ikan puyu, khususnya di Riau. Ikan puyu mempunyai beberapa kelebihan, di samping sangat digemari oleh masyarakat dagingnya juga tebal, enak, gurih, manis dan harganya yang tinggi (Muslim, 2007).

Akan tetapi, ikan puyu selama ini belum dibudidayakan. Ikan ini hanya diperoleh dari alam hasil tangkapan nelayan, sehingga populasi di alam mulai berkurang. Sebab tidak adanya budidaya ikan puyu. Padahal permintaan pasar akan ikan puyu semakin tinggi. Namun ikan ini mulai berkurang dan tidak dapat memenuhi permintaan pasar. Oleh karena itu melalui penelitian ini, akan dicoba mengembangkan dan mengenalkan teknik budidaya ikan puyu. Sesuai dengan pendapat Ross *et al* (2008) untuk mencegah kepunahan biodiversitas ikan perlu dilakukan budidaya.

Ikan merupakan pangan yang sangat penting bagi manusia untuk memenuhi kebutuhan protein. Karena pada ikan kandungan proteinnya tinggi sehingga sangat penting bagi perkembangan otak. Terutama bagi anak usia dini yang masih dalam masa pertumbuhan. Namun Indonesia sekarang masih belum semua menyadari kandungan yang ada dalam ikan sehingga masih kurang memakan ikan. Selain soal kesadaran juga hal ini disebabkan oleh perikonomian masyarakatnya yang belum seluruhnya sejahtera dengan pendapatan memadai.

Tugas bagi pemerintah yaitu dengan menyejahterakan rakyat, dengan memberikan penyuluhan tentang manfaat perikanan dan mengkonsumsi ikan. Sehingga masyarakat sadar dampak positif dari mengkonsumsi ikan. Pemerintah juga harus menggalakkan budidaya ikan. Agar memperoleh ikan tidak susah dan harganya tidak mahal. Dengan demikian masyarakat kecil pun tidak mengeluh untuk membelinya.

Indonesia merupakan, negara maritim terbesar di dunia dengan potensi perikanan yang sangat besar dan menjanjikan. Dari potensi perairannya Indonesia juga mampu mensejahterakan rakyat dan memajukan negara Indonesia. Bahkan bisa maju dari negara maju lainnya seperti Jepang, Malaysia dan Singapura. Bukan dari laut nya saja namun dari perairan tawar-nya juga sangat berpotensi untuk dibudidayakan ikannya.

Dari hasil budidaya tersebut kiranya dapat memenuhi kebutuhan konsumsi bahkan juga dapat di-ekspor ke luar negeri yang belum pernah terpenuhi permintaannya. Sebab ikan Indonesia mempunyai kualitas dan harga jual yang tinggi di pasar internasional.

Dalam usaha pembenihan, faktor yang paling terpenting yaitu induk dan pakannya, oleh karena itu penelitian ini berjudul Pengaruh Pemberian Beberapa Komposisi Jenis Bahan Pakan Berbeda Terhadap Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu (*A. testudineus*). Pakan dan induk menentukan keberhasilan usaha pembenihan dan budidaya-nya. Jika induk tidak matang maka budidaya pun tidak akan berjalan. Oleh sebab itu perlu mengembangkan induk agar gonadnya cepat matang dengan pemberian pakan yang cukup dan sesuai kandungan proteinnya.

Ketersediaan pakan dalam jumlah yang bermutu, tepat waktu dan bernilai gizi baik merupakan faktor yang sangat penting dalam kegiatan usaha budidaya ikan puyu. Penyediaan pakan yang tidak sesuai dengan jumlah ikan yang dipelihara pakan menyebabkan laju pertumbuhan ikan menjadi lambat. Akibatnya produksi yang dihasilkan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Sahwan, 1999).

Peran pakan dalam perkembangan gonad penting untuk fungsi endokrin yang normal. Tingkat pemberian pakan tampaknya mempengaruhi sintesis maupun pelepasan hormon dari kelenjar endokrin. Kelambatan perkembangan gonad karena kekurangan pakan yang mungkin dapat menyebabkan kadar gonadotropin rendah yang dihasilkan oleh kelenjar adenohipofisis. Respon ovari yang kurang atau mungkin kegagalan ovari untuk menghasilkan jumlah estrogen yang cukup (Toelihere, 1981).

Dalam pakan yang diberikan kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan lainnya pun harus lengkap. Karena kandungan tersebut sangat penting dan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad, terutama protein dan lemak yang sangat berpengaruh untuk mempercepat kematangan gonad ikan. Menurut Khairuman dan Amri (2002) di dalam budidaya ikan, pakan memegang peranan penting. Karena berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan yang diberikan bisa berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan yang baik memiliki zat gizi yang lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral. Ketersediaan pakan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, dan Jumlah pakan yang

dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran, berat, dan umurnya.

Alasan dalam percobaan ini (1) penting dilakukan pengembangan massal untuk membudidayakan ikan puyu. (2) untuk mengetahui keadaan perkembangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*) terutama kematangan gonad yang siap untuk memijah.

1.2. Batasan Masalah

Dalam percobaan perlu ada batasan agar lebih jelas apa saja yang dibahas, dan batasan ini sebagai acuan agar pembahasannya tidak melebar.

1. Percobaan ini hanya membahas masalah yang berkaitan dengan komposisi dan jenis bahan pakan yang berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*).
2. Komposisi dan jenis bahan pakan yang terbaik untuk kematangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*).
3. Perkembangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*) dari TKG I-IV.
4. Konversi pakan yang dikonsumsi oleh ikan puyu (*A. testudineus*).

1.3. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh komposisi dan jenis bahan pakan yang berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*).
2. Komposisi dan jenis bahan pakan yang terbaik untuk tingkat kematangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*).

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Hi = Pemberian pakan yang berbeda berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu.

Ho = Tidak ada pengaruh perbedaan pemberian pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu.

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

1.5. Tujuan dan Manfaat

Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi dan jenis bahan pakan yang berbeda terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu. Kemudian akan diketahui komposisi dan jenis bahan pakan yang terbaik dalam pengembangan gonad ikan puyu (*A. testudineus*).

Sedangkan manfaat dari percobaan ini yaitu: (1) Diketahui komposisi jenis pakan apa yang terbaik bagi perkembangan gonad calon induk ikan puyu. (2) Percobaan dapat berguna data diaplikasikan pada usaha pembenihan. (3) penelitian ini juga dapat sebagai rujukan bagi peneliti lain dan para pengusaha budidaya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Biologi Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Ada beberapa nama spesies sinonim ikan puyu di antaranya yaitu : *A. Scandens*, *Amphiprion scansor*, *Amphiprion testudineus*, *A. elongatus*, *A. macrocephalus*, *A. microcephalus*, *A. spinosus*, *A. trifoliatus*, *A. variegatus*, *Anthias testudineus* (Hoedeman, 1969). Dalam bahasa sehari-hari ikan puyu dikenal dengan nama ikan betik (Jawa), ikan puyu (Malaysia) dan ikan papuyu (Kalimantan), puyo – puyo (Bintan), geteh – geteh (Manado), dan kusang (Danau Matuna). Menurut Saanin (1986) ikan puyu diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	:	Animalia
Phylum	:	Chordata
Kelas	:	Pisces
Ordo	:	Labyrinthici
Famili	:	Anabantidae
Genus	:	Anabas
Spesies	:	<i>Anabas testudineus</i> Bloch
Nama Umum	:	<i>Walking fish</i> atau <i>Climbing Perch</i>
Spesies	:	<i>Anabas testudineus</i> (Bloch, 1792)



Gambar 1. Ikan Puyu (*A. testudineus*)
(sumber : Data Primer)

Ciri-ciri ikan puyu yaitu rangka terdiri dari tulang sejati, dapat mengambil oksigen langsung dari luar perairan (mempunyai alat labyrin). Memiliki sirip punggung dan sirip dubur dengan jari-jari keras, perut memiliki jari-jari lemah dan satu jari-jari keras (Saanin, 1968).

Menurut Akbar (2014) ikan puyu umumnya berukuran kecil, panjang hingga sekitar 25 cm, namun kebanyakan lebih kecil, berkepala besar dan bersisik keras kaku. Sisi atas tubuh (punggung) gelap kehitaman agak kecoklatan atau kehijauan. Sisi samping kekuningan, terutama di sebelah bawah, dengan garis-garis gelap melintang yang samar dan tak beraturan. Sebuah bintik hitam (terkadang tak jelas kelihatan) terdapat di ujung belakang tutup insang. Sisi elakang tutup insang bergerigi tajam seperti duri. Jari-jari sirip D.XV-XVII.9, P.14, V.1.5, A.IX-X.8-9, sisik pada gurat sisi berjumlah 27 sisik. Gurat sisi terputus pada sisik ke-18 dan mulai kembali di bawah gurat sisi sebelunya pada sisik ke-15 dan berakhir pada pertengahan pangkal sirip ekor.

Perbedaan ikan puyu jantan dan betina yaitu, ikan puyu jantan tubuhnya ramping, memanjang biasanya ukurannya lebih kecil dari ikan betina. Sedangkan

ikan puyu betina tubuhnya lebih besar, gemuk, perutnya nampak besar dan membulat. Adapun tingkat kematangan gonad ikan jantan dari Kesteven yang dikutip dari Mar'ati (2007 yaitu :

- Tingkat 1 : Remaja : testis sangat kecil, transparan sampai berwarna kelabu
- Tingkat 2 : Remaja berkembang : testis jernih berwarna abu-abu sampai kemerahan
- Tingkat 3 : Perkembangan I : testis berbentuk bulat telur berwarna kemerahan karena lebih banyak pembuluh darah kapiler. Testes mengisi hampir setengah bagian rongga badan ventral.
- Tingkat 4 : Perkembangan II : testis berwarna kemerahan sampai putih dan tidak keluar sperma jika perut ditekan. Testis mengisi kurang lebih 2/3 rongga badan bagian bawah.
- Tingkat 5 : Dewasa : testis berwarna putih dan keluar cairan sperma jika ditekan bagian perutnya.
- Tingkat 6 : Mijah : sperma keluar jika bagian perut ditekan
- Tingkat 7 : Mijah / salin : testis belum kosong sama sekali
- Tingkat 8 : Pulih salin : testis jernih, berwarna abu-abu sampai kemerahan

Kemudian untuk ikan betina sendiri hampir sama, kondisinya menurut Wahyuningsih dan Barus (2006) dasar yang dipakai untuk menentukan tingkat kematangan gonad ialah dengan cara morfologi yaitu bentuk, ukuran panjang dan berat, warna dan perkembangan isi gonad yang dapat dilihat tanpa alat. Kesteven *dalam* (Bagenel & Braum, 1968) membagi tingkat kematangan gonad ikan betina dalam beberapa tahap yaitu :

- Tingkat 1 : Dara, organ seksual sangat kecil berdekatan dibawah tulang punggung, testis dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa.
- Tingkat 2 : *Dara Berkembang*. Testis dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.
- Tingkat 3 : *Perkembangan I*. Testis dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.
- Tingkat 4 : *Perkembangan II*. Testis berwarna putih kemerah-merahan, tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. Ovarium berwarna oranye kemerah-merahan. Telur dapat dibedakan dengan jelas, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisis kira-kira dua pertiga ruang bawah.
- Tingkat 5 : *Bunting*. Organ seksual mengisi ruang bawah. Testis berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari telur ini jernih dan masak.
- Tingkat 6 : *Mijah*. Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan di perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal dalam ovarium.
- Tingkat 7 : *Mijah/Salin*. Gonad belum kosong sama sekali, tidak ada telur yang bulat telur.

Tingkat 8 : *Salin*. Testis dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.

Tingkat 9 : *Pulih Salin*. Testis dan ovarium berwarna jernih, abu-abu merah.

2.2. Ekologi Ikan Puyu (*A. testudeni*)

Ikan puyu mempunyai penampilan yang khas terutama tingkah laku alamiahnya yaitu dapat memanjat tebing dan biasa berjalan dengan kedua sirip dadanya, bernafas mengambil oksigen dari udara dengan adanya alat labyrinth dan menembakkan air ke permukaan air dari mulutnya terus ke udara. Oleh karena itu ikan puyu hidup di lingkungan perairan rawa-rawa, saluran irigasi, sawah dan danau-sungai (oxbow) di seluruh Riau. Ikan puyu merupakan jenis ikan yang mendiami ekosistem perairan tawar yang tergenang, atau perairan dengan aliran air yang tidak terlalu deras. Ikan puyu secara khusus mendiami daerah perairan rawa dengan karate perairan berwarna kecoklatan. Perairan rawa adalah lahan genangan air yang secara alamiah terjadi terus-menerus atau musiman akibat drainase yang terlambat, serta mempunyai ciri-ciri khusus secara fisika, kimia, biologi (Anonim, 2010).

Suhu udara tempat ditangkapnya ikan puyu di kawasan pesisir Purnama, Dumai berkisar antara 28,2 – 35,9 Celcius, sedangkan suhu airnya 28,5 sampai 38,5 Celcius. Ikan puyu ini juga dilaporkan tersebar dari India ke garis Wallace termasuk Cina. Jadi dapat hidup di kawasan lain lebih luas lagi dari yang biasanya dilaporkan, karena rentang suhunya yang cukup besar (sampai 10 derajat Celcius) (Ahmad dan Fauzi, 2003).

Bahkan sedang coba disebarakan ke beberapa negara Afrika dan Australia namun belum dilaporkan berhasil berkembang. Upaya penyebaran dilakukan

karena ikan ini dapat bernafas dengan mengambil oksigen langsung dari udara menggunakan labyrinth seperti halnya ikan lele dan gabus. Bentuk dan ukurannya yang tidak jauh berbeda dengan ikan nila mendorong diperkenalkannya ikan ini ke beberapa kawasan. Akan tetapi, percobaan pengenalan ikan puyu ke Amerika Serikat kemungkinan besar juga tidak berhasil (Fish Base, 1997).

Ikan puyu dapat hidup pada bekas cangkulan di sawah yang kedalamannya airnya kurang 30 cm. Di malam hari ikan puyu berkumpul di tempat air yang tergenang dan sering ditangkap pencari ikan dengan membacoknya. Biasanya para penangkap ikan membawa lampu petromax ke sawah berair dangkal ini, dan ikan puyu diam dengan tenang mengambang di permukaan air sehingga mudah dibacok (dilaba atau dicencang) dengan pisau pada bagian kepalanya. Dengan keadaan umum habitat ikan puyu seperti itu, yang merupakan suatu perairan kritis, ikan puyu mempunyai kemampuan beradaptasi yang tinggi dan relatif mudah didomestikasi (Ahmad dan Fauzi, 2003). Oleh karena itu, ikan puyu merupakan potensi untuk dibudidayakan di kolam ikan.

2.3. Ethologi dan Habitat Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Ikan puyu umumnya ditemukan di rawa-rawa, sawah, sungai kecil dan parit-parit, juga pada kolam-kolam yang mendapatkan air banjir atau berhubungan dengan saluran air terbuka. Ikan ini memangsa aneka serangga dan hewan air yang berukuran kecil. Ikan puyu jarang dipelihara orang, dan lebih sering ditangkap sebagai ikan liar. Dalam keadaan normal, sebagaimana ikan umumnya, puyu bernafas dalam air dengan insang.

Akan tetapi, seperti ikan gabus dan lele, puyu juga memiliki kemampuan untuk mengambil oksigen langsung dari udara. Ikan puyu memiliki organ labirin

(labyrinth organ) di kepalanya, yang memungkinkan hal itu. Alat ini sangat berguna manakala ikan mengalami kekeringan dan harus berpindah ke tempat lain yang masih berair. Ikan puyu mampu merayap naik dan berjalan di daratan dengan menggunakan tutup insang yang dapat dimegarkan, dan berlaku sebagai semacam “kaki depan”. Namun tentu saja ikan ini tidak dapat terlalu lama bertahan di daratan, dan harus mendapatkan air dalam beberapa jam atau ia akan mati.

Ikan puyu merupakan ikan danau atau rawa (blackfishes), namun ketika musim kemarau dan ketinggian air berkurang, ikan ini akan berusaha menuju sungai besar melalui sungai kecil yang merupakan penghubung menuju sungai induk. Ketika musim hujan ikan ini sering terlihat di wilayah daratan yang hanya dipenuhi beberapa sentimeter air saja, namun ketika musim kemarau ikan ini biasanya berada di perairan yang berlumpur (Inger dan Kong, 1962).

Di Indonesia, ikan ini dapat ditemukan di Sulawesi, Daratan Sunda, Sumatra, Kalimantan, dan termasuk ikan introduksi untuk Irian Jaya. Penyebaran ikan puyu di dunia cukup luas mulai dari India, Tiongkok, Srilangka, Cina bagian Selatan, Philipina, Asia Tenggara lainnya, dan juga sepanjang garis Wallacea. Ikan ini merupakan ikan asli di wilayah Asia Tenggara, Sri Langka, Filipina, Cina. Ikan ini menyebar di kepulauan Indo-Australia (Berra, 2001).

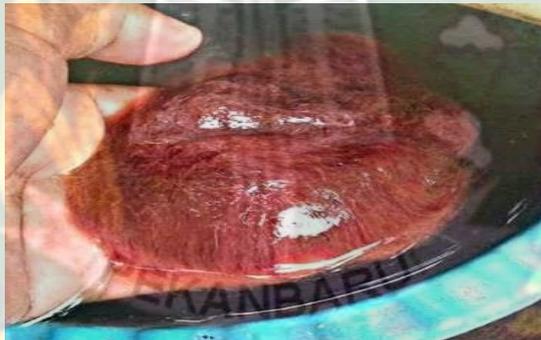
2.4. Pakan

Pakan merupakan hal yang sangat penting bagi usaha budidaya. Karena pakan faktor penentu suatu usaha budidaya selain dari kualitas air dan faktor lingkungan. Selain untuk pertumbuhan dan perkembangan pakan juga penentu kematangan dan kualitas tingkat kematangan gonad.

Faktor yang mempengaruhi proses kematangan gonad induk ada dua yaitu faktor dalam (jenis ikan, hormone) dan faktor luar (suhu, makanan, padat tebar, intensitas cahaya, dll), faktor luar yang sering dijadikan perhatian khusus dalam mempengaruhi tingkat kematangan gonad induk adalah pakan dan lingkungan (Syafei *et al.*, dalam Sitiady, 2008).

Pemberian pakan yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup dapat meningkatkan kualitas induk. Pakan sangat besar pengaruhnya terhadap kematangan gonad, baik jantan maupun betina, oleh karena itu pemilihan pakan yang tepat sangat berperan penting terhadap tingkat kematangan gonad (Pujianti *et al.*, 2008).

2.4.1. Cacing Sutra (*Tubifex* sp)



Gambar 2. Cacing Sutra (*T. tubifex*). (sumber : Data Primer 2018)

Pakan alami merupakan organisme hidup baik tumbuhan maupun hewan yang dapat dikonsumsi oleh ikan yang diperoleh dari alam. Pakan alami merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam produksi ikan, pakan alami yang membantu ikan dalam proses reproduksi. Diantaranya yaitu cacing sutra kandungan protein yang terkandung di dalamnya cukup tinggi.

Cacing sutra merupakan jenis cacing cacingan yang banyak hidup di saluran air yang banyak mengandung bahan organik. Hidupnya berkoloni dan berbentuk seperti rambut sehingga banyak juga yang menyebutnya cacing rambut.

Ukuran cacing sutra cukup kecil seperti rambut berwarna kemerahahn dengan panjang sekitar 1 – 3 cm dan beruas – ruas. Cacing ini sangat dibutuhkan oleh ikan dengan kandungan protein sekitar 75% dan lemak 13% (Mahmud, 2013).

Menurut Gilbert dan Granath (2003) cacing sutra mengandung protein dalam tubuhnya cukup tinggi yaitu berkisar 51,9% protein, lemak 22,3% dan abu 5,3% serta kandunngan asam aminonya juga lengkap. Dimana protein yang tinggi dapat membantu pertumbuhan ikan yang di budidaya, kebiasaan makan cacing sutra adalah dengan cara mencerna sedimen memperoleh nutrisi dengan mencerna bakteri secara selektif dan menyerap molekul melalui dinding tubuh.

Cacing sutra dapat tumbuh dengan baik pada kondisi lingkungan yang mengandung bahan organik tinggi. Hidup di dasar dungai atau parit selokan yang airnya selalu mengalir (Kotpal *dalam* Suharyadi, 2012). Tubificid dapat hidup pada perairan tercemar, pada kondisi ini tubificid mampu bertahan hidup karena kemampuannya untuk melakukan respirasi pada tekanan oksigen yang rendah (Palmer, 1968).

2.4.2. Azolla (*A. microphylla*)

Berdasarkan Integrated Taxonomic Information System (2012) *Azolla microphylla* memiliki klasifikasi: Kingdom : Plantae, Division: Tracheophyta, Class: Polypodiopsida, Order: Salviniiales, Family: Azolla Ceae, Genus : Azolla, Species: *Azolla microphylla*. Azolla merupakan paku air mengapung dan tergabung dalam famili Azollaceae.



Gambar 3. Azolla (*A. microphylla*). (Sumber : Data Primer 2018)

A. microphylla merupakan tumbuhan paku air dan termasuk pakan alami yang melimpah ketersediaannya di alam yang belum dimanfaatkan secara optimal, tumbuh dan berkembang dengan cepat, hidupnya mengambang di atas permukaan air serta bersimbiosis dengan Cyanobacteria (alga hijau biru) mampu memfiksasi (N₂) nitrogen udara. Azolla bisa dijadikan pakan alternatif bagi para pembudidaya ikan yang cukup menguntungkan, biaya yang sangat ekonomis, dan juga sangat digemari oleh beberapa jenis ikan air tawar (Surdina *et al.*, 2016).

Azolla mampu bersimbiosis dengan bakteri biru – hijau (*cyanobacteria*) *Anabaena azollae*. Azolla mampu mengikat nitrogen dari udara, potensi ini menjadikan azolla umumnya digunakan sebagai pupuk hijau, baik untuk lahan sawah maupun lahan kering. Saat kondisi optimal, Azolla dapat tumbuh baik dengan laju pertumbuhan 35% setiap harinya. Kandungan protein Azolla cukup tinggi (24 – 30%), kandungan asam amino esensialnya, terutama lisin 0,42% lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrat jagung, dedak, dan beras pecah (Arifin, 1996).

Menurut penelitian Indarmawan *et al.* (2012) tentang unsur hara yang terkandung dalam Azolla. Yaitu : N (1,96 – 5,30%), P (0,16 – 1,59 %), Si (0,16 –

3,35 %), Ca (0,31 – 5,97 %), Fe (0,04 – 0,59 %), Mg (0,22 – 0,66 %), Zn (26 – 989 ppm), Mn (66 – 2944 ppm).

Kondisi optimum bagi Azolla ialah pada suhu sekitar 25⁰C, pada suhu kurang atau lebih dari suhu tersebut perkembangan azolla menurun. Cahaya yang dibutuhkan azolla berkisar antara 20.000 – 50.000 lux, pH netral memberikan perkembangan yang sangat baik bagi Azolla dan rentang pH 4 – 6 juga menunjukkan perkembangan yang baik. Salinitas setidaknya kurang dari 0,1 %, Kelembapan relatif antara 85 – 90 %. Azolla yang tumbuh mengandung nitrogen antara 0,1 – 0,2 % atau 3 – 5 % pada berat kering. Rata – rata perkembangan azolla ialah sekitar lima kali lipat selama lima minggu (Food dan Agriculture Organization, 1978).

Ketersediaan asam amino sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan dan ketahanan (kesehatan) lele secara maksimal. Pelaku budidaya banyak “dipungking” penyediaan asam amino, pasalnya asupan asam amino sangat berpengaruh terhadap ukuran, tekstur daging, bobot, dan keseimbangan tumbuh ikan, khususnya lele.

Asam amino dapat dipenuhi dengan pemberian pakan tambahan berupa *A. microphylla*, pakan ini memiliki 10 unsur asam amino esensial.

Tabel 2.1. Unsur Asam Amino Esensial Pada Azolla

No	Asam Amino Essensial	Azolla (% berat kering)
1	Thereonine	4,7% g/100 g protein
2	Valine	6,75% g/100 g protein
3	Isoleusine	5,38% g/100 g protein
4	Phenylalanine	5,64% g/100 g protein
5	Tryptopan	2,01% g/100 g protein
6	Glysine	5,78% g/100 g protein
7	Lysine	6,45% g/100 g protein
8	Leusine	9,05% g/100 g protein
9	Arginine	6,62% g/100 g protein
10	Histidine	2,31% g/100 g protein

Sumber : Lumpkin T.A dan Plucett (1982).

2.4.3. Cacing tanah (*L. Rubellus*)



Gambar 4. Cacing Tanah (*L. rubellus*). (Sumber : Data Primer 2018)

Cacing tanah memiliki beberapa kandungan nutrisi, di antaranya mengandung protein sangat tinggi, yaitu sekitar 76%. Kadar ini lebih tinggi dibandingkan dengan daging mamalia (65,1) atau ikan (50,1). Begitu pula dengan asam – asam amino esensialnya. Selain itu diketahui pula mengandung alfa tokoferol atau vitamin F yang berfungsi sebagai anti oksidan.

Menurut Laverach (1963) kandungan nutrisi daging cacing tanah terdiri dari 16% protein, 17% karbohidrat, 45% lemak dan abu 1,5%. Sedangkan bahan

kadar keringnya 16,38%, kandungan protein 53,5% - 1,5% dimiliki Lubrecus terrestris dengan kadar bahan antara 15 – 20%. Hewan – hewan ini juga mengandung protein dan asam amino berkadar tinggi yang sangat diperlukan untuk kekebalan tubuh melawan berbagai macam penyakit.

2.4.4. Daun Lamtoro (*L. leucocephala*)

Sistematika tumbuhan daun lamtoro menurut (Steenis dalam Fauziyah, 2008), sistematika tumbuhan lamtoro adalah sebagai berikut : Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Class: Dicotyledoneae, Ordo: fabales, Famili: Fabaceae, Genus: Leucaena, Spesies: Leucaena leucocephala L.



Gambar 5. Daun Lamtoro (*L. leucocephala*). (Sumber : Data Primer 2018)

Lamtoro berasal dari Amerika, tersebar di daerah tropik dan ditemukan pada ketinggian antara 1-1.500 m dpl. Lamtoro akan berbuah lebih baik jika terkena langsung dengan sinar matahari. Tanaman ini dapat tumbuh di segala macam tanah, asalkan jangan di tanah lempung yang pekat dan tergenang air (Arisandi, 2006).

Daun lamtoro banyak sekali digunakan untuk pakan ternak, terutama ternak dari golongan ruminansia. Selain pakan, tanaman lamtoro dapat diekstrak sebagai pupuk cair terutama pada daunnya yang mengandung N (3,84%) ; P

(0,2%) ; K (2,06%) ; Ca (1,31%) ; dan Mg (0,33%). Daun lamtoro juga dapat digunakan sebagai pestisida nabati (Soerodjotanoso, 1993).

Tepung daun lamtoro mengandung unsur gizi yang baik, serta β -karoten yang tinggi. Kandungan gizi tepung daun lamtoro adalah 22,69% protein kasar, 1,55% lemak, 16,77% serat kasar, 11,25% abu, 1,92 % Ca, 0,25% dan P serta 331,07 ppm β -karoten (Yessirita, 2012).

Menurut Thomas (1992) kandungan yang terdapat pada daun lamtoro adalah flavonoid, saponin, tanin, vitamin A dan vitamin B1. Daun lamtoro mengandung banyak zat aktif, seperti alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin.

Menurut Sitorus (1987) yang juga melakukan penambahan hijau lamtoro sebanyak 0.5 kg pada ransum dasar domba dan kambing (ransum dasar terdiri dari 1,8 kg rumput gajah ditambah dengan jerami yang diberikan dengan bebas) menunjukkan bahwa adanya perbaikan nilai konsumsi pakan bila dibandingkan dengan ternak yang mendapatkan ransum dasar.

Dalam mengatasi kandungan zat anti – protein yang bersifat toksik yaitu asam amino non protein (mimosin), asam sianida dan tanin. Dapat diatasi dan dikurangi dengan melakukan proses pemanasan, pengeringan, pelayuan dan perendaman air hangat. Dianjurkan, dalam penggunaan lamtoro segar sebagai pakan tambahan tidak lebih dari 40 % – 60 % dalam keadaan kering dan sudah dicincang.

2.4.5. Detritus

Detritus adalah hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati (Tim Penyusun Kamus, 2005). Selain itu detritus merupakan hancuran jaringan hewan atau tumbuhan (Diah, 2007). Detritus juga didefinisikan

bahan organik yang tidak hidup, seperti feses, daun yang gugur, dan bangkai organisme mati, dari semua tingkat tropik (Campbell et al., 2005).



Gambar 6. Detritus Gambut. (Sumber : Data Primer 2019)

Menurut Khazali (1999) detritus adalah hasil dari penguraian sampah atau tumbuhan dan binatang yang telah mati, selain itu detritus merupakan hancuran jaringan hewan atau tumbuhan.

Menurut Sulistiyanto *et al.*, (2005) detritus akan menjadi sumber makanan tinggi nutrisi untuk berbagai jenis organisme perairan yang selanjutnya dapat dimanfaatkan organisme tingkat tinggi dalam jaring makanan.

Tabel 2.2. Kandungan Hasil Proksimat Detritus

No	Parameter Uji	Kandungan
1	Protein %	22.4469
2	Lemak %	0.6517
3	Karbohidrat %	8.1123

Sumber : Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Universitas Riau (Rahmadhani, 2019)

Dalam istilah praktis, unsur paling penting dari detritus adalah karbohidrat kompleks, yang persisten (sulit untuk memecah), dan mikroorganisme yang berkembang biak dengan menggunakan menyerap karbon dari detritus, dan

bahan-bahan seperti nitrogen dan fosfor dari air di lingkungan mereka untuk mensintesis komponen sel mereka sendiri (Swift et al., 1979).

2.5. Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dimakan ikan dengan jumlah bobot ikan di akhir pemeliharaan (Rosyadi dan Rasidi, 2015).

Konversi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektivitas pakan. Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan spesies akuakultur mengubah pakan menjadi daging, sedangkan efisiensi pakan ialah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan (Watanabe *dalam* Fheby, 2008).

Konversi pakan dihitung menggunakan rumus Djajasewaka *dalam* Rosyadi dan Rasidi (2015) yaitu :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Dimana :

- FCR : Konversi pakan
- F : Jumlah pakan yang diberikan selama penelitian
- W_t : Berat total ikan pada saat panen (kg)
- W_o : Berat total ikan pada awal penelitian (kg)

2.6. Tingkat Kematangan Gonad dan Reproduksi

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan jantan dan betina ditentukan secara morfologi mencakup warna, bentuk, dan ukuran gonad. Perkembangan gonad secara kualitatif ditentukan dengan mengamati TKG I-V berdasarkan morfologi gonad (Effendie, 1979).

Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan puyu (*A. testudineus*) secara morfologi dapat ditentukan dengan menggunakan klasifikasi TKG ikan belanak (*Mugil dussumieri*) menurut (Effendie, 1979). Diameter telur contoh diukur pada tiga bagian gonad yaitu bagian anterior, median, dan posterior, masing-masing bagian sebanyak 50 butir. Telur contoh dideretkan di atas gelas objek lalu dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop yang telah dilengkapi dengan mikrometer okuler yang sebelumnya sudah ditera dengan mikrometer objektif. Diameter telur contoh yang diukur adalah diameter telur contoh yang memiliki ukuran garis tengah terpanjang.

Hubungan panjang bobot dapat dianalisis dengan menggunakan rumus Hile dalam Effendie (1979) yaitu :

$$W = aL^b$$

Keterangan :

W = Bobot tubuh ikan (gram)

L = panjang total ikan (mm)

a,b = konstanta

Korelasi parameter dari hubungan panjang bobot dapat dilihat dari nilai konstanta b. Untuk lebih menguatkan pengujian dalam menentukan keeratan hubungan kedua parameter (nilai b), dilakukan uji t untuk menguji apakah $b = 3$ atau tidak dengan rumus berikut (Walpole, 1992) :

$$T_{hit} = \frac{b-3}{Sb}$$

Keterangan : Sb = simpangan baku

B = konstanta

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dengan menggunakan metode Sperman Karber (King, 1995). Kriteria matang gonad adalah pada TKG III, IV, dan V.

$$P_i = r_i/n_i \quad \text{LogM} = X_k + \frac{x}{2} - (x \sum P_i)$$

Keterangan:

X_k = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%

= rata-rata selisih logaritme nilai tengah

R_i = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke- i

N_i = jumlah ikan total

Kecepatan pencapaian matang gonad diukur dengan satuan waktu (hari) yaitu lamanya hari yang dibutuhkan oleh induk ikan untuk mencapai matang gonad, sejak mendapatkan 120 perlakuan sampai siap untuk dipijahkan. Jumlah hari yang diperlukan mulai dari gonad yang kosong (TKG I) sampai matang, dijadikan sebagai parameter kecepatan pencapaian matang gonad.

Ukuran pertama kali ikan puyu matang gonad, Pulungan dan Amir (1993) menyatakan di perairan Teratak Buluh ikan puyu jantan mulai matang gonad pertama pada ukuran 7,2 cm dan ikan puyu betina 6,8 cm. ikan puyu pertama kali matang gonad di danau Melintang pada habitat rawa, untuk ikan jantan yaitu 10,6 cm-10,7 cm dan ikan betina 9,6 cm-9,7 cm, pada habitat danau ikan jantan 10,6 cm-10,7 cm dan betina pada ukuran 10,9 cm-11 cm (Mustakim, 2008).

Biusing *dalam* Nasution (2008) menyatakan bahwa ukuran ikan pertama kali matang gonad tidak selalu sama. Hal ini disebabkan oleh perbedaan strategi hidup atau pola adaptasi ikan itu sendiri. Ikan jantan pertama kali matang gonad pada ukuran 9,3 cm (rawa-rawa), 10,7 cm (sungai), dan 10,2 cm (danau).

Sedangkan ikan betina 9,1 cm (rawa-rawa), 11 cm (sungai), dan 10,9 cm (danau).
Disimpulkan ikan puyu matang gonad pada ukuran 8,4-10,9 cm.

Ahmad dan Fauzi (2010) menyatakan bahwa kurang dari satu tahun ikan puyu sudah dewasa dan diperkirakan sudah memijah. Pada umur 6-7 bulan ikan puyu sudah bisa mencapai ukuran 8-10 cm dan berat berkisar 15-16 gr sudah dewasa.

Dari uraian tinjauan pustaka di atas, jumlah percobaan pembentukan berbagai komposisi bahan pakan terhadap kematangan gonad belum pernah dilakukan. Oleh sebab itulah penelitian pengaruh pemberian beberapa komposisi jenis bahan pakan berbeda ini dilaksanakan.



III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Percobaan

Tempat percobaan ini dilakukan di Balai Benih Ikan (BBI) Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Provinsi Riau. Waktu percobaan dilakukan selama 60 hari pada bulan 01 Maret - 30 Mei 2019.

3.2. Wadah Percobaan

Wadah yang digunakan selama percobaan adalah jaring 1x1x1 m sebanyak 16 buah dengan ketinggian air 0.8 m.

3.3. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah ikan puyu betina dengan ukuran panjang 10 cm dan berat 12 gr, umur berkisar 6-8 bulan, cacing sutra (*Tubifex* sp.), cacing tanah (*R. rubellus*), Azolla (*A. microphylla*), daun lamtoro (*L. leucocephala*), detritus dan ovaprim. Sedangkan alat yang digunakan yaitu jaring 1x1x1 m, timbangan, penggaris, mikroskop, jarum suntik, pisau, cutteter, kertas lakmus, thermometer, DO meter digital, tangkuk, alat tulis, baskom, dan kamera.

Cacing sutra (*Tubifex* sp.) yang digunakan pada penelitian ini, diperoleh dari petani yang berada di kawasan sungai Sail. Cacing didapat dari hasil tangkap di Sungai Sail dengan harga per tekong (kaleng susu) Rp. 10.000. Kemudian cacing diberikan langsung kepada induk ikan tanpa ada pengolahan.

Detritus yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari perairan rawa gambut yang berasal dari rimbo panjang. Kemudian detritus dijemur hingga kering lalu digiling hingga menjadi tepung.

Sedangkan lamtoro diperoleh dari jalan Labersa di pinggir-pinggir jalan dikumpulkan kemudian dijemur hingga kering kemudian digiling. Azolla (*A. microphylla*) berasal dari Taman Karya Panam hasil budidaya Azolla yang sudah menjadi tepung. Harga Azolla Rp. 100.000/ kg.

Untuk cacing tanah (*L. rubellus*) diperoleh dari hasil budidaya CV. Budidaya Lestari yang beralamat di Jalan Cendrawasih, Gang Kakak Tua Tangkerang Tengah, Pekanbaru. Harga cacing Rp. 150.000/kg.

3.4. Cara Membuat Pakan Ikan Buatan

Pembuatan pakan dalam penelitian ini dilakukan melalui pengeringan. Setelah kering lalu ke-proses penggilingan bahan pakan Azolla, detritus, dan daun lamtoro. Hal ini untuk memperkecil dan menghaluskan bahan baku yang semula masih berbentuk daun, sehingga menjadi lebih kecil. Dengan demikian, nilai kandungan nutrisi per satuan berat pakan yang akan dimakan oleh ikan menjadi lebih banyak. Selain bahan baku disini juga ditambahkan dengan tepung udang, tepung kanji, minyak goreng, dedak halus, mineral / vitamin makanan ikan, dan air digabung dan diaduk.

Perbandingan bahan yang digunakan yaitu, 50% bahan pokok seperti Azolla, daun lamtoro dan detritus. Kemudian 50% lagi gandingan dari bahan campuran seperti tepung kanji, tepung udang, minyak goreng, dedak halus, mineral / vitamin ikan, dan air.

Bahan baku yang telah berbentuk tepung ditimbang sesuai dengan jumlah bahan baku yang digunakan. Setelah ditimbang, bahan dicampur secara homogen agar seluruh bahan pakan yang dihasilkan mempunyai komposisi zat gizi yang merata dan sesuai formula. Pencampuran bahan ini dilakukan secara

bertahap mulai dari bahan yang volumenya paling kecil. Hingga volume yang terbesar ke dalam baskom dan pengadukannya dapat dilakukan dengan tangan.

Setelah tercampur secara merata, campuran bahan baku tersebut kemudian diseduh dengan air dan diaduk hingga adonan apabila di kepal lengket dan tidak pecah. Lalu digiling dengan alat pencetak (gilingan daging) hingga berbentuk pellet yang masih panjang dan setengah kering.

Bahan baku yang telah tercetak menjadi pelet lalu dijemur untuk menurunkan kadar air yang terkandung di dalam pakan atau pelet sehingga menjadi minimal. Dengan demikian, pakan tidak mudah ditumbuhi jamur atau mikroba. Pengeringan dengan menjemur pellet di bawah terik sinar matahari hingga kering total. Setelah kering total pellet di cek kandungan protein, lemak dan karbihidratnya. Pengecekan dilakukan di laboratorium UNRI.

Kemudian untuk pakan cacing tanah yaitu diberikan secara langsung, tanpa aa pengolahan terlebih dahulu. Pada cacing tanah sebelum diberikan dicincang terlebih dahulu, hal ini dilakukan guna untuk mempermudah ikan dalam mengkonsumsi.

3.5. Metoda Percobaan

3.5.1. Rancangan Percobaan

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

Perlakuan P1 = Pemberian pellet detritus = dengan komposisi dalam 1 kg pakan detritus 50% + tepung udang 35% + tepung kanji 15% sebagai control.

Perlakuan P2 = Pemberian pellet Azolla = dengan komposisi dalam 1 kg pakan sama dengan pembuatan pellet detritus

Perlakuan P3 = Pemberian pellet Daun lamtoro = dengan komposisi dalam 1 kg pakan sama dengan pembuatan pellet gambut.

Perlakuan P4 = Pemberian Cacing Sutra 100% tanpa pengolahan.

Perlakuan P5 = Pemberian Cacing Tanah 100% tanpa pengolahan

Penempatan dari masing – masing perlakuan secara acak (Sudjana, 1985).

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

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

Y_{ij} = Variabel yang akan dianalisis

U = Nilai rata – rata umum

T_{ij} = Pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = Kesalahan percobaan dari perlakuan

Data pengamatan untuk desain lengkap, dimana setiap perlakuan mempunyai pengamatan.

$$Y^2 = \sum_{i=1} \sum_{j=1} Y_{ij}^2$$

$$RY = \sum_{i=1}^j \sum_{i=1}^n ni$$

$$PY = \sum_{i=1} ni (Y_i - Y)^2$$

$$EY = \sum_{i=1} \sum_{j=1} (Y_{ij} - Y_i)^2$$
$$= Y^2 - RY - PY$$

3.5.2. Asumsi

Dalam percobaan ini diasumsikan keadaan lingkungan pada semua wadah penelitian sama dan keadaan ikan sama. Dalam menentukan kematangan gonad dianggap sama. Akan tetapi, kandungan gizi pada makanan yang diberikan berbeda. Sebab jenis bahannya beragam dan berbeda pula.

3.6. Prosedur Percobaan

3.6.1. Persiapan Wadah

Sebelum percobaan dilakukan perlu ada persiapan yaitu membuat pelataran untuk mengikat jaring yang akan digunakan, jaring yang digunakan sebanyak 16 buah diantaranya 1 buah untuk stok ikan uji dan 15 buah lagi digunakan untuk percobaan.

3.6.2. Persiapan Ikan Uji

Dalam percobaan ini calon induk ikan puyu pertama kali diperoleh dari hasil tangkap di Daerah Bangko Mukti, Bangko Pusako, Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Dibawa ke Pekanbaru menggunakan sepeda motor dan ikan dimasukkan ke dalam jerigen 10 liter yang bagian atasnya dilubangi untuk sumber masuknya oksigen agar ikan tidak mati, dengan waktu perjalanan lebih kurang 5 – 6 jam.

Namun ada kendala jumlah induk yang tidak mencukupi dan juga perjalanan yang jauh, sehingga mengambil alternatif yaitu mendapatkan induk dari Kabupaten Siak Sri Indra Pura tepatnya di Daerah Bunga Raya dengan jarak tempuh lebih kurang 2 jam.

Sebelum percobaan menyiapkan ikan uji yaitu ikan puyu sebanyak 200 ekor, yang didapat dari hasil tangkap di alam dan ada juga diperoleh dari nelayan yang kemudian dibawa ke Balai Benih Ikan (BBI) UIR Pekanbaru. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki berat 12 gr dan panjang 10. Karna pada ukuran ini ikan puyu sudah bisa memijah dan suda bisa dijadikan induk.

Turyati *at al* (2017) menyatakan ikan puyu pertama kali matang gonad pada ukuran jantan 9,5 cm dan betina 9,2 cm. berdasarkan hitungan maka ikan puyu betina lebih cepat matang gonad dibanding dengan ikan puyu jantan. Hal yang sama bahwa ikan betina cenderung lebih cepat matang gonad dibanding dengan ikan jantan, yaitu panjang ikan puyu waktu pertama kali matng gonad berdasarkan metode *spearman karber* diperoleh ikan jantan dan betina di Danau Taliwang masing-masing 144,45 mm dan 121,36 mm oleh Mawardi (2012) dan Mustakim (2008) bahwa ikan puyu betina pada habitat rawa di Danau Melintang

ikan puyu betina lebih cepat mencapai ukuran pertama matang gonad dibandingkan dengan ikan jantan.

Ikan uji yang digunakan dalam percobaan ini yaitu ikan betina yang sudah menjadi induk. 1). Sebelum penelitian ikan dilakukan pengosongan gonad, hal ini dilakukan untuk mensesragamkan gonad ikan uji. Cara pengosongan gonad dalam penelitian ini yaitu induk betina ikan puyu yang akan digunakan disuntik, agar cepat matang gonad dan terangsang. Ikan puyu walaupun tidak ada jantan apabila ikan betina suda terangsang dan matang gonad maka induk akan membuang telur, untuk mengosongkan gonad dan memproduksi telur yang baru. Untuk mengetahui gonad ikan sudah kosong atau belum ikan dibedah untuk diambil sampel sebanyak 10 ekor. 2). Jika ikan yang sakit lebih sedikit dari yang sehat ikan tidak dipakai. 3). Apabila ingin digunakan maka ikan harus diobati dahulu.

Percobaan ini menggunakan teknik sampling untuk mengetahui Indeks Kematangan Gonat (IKG) ikan puyu, dengan mengambil sampel dari ikan puyu yang telah disiapkan. Kemudian panjang berat diukur. Lalu dilakukan penyedotan menggunakan cutteter untuk mengetahui tingkat kematangan gonad ikan puyu. Sebelum penelitian dimulai, ikan uji diadaptasi dahulu selama 3 hari dengan lingkungan baru dan diberi pakan pellet 781-1. Setelah itu, ikan uji dimasukkan ke dalam wadah percobaan dengan padat tebar 10 ekor / wadah penelitian. Dan diberikan makanan dengan pakan yang dibuat (3.4)

3.6.3. Data Pengamatan

Data pengamatan yang diukur panjang berat disusun dalam bentuk tabel kemudian diubah menjadi data frekuensi panjang dan berat. Menurut Effendi (1997) bahwa data awal panjang dan berat disusun dalam bentuk tabel kemudian

diubah menjadi data frekuensi panjang dan berat. Hasil yang diperoleh dianalisis secara deskriptif,.

Selanjutnya Sun dkk (2010) mengemukakan bahwa informasi umur dan pertumbuhan ikan merupakan elemen penting dalam suatu pengaturan perikanan sebagai kunci dalam aspek biologi seperti pertumbuhan dan mortalitas.

Berdasarkan Effendie (1979) bahwa Indeks Kematangan Gonad (IKG) dapat dihitung dengan rumus :

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100$$

Keterangan :

IKG = indeks kematangan gonad

IBG = bobot gonad (gram)

BT = bobot tubuh (gram)

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad dengan menggunakan metode Sperman Karber King (1995). Kriteria matang gonad adalah pada TKG III, IV, dan V.

$$P_i = r_i/n_i \quad \text{LogM} = X_k + \frac{x}{2} - (x \sum P_i)$$

Keterangan:

X_k = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%

= rata-rata selisih logaritme nilai tengah

R_i = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke-i

N_i = jumlah ikan total

3.6.4. Analisis Data

Pada percobaan ini data yang diamati adalah respon terhadap pakan, pertumbuhan, mortalitas, kualitas air, perkembangan gonad, suhu air, serta pengaruh kualitas air terhadap penelitian ini. Kemudian data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, untuk memudahkan dalam menarik kesimpulan.

Untuk data-data yang diperoleh selama penelitian 60 hari, sebelum dianalisis terlebih dahulu ditabulasikan. Kemudian dipersentasikan lalu dilakukan uji statistik penarikan memerlukan kebenaran hipotesis dengan menggunakan Anava. Apabila terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan atau F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji rentang Newman-Keuls (Sudjana,1992).

Kesimpulan ditarik dari menselaraskan hasil analisis dan pembahasan berpedoman pada tujuan penelitian. Sedangkan saran diserasikan dengan manfaat penelitian.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengumpulan data, pengolahan data serta analisis data yang telah dilakukan uji coba selama 60 hari, serta pembahasannya, maka didapat hasil penelitian mengenai tingkat kematangan gonad, tanggapan terhadap pakan yang diberikan, pertumbuhan, kelulushidupan, pengaruh udara dan air serta pengaruh beberapa komposisi jenis bahan pakan yang berbeda terhadap kematangan gonad ikan puyu, serta efisiensi pakan (FCR).

4.1. Respon Ikan Puyu (*A. testudineus*) Terhadap Pakan

Selama uji coba, tanggapan ikan terhadap pakan yang diberikan tergolong bagus. Karena sebelum uji coba telah dilakukan penyesuaian terhadap pakan pellet buatan. Ini dilakukan bertujuan agar ikan tidak membutuhkan waktu lama untuk menyesuaikan, sehingga pada penelitian ini ikan sudah terbiasa terhadap pakan yang diberikan. Wira (2014) respon atau daya tanggap ikan terhadap pakan diamati berdasarkan keaktifan ikan, beradaptasi terhadap pakan yang diberikan. Juga melihat jumlah pakan konsumsi tiap kali pemberian pakan. Respon ikan terhadap pakan dapat diamati berdasarkan waktu pakan dimakan kemudian dicatat waktu ikan mengkonsumsi pakan yang diberikan sampai pakan habis dimakan.

Akan tapi setelah dilakukan uji coba, ikan lebih respon terhadap pakan yang berasal dari cacing sutra dan cacing tanah yaitu pada P4 dan P5. Diduga hal ini karena cacing memiliki bau amis serta cepat tenggelam, sehingga ikan cepat terangsang untuk menemukan pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suhardjo (1992) bahwa pakan ikan yang mempunyai bau yang enak akan menarik minat ikan untuk segera memakan pakan ikan tersebut.

Sedangkan pada P1, P2, P3, pakan terapung sehingga butuh proses aroma pakan untuk mencapai ke dasar sehingga ikan sedikit lambat untuk merespon. Hal ini juga dipengaruhi oleh pengamatan langsung ketika memberikan pakan dimakan atau tidak pakan tersebut sehingga ikan merasa takut untuk kepermukaan. Ini sesuai dengan pernyataan Scmittows (1992) konsumsi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas (kandungan utama dari pakan tersebut) dan kuantitas pakan.

4.2. Kelulushidupan Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Kelulushidupan ikan puyu yang diterangkan dalam penelitian ini merupakan perbandingan antara awal ikan puyu dimasukkan dengan akhir penelitian. Perbandingan dinyatakan dalam bentuk persen (%), setelah dilakukan penelitian selama 60 hari diperoleh data kelulushidupan ikan puyu pada setiap perlakuan. Dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Kelulushidupan Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama Penelitian 60 hari

Perlakuan	Rata-rata Kelangsungan hidup (Ekor)		Kelangsungan hidup (%)
	Awal	Akhir	
P1	10	10	100
P2	10	10	100
P3	10	10	100
P4	10	10	100
P5	10	10	100

Keterangan : P1 : Detritus (kontrol)

P2 : Azolla (*A. microphylla*)

P3 : Daun Lamtoro (*L. leucocephala*)

P4 : Cacing Sutra (*Tubifex* sp.)

P5 : Cacing Tanah (*L. rubellus*)

Dari Tabel 4.1. di atas dapat dilihat bahwa kelulushidupan ikan puyu yaitu 100%. Hal ini dikarenakan ikan uji yang digunakan ikan indukan yang daya tahan tubuhnya sudah kuat, kelulushidupan ini tergolong sangat baik. Alkunti *et al.*,

dalam Sulastri (2006) membedakan tiga kategori kelulushidupan ikan yaitu: 1) Kelulushidupan lebih dari 50% tergolong baik, 2) Kelulushidupan 30-50% tergolong sedang dan 3) Kurang dari 30% tergolong buruk.

Menurut Efendie dalam Syilfia dkk. (2015) bahwa kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal, dimana faktor internal adalah resistensi terhadap penyakit, pakan dan umur. Sedangkan faktor eksternal adalah padat tebar, penyakit dan kualitas air.

Selain itu ikan juga sudah beradaptasi dengan lingkungannya, serta ketersediaan pakan yang cukup sehingga tidak berebut pakan antara ikan yang lain. karena sebelum penelitian dilakukan ikan dipelihara dimana tempat penelitian dilakukan. Royce (1972) menyatakan, bahwa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan adalah ketersediaan makanan, kompetisi antar ikan dalam mendapatkan makanan serta proses penanganan ikan pada saat pemeliharaan.

4.3. Pertumbuhan Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Pertumbuhan adalah penambahan berat dan panjang ikan selama percobaan dari awal sampai selesai. Pada percobaan yang dilakukan selama 60 hari, pertumbuhan ikan puyu tidak mengalami perubahan yang signifikan. Diduga pakan yang diberikan lebih cenderung digunakan oleh ikan puyu untuk membentuk dan merangsang percepatan kematangan gonad.

Bunasir dan Fauzan (2002) bahwa tinggi rendahnya pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan dan optimal atau tidaknya ikan merespon pakan. Selanjutnya, pertumbuhan

merupakan proses hayati yang terus menerus terjadi dalam tubuh yang ditandai dengan penambahan berat dan panjang ikan dalam satuan waktu.

4.3.1. Pertumbuhan Berat Ikan Puyu (*A. testudineus*)

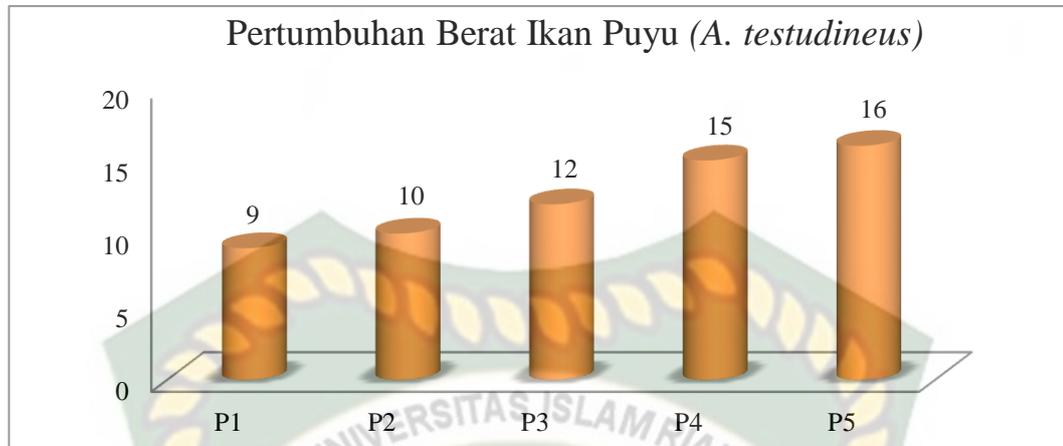
Pengukuran berat ikan puyu dilakukan setiap 15 hari sekali dengan sampling 3 ekor / perlakuan. Pengukuran berat ikan puyu pada saat pertama memasukkan ikan kedalam hapa, ikan yang diukur yaitu ikan yang sudah menjadi induk, kemudian ikan ditimbang untuk mengetahui berat awal ikan. Berat ikan puyu dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Pertumbuhan Berat Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama Penelitian 60 Hari

Perlakuan	Berat Rata-rata (gr)		Pertumbuhan Berat (gr)
	Awal	Akhir	
P1	12	21	9
P2	12	22	10
P3	12	24	12
P4	12	27	15
P5	12	28	16

Dari Tabel 4.2. dapat dilihat rata-rata pertumbuhan berat ikan puyu, setiap 15 hari. Tiap pengamatan berdasarkan pengukuran mengalami penambahan. Pada setiap pengukuran bobot ikan setiap perlakuan memperlihatkan pertumbuhan berat yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa pakan yang diberikan pada ikan uji dapat dimanfaatkan meningkatkan pertumbuhannya. Terlebih pentingnya nutrisi yang terkandung di dalam pakan tersebut yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan uji. Karena dari nutrisi tersebut ikan memperoleh sumber energi sehingga dapat melakukan metabolisme. Selain untuk pertumbuhan ikan, pakan yang diberikan juga sangat berpengaruh untuk perkembangan reproduksi pada ikan dewasa. Perbedaan protein pakan akan menyebabkan

perbedaan dalam pertumbuhan ikan (Ghazala *et al.*, 2011). Untuk lebih jelas dapat dilihat diagram pertumbuhan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Pertumbuhan Berat Ikan Puyu Selama 60 Hari

Dari Gambar 4.1 dapat dilihat bahwa perbedaan pertumbuhan sangat nyata. Pertumbuhan tertinggi terdapat pada P5 sebesar 16 gr, dan yang terendah terdapat pada P1 sebesar 9 gr.

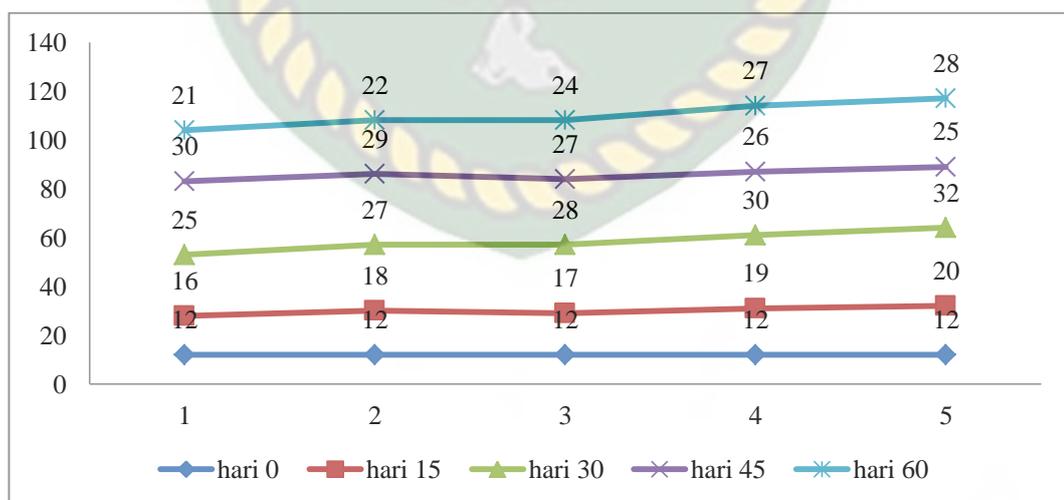
Mujiman (2008) menyatakan bahwa pada ikan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh mutu makanan yang dikonsumsi. Selanjutnya ikan membutuhkan energi untuk pertumbuhan, energi yang diperoleh dari pembakaran oksigen dan zat makanan disebut metabolisme. Marzuki (2015) menyatakan protein merupakan salah satu sumber energi selain karbohidrat untuk pertumbuhan.

Faktor yang mempengaruhi proses tingkat kematangan gonad induk ikan ada dua macam, yaitu faktor dalam (jenis ikan dan hormon), sedangkan faktor luar (suhu, makanan, padat tebar, intensitas cahaya, dll). Faktor luar yang sering dijadikan perhatian khusus dalam mempengaruhi tingkat kematangan gonad induk ikan adalah pakan dan lingkungan (Syafei *et al.*, dalam Setiady, 2008).

Menurut Khairuman dan Amri (2002) di dalam budidaya ikan, pakan memegang peranan penting. Karena berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan yang diberikan bisa berupa pakan alami dan pakan buatan. Pakan yang baik memiliki zat gizi yang lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Ketersediaan pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan, jumlah pakan yang dibutuhkan oleh ikan setiap harinya berhubungan erat dengan ukuran, berat, dan umurnya.

Setiap perlakuan mengalami penambahan berat, namun penambahan berat dari awal hingga akhir tidak terlalu signifikan. Hal ini disebabkan ikan yang digunakan ikan yang sudah menjadi induk, sehingga kandungan protein yang terkandung dalam pakan lebih cenderung digunakan untuk meningkatkan reproduksi ikan puyu tersebut.

Dilihat pada akhir pengukuran berat ikan puyu, pada setiap perlakuan terdapat perbedaan. Untuk lebih jelas pertumbuhan berat ikan puyu setiap 15 hari pengukuran disajikan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Pertumbuhan Berat Rata-rata Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama Penelitian 60 Hari.

Pada Gambar 8. grafik perumbuhan berat rata-rata ikan puyu selama penelitian dapat dilihat, bahwa pertumbuhan berat pada setiap perlakuan mengalami penambahan. Hal ini diduga karena kandungan protein yang berbeda pada setiap pakan berpengaruh dan membantu dalam pertumbuhan dan pembentukan gonad. Priyono *et al.*, (1993) mengatakan bahwa secara umum diketahui bahwa mutu dan jumlah pakan yang diberikan kepada induk secara tepat adalah penting dalam proses pemijahan dan meningkatkan mutu telur, karena dalam pakan kandungan protein dan asam lemak tak jenuh yang memadai berperan dalam pembentukan *oocyte* dan *oogonium*.

Dari hasil pengamatan dalam penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, pertumbuhan berat ikan puyu yang tertinggi pada P5 dengan pakan cacing tanah. Hal ini diduga karena pada cacing tanah kandungan nutrisi sangat tinggi, yaitu protein sekitar 76%, asam amino 17%, karbohidrat 45%. Sesuai dengan pendapat Trisnawati, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa, cacing tanah mengandung 76% protein asam amino berkadar tinggi, 17% karbohidrat, 45% lemak dan abu 1,5%.

Comarudin (2008) menyatakan, bahwa kandungan nutrisi pada cacing tanah cukup tinggi. Yaitu berkisar 71,8% protein, 16,6% lemak, 9,99% karbohidrat, dan 446,3 kalori. Selanjutnya cacing tanah memiliki kandungan protein sebesar 60-70%, lemak kasar 7%, kalsium 0,55%, fosfor 1%, dan serat kasar 1,08% (Aziz, 2015).

Setelah mengetahui hasil dari uji anava, untuk lebih jelas dalam perbandingan kemudian di lanjut melalui uji BNT. Untuk uji BNT dapat dilihat pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji BNT Pertumbuhan Berat Ikan puyu

Perlakuan	Rata - rata	Notasi	Jumlah
P1	9.00	a	15.44
P2	10.00	a	15.44
P3	12.00	b	18.44
P4	15.00	c	21.44
P5	16.00	c	22.44

Dapat dilihat dari Tabel 4.3. hasil BTN pertumbuhan ikan puyu menunjukkan, perlakuan P1 dan P2 menunjukkan keduanya berbeda nyata, sedangkan perlakuan P1, P2, dan P3 berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P1 dan P2.

4.3.2. Panjang Ikan Puyu (*A. testudineus*)

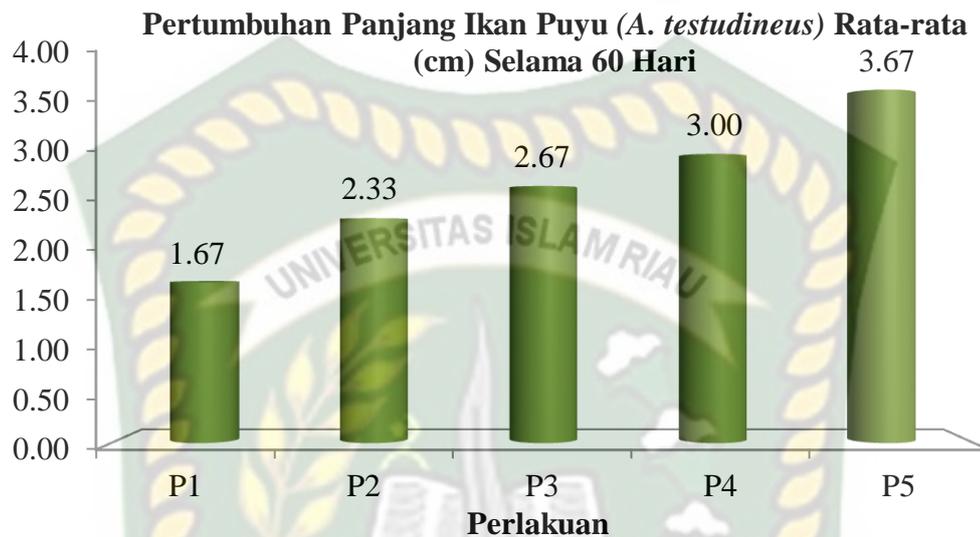
Panjang ikan puyu diukur bersamaan dengan pengukuran berat yaitu 15 hari sekali dengan sampel 3 ekor / perlakuan. Untuk hasil pengukuran panjang ikan puyu dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu (*A. tetudineus*) Selama Penelitian 60 Hari

Perlakuan	Panjang Rata-rata (cm)		Pertumbuhan Panjang (cm)
	Awal	Akhir	
P1	10.00	11.67	1.67
P2	10.00	12.33	2.33
P3	10.00	12.67	2.67
P4	10.00	13.00	3.00
P5	10.00	13.67	3.67

Dari Tabel 4.4. dapat dilihat bahwa penambahan panjang ikan puyu tidak mengalami penambahan yang signifikan. Hal ini karena ikan sudah mencapai panjang yang maksimal. Sehingga pakan yang diberikan sebagian besar dimanfaatkan oleh ikan untuk meningkatkan perkembangan gonad, dibandingkan untuk pertumbuhan berat dan panjang ikan.

Menurut Helmizuryani (2013) ukuran panjang ikan puyu berkisar antara 8.3-14.5 cm sedangkan berat berkisar 15 - 50 g, ikan puyu dengan ukuran ini sudah termasuk ikan ukuran remaja dan dewasa. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada diagram dibawah Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pertumbuhan Panjang Rata-rata Ikan Puyu (*A. testudineus*)

Pada Gambar 9. menunjukkan bahwa berat rata-rata tertinggi terdapat pada P5 sebesar 3.67 cm, disusul P4 3.00 cm, P3 2.67 cm, P2 2.33 cm, dan terendah pada P1 sebesar 1.67 cm.

Untuk lebih jelas perbedaan nyata, tidak nyata dan sangat nyata dapat dilihat pada Tabel 4.5. di bawah ini.

Tabel 4.5. Hasil Uji BNT Pertumbuhan Panjang Ikan Puyu

Perlakuan	Rata - rata	BNT 0.01=0.02	Jumlah
P1	1.67	a	3.53
P2	2.33	b	4.19
P3	2.67	b	4.53
P4	3.00	c	4.86
P5	3.67	d	5.53

Tabel 4.5. menunjukkan bahwa perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata, sedangkan pada P2 dan P3 tidak berbeda nyata. Kemudian pada perlakuan P3 dan

P4 menunjukkan berbeda nyata, pada perlakuan P5 berbeda sangat nyata terhadap P1, P2, P3, dan P4.

4.4. Konversi Pakan (Food Conversion Ratio)

Konversi pakan merupakan indikator untuk menentukan efektifitas pakan. Konversi pakan dapat diartikan sebagai kemampuan spesies akuakultur mengubah pakan menjadi daging. Sedangkan efisiensi pakan adalah bobot basah daging ikan yang diperoleh per satuan berat kering pakan yang diberikan (Watanabe dalam Fheby, 2008).

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dimakan ikan dengan jumlah bobot ikan diakhir pemeliharaan (Rosyadi dan Rasidi, 2014). Nilai konversi pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

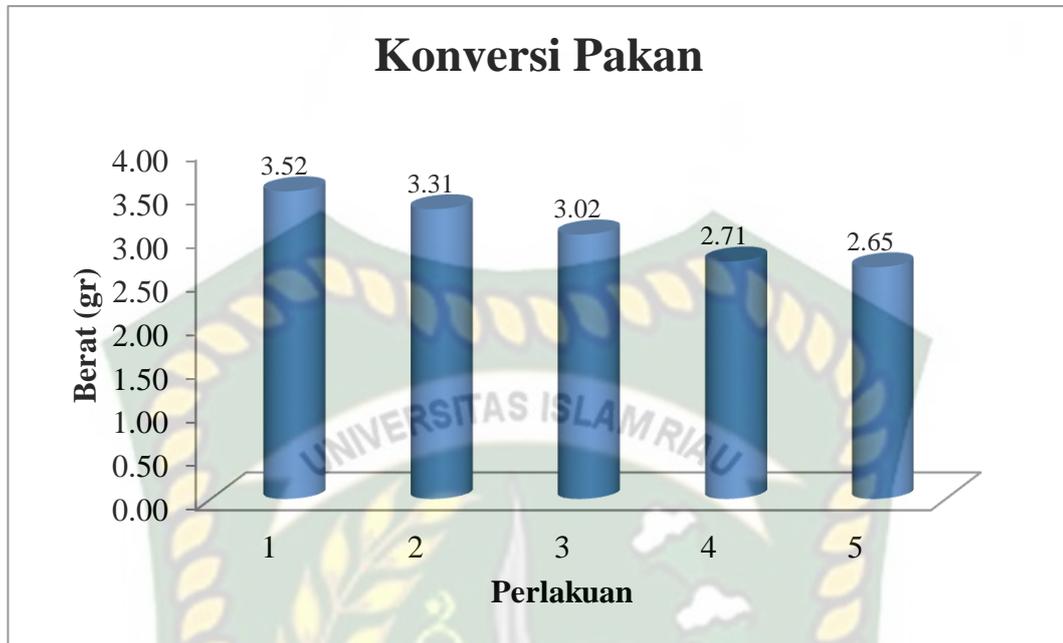
Tabel 4.6. Nilai Konversi Pakan Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama Penelitian 60 Hari

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	P4	P5
1	3.30	3.14	2.88	2.56	2.56
2	3.75	3.50	2.88	2.88	2.88
3	3.50	3.30	3.30	2.70	2.50
Jumlah	10.55	9.94	9.07	8.14	7.94
Rata-rata	3.52	3.31	3.02	2.71	2.65

Dari Tabel 4.6. dapat dilihat bahwa nilai konversi pakan selama penelitian 60 hari yang terendah pada P5 yaitu sebesar 2.65 gr. Kemudian yang tertinggi terdapat pada P1 sebesar 3.52 gr. Dari hasil konversi pakan di atas rata-rata nilai yaitu berkisar antara 2.65-3.52 gr.

Rosyadi dan Rasidi (2014) menyatakan semakin tinggi nilai konversi pakan, berarti semakin banyak jumlah pakan yang dikonsumsi menjadi daging

ikan. Ini berarti tingkat efisiensi pakannya rendah. Keadaan nilai konversi pakan rendah antar perlakuan dapat dilihat pada Gambar 10. di bawah ini.



Gambar 10. Grafik Nilai Rata-rata Konversi Pakan

Dapat dilihat pada Gambar 10. bahwa konversi pakan yang terbaik pada P5 dengan pemberian pakan cacing tanah sebesar 2.65 gr. Hal ini diduga karena pada bahan pakan cacing tanah memiliki kandungan protein tertinggi. Sehingga pakan lebih cepat diserap serta dimanfaatkan lebih baik oleh ikan untuk meningkatkan pertumbuhan berat dan panjang. Selain itu juga digunakan untuk mempercepat proses pematangan gonad.

Djarajah (2001) menyatakan bahwa protein adalah nutrisi yang sangat dibutuhkan dalam pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan, mengganti jaringan yang rusak, dan menambah energi tubuh dalam proses pertumbuhan. Kemudian Mudjiman dalam Saputra (2015) menyatakan nilai konversi pakan untuk ikan dan udang berkisaran antara 2.0-2.5 atau kurang dari itu.

Efisiensi penggunaan pakan menunjukkan pakan yang dapat berubah menjadi penambahan berat ikan. Efisiensi pakan dapat dilihat dari beberapa

faktor, seperti rasio konversi pakan. Menurut Harianti *dalam* Arief *et al.*, (2014) tingkat penggunaan efisiensi pakan yang terbaik akan dicapai pada nilai konversi pakan yang terendah.

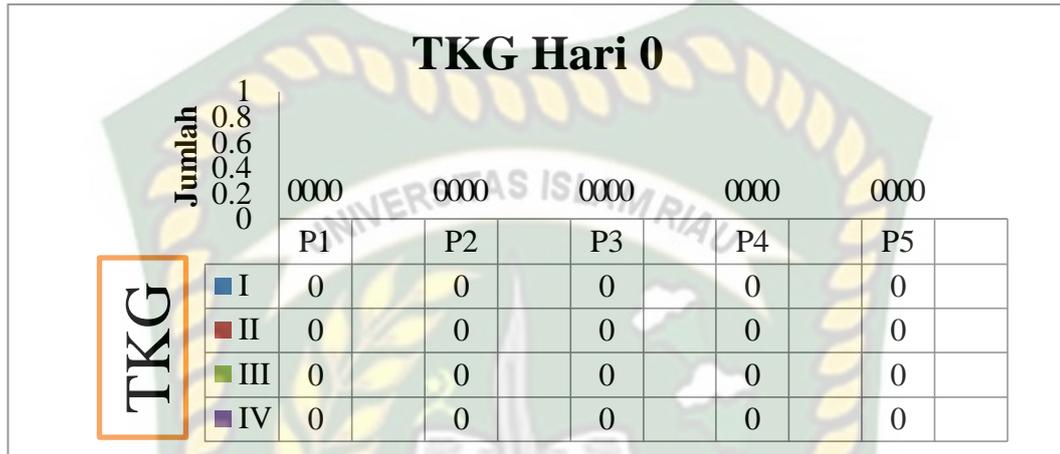
Tabel 4.7. Hasil Uji BNT Konversi Pakan Ikan Puyu

Perlakuan	Rata – rata	BNT 0.01=0.02	Jumlah
P5	2.65	a	60.31
P4	2.71	a	60.37
P3	3.02	b	60.68
P2	3.31	c	60.97
P1	3.52	c	61.18

Pada Tabel 4.7. di atas dapat dilihat bahwa perlakuan P5 dan P4 tidak berbeda nyata. Kemudian perlakuan P4 dan P3 berbeda nyata, P3 dan P2 menunjukkan perbedaan nyata. Pada perlakuan P1 dan P2 mengalami berbeda yang sangat nyata terhadap perlakuan P5, P4 dan P3.

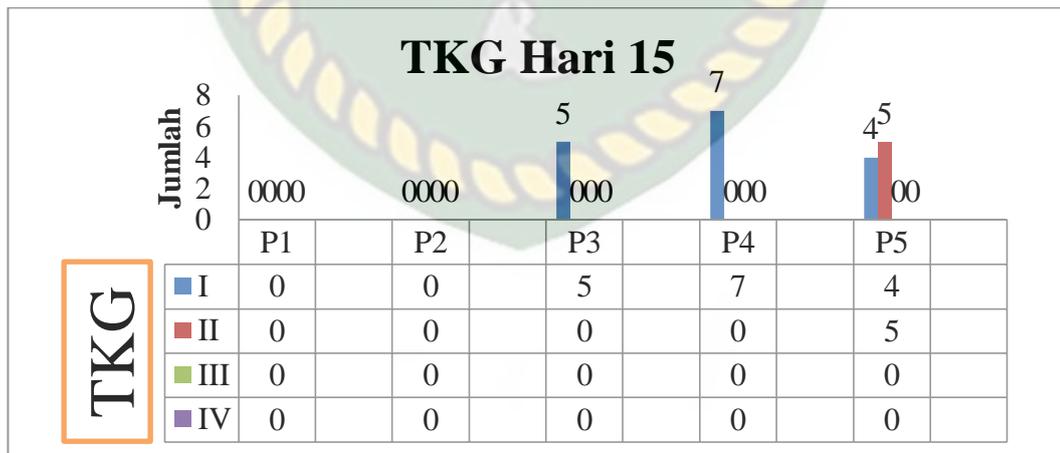
4.5. Perkembangan gonad Ikan Puyu (*A. testudineus*) Selama 60 Hari

Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapat perkembangan gonad terbaik terdapat pada perlakuan P5, hal ini disebabkan kandungan pakan pada perlakuan P5 tinggi sehingga gonad lebih cepat terbentuk. Perkembangan gonad diukur 15 hari sekali bersamaan dengan pengukuran pertumbuhan.



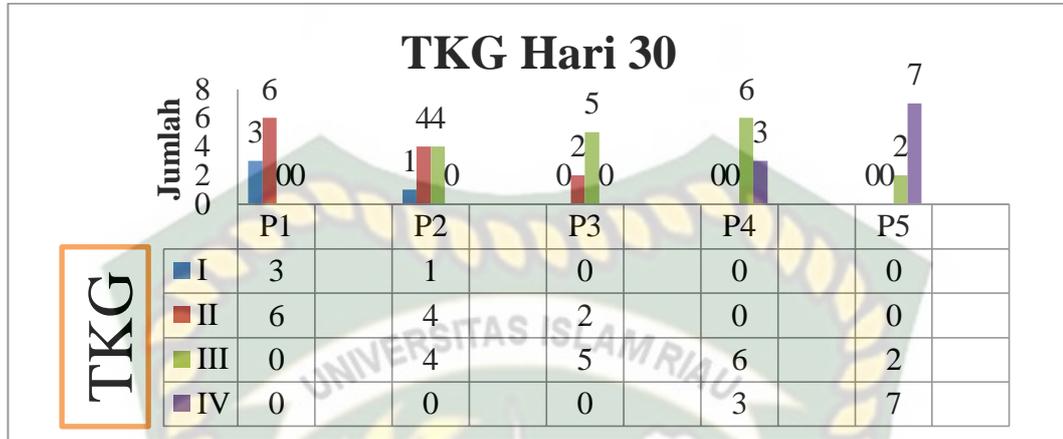
Gambar 11. Hasil Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Pada Hari Pertama Mulai Penelitian.

Dari Gambar 11. dapat dilihat bahwa pengukuran pada awal penelitian tidak ada ikan yang matang gonad. Hal ini karena ikan sudah dilakukan pengosongan gonad.



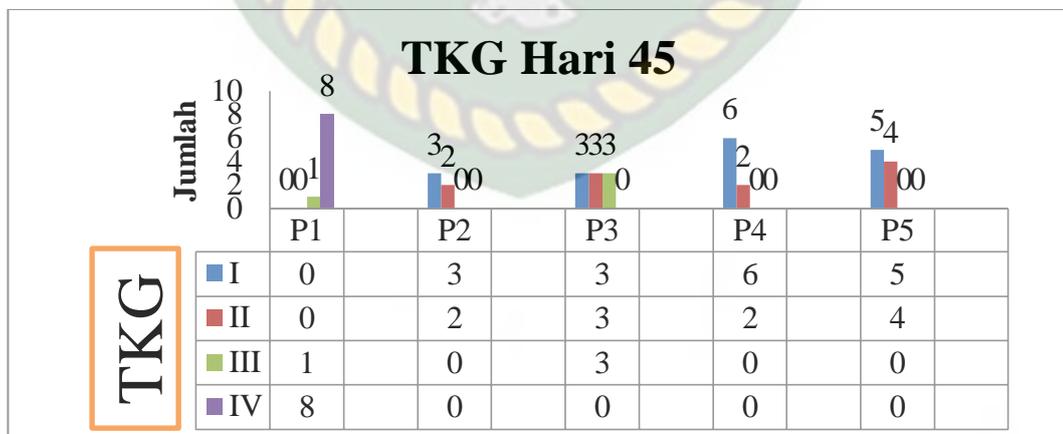
Gambar 12. Hasil Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Pada Hari Ke- 15.

Pada pengukuran ke- 2 yaitu hari ke- 15, gonad ikan mulai berisi yaitu pada P3 TKG I sebanyak (5 ekor), P4 TKG I (7 ekor), dan P5 TKG I (4 ekor) dan KG II (5 ekor).



Gambar 13. Hasil Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Pada Hari Ke- 30.

Pada Gambar 13. dapat dilihat bahwa yang pada pengukuran hari ke- 15, P1 dan P2 belum ada namun pada pengukuran hari ke 30 gonad sudah mulai berisi. Pada P1 TKG I (3 ekor), TKG II (6 ekor), P2 TKG I (1 ekor), TKG II (4 ekor), TKG III (4 ekor), P3 TKG II (2 ekor), TKG III (5 ekor), P4 TKG III (6 ekor), TKG IV (3 ekor), dan pada P4 ikan puyu yang sudah mencapai matang gonad terbanyak yaitu TKG III (2 ekor) dan TKG IV (7 ekor).



Gambar 14. Hasil Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Pada Pengukuran Hari Ke- 45.

Pada pengukuran hari ke- 45 dapat dilihat bahwa P1 TKG III (1 ekor), TKG IV (8 ekor), P2 TKG I (3 ekor), TKG II (2 ekor), P3 TKG I (3 ekor), TKG II (3 ekor), TKG III (3ekor), P4 TKG I (6 ekor), TKG II (2 ekor), P5 TKG I (5 ekor), TKG II (4 ekor).



Gambar 15. Hasil Pengukuran Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Pada Hari Ke- 60.

Dapat dilihat pada Gambar 15. hasil yang diperoleh dari pengukuran yaitu P1 TKG I (7 ekor), TKG II (2 ekor), P2 TKG II (2 ekor), TKG III (4 ekor), TKG IV (3 ekor), P3 TKG I (6 ekor), TKG II (3 ekor), P4 TKG III (5 ekor), TKG IV (4 ekor), P5 TKG III (2 ekor), TKG IV (7 ekor).

Dari hasil pengukuran Tingkat Kematangan Gonad, yang dilakukan penelitian selama 60 hari. Diperoleh bahwa pencapaian Tingkat Kematangan Gonad tercepat pada P5 kemudian disusul P4, P3 P2 dan yang terlambat pada P1. Diduga hal ini disebabkan pada P5 kandungan gizi yang tertinggi, sehingga perkembangan gonad menjadi lebih cepat dari pada perlakuan yang lainnya. Selain kandungan gizinya yang tinggi cacing tanah *lumbricus* juga mengandung alfa tokoferol atau vitamin F yang berfungsi sebagai antioksidan.

Pakan yang mengandung antioksidan sangat dibutuhkan ikan selama reproduksi (Izquierdo *et al.* 2001). Pada burung, antioksidan pada karotenoid sangat penting dalam perkembangan embrio dan penetasan telur (Biard *et al.* 2005) dan respon imun (Anbazahan *et al.* 2010). Pada krustase, karotenoid berasosiasi dengan lipoprotein dari vitellin (Sagi *et al.* 1995). Pada ikan, karotenoid dibawa oleh plasma kilomikron atau serum albumin melalui plasma darah untuk menuju ovarium. Plasma karotenoid seperti xanthophyll dapat dipecah oleh sel ovarium dan dapat membantu retinol yang diduga untuk perkembangan oosit bersamaan dengan vitelogenin atau lipoprotein (Lubzens *et al.* 2010).

Selain kandungan gizi yang tinggi, pemberian cacing lumbricus kepada ikan uji pun tanpa ada pengolahan. Sehingga ikan lebih cepat merespon pakan yang diberikan karena baunya yang amis. Oleh sebab itu pada P5 ikan lebih cepat matang gonad. Sesusai pendapat Priyono *et al.*, (1993) mengatakan bahwa secara umum diketahui bahwa mutu dan jumlah pakan yang diberikan kepada induk secara tepat adalah penting dalam proses pemijahan dan meningkatkan mutu telur, karena dalam pakan kandungan protein dan asam lemak tak jenuh yang memadai berperan dalam pembentukan *oocyte* dan *oogonium*.

Sedangkan pada P1 yang paling lambat dalam mencapai kematangan gonad, hal ini disebabkan kandungan gizi yang terdapat pada pellet cukup untuk proses pertumbuhan dan perkembangan serta energi. Kandungan yang terkandung dalam pellet sebagai berikut Sehingga untuk proses pematangan gonad nutrisinya terbagi jadi tidak mencukupi.

Setelah gonad ikan berisi, ikan akan terus membutuhkan energi yang lebih banyak untuk mencapai TKG IV atau siap untuk memijah. Jadi pada hal ini pakan

sangat berperan sangat penting untuk membantu mencapai matang gonad dan untuk menentukan kualitas telur bermutu atau tidak. Kulit telur sangat berpengaruh terhadap hasil penetasan setelah memijah.

Pada penelitian ini ikan puyu yang sudah mencapai matang gonad atau TKG IV siap mijah, ikan dibiarkan dan diberi makan terus. Namun pada ikan yang sudah mencapai TKG IV kemudian dilakukan pengecekan pada 15 hari kemudian telur yang didapat ada yang kosong dan bahkan sudah ada yang muda lagi atau memasuki fase TKG 1,2 dan 3. Hal ini diduga, telur yang sudah mencapai TKG IV dimanfaatkan kembali oleh ikan sebagai sumber energi. Kalau tidak digunakan sebagai sumber energi kemungkinan besar dibuang oleh induk karena sudah over dan ikan memproduksi kembali telur yang baru untuk siap memijah kembali.

Diduga dalam penelitian ini ikan puyu mampu memproduksi telur kembali kurang dari 2 minggu pada P5. Hal ini dapat dilihat bahwa percepatan tingkat kematangan gonad pada P5 sangat cepat. Yaitu pada fase ikan tingkat ke IV dalam waktu 15 hari kemudian ikan puyu pada P5 memasuki TKG I bahkan ada yang sudah mencapai TKG II. Kuat dugaan ini karena pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang paling tinggi diantara pakan pada perlakuan 1, 2, 3, dan 4.

Menurut Tamsil (2000) faktor kondisi ikan akan terus berkembang pada setiap siklusnya dan akan mencapai nilai maksimum pada TKG IV, kemudian menurun saat memasuki TKG V, karena ikan sudah melakukan pemijahan. Akan tetapi pada kondisi lingkungan yang tidak memungkinkan, penurunan faktor kondisi dapat terjadi sebelum mencapai TKG V (sebelum memijah) apabila terjadi

atresia yaitu penyerapan kembali oosit oleh tubuh ikan karena adanya gangguan dalam proses reproduksi pada tahap perkembangan gonad.

Menurut Setyono (2011) faktor yang mempengaruhi tingkat kematangan gonad adalah faktor lingkungan yang mempengaruhi kematangan gonad yang meliputi temperatur, air, kualitas air, periode panjang (phoperiod), pasang surut, salinitas dan makanan (kualitas dan kuantitas). Sedangkan menurut Sutisna dan Sutarmanto (1995) pematangan gonad didorong oleh faktor-faktor lingkungan seperti suhu, lama penyinaran matahari, organisme makanan yang tersedia diperairan bebas dan lain-lain.

Dari hasil tingkat kematangan gonad ikan puyu yang diperoleh selama penelitian 60 hari. Menunjukkan hasil uji BNT yang sangat berbeda nyata, dapat dilihat pada Tabel 4.8. hasil uji BNT dibawah ini.

Tabel 4.8. Hasil Uji BNT Tingkat Kematangan Gonad Ikan Puyu Selama Penelitian 60 Hari.

Perlakuan	Rata - rata	Notasi	Jumlah
P2	5.75	a	25.04
P1	6.75	b	26.04
P3	7.50	c	26.79
P4	8.25	d	27.54
P5	9.00	e	28.29

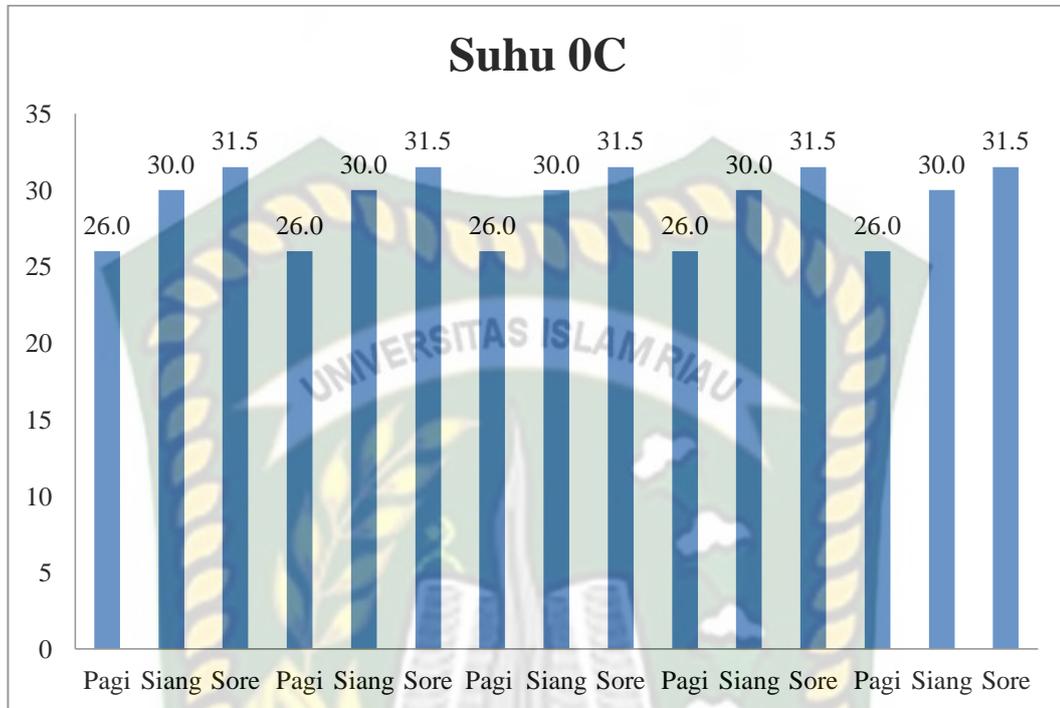
Pada Tabel 4.8. di atas menunjukkan bahwa tingkat kematangan gonad pada setiap perlakuan mengalami perbedaan yang sangat nyata.

4.6. Kualitas Air

Kualitas air juga berpengaruh terhadap pertumbuhan, respon ikan terhadap pakan, reproduksi serta kelulushidupan ikan. Jika kualitas air buruk makan ikan yang ada didalam perairan tersebut akan mengalami terhambatnya pertumbuhan. Ikan juga tidak selera makan sehingga mudah terserang penyakit dan ikan mudah

mati, reproduksi ikan juga terganggu yang bisa menyebabkan kepunahan karena tidak ada perkembangbiakan.

Hasil pengukuran suhu selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 16. Grafik Pengukuran Rata-rata Suhu Selama 60 Hari

Dari gambar 11. suhu yang diperoleh berkisar antara 26-32 °C, untuk ikan puyu pada suhu seperti ini masih sesuai untuk sebagai berlangsung hidup. Ahmad dan Fauzi (2003) menyatakan suhu udara tempat ditangkapnya ikan puyu di kawasan Pesisir Purnama, Dumai berkisar antara 28.2-35.9 °C, sedangkan suhu airnya 28.5-38.5 °C.

Tabel 4.9. Hasil Uji Proksimat Kualitas Air

Parameter Kualitas Air	Kisaran Angka
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27-32
Derajat Keasaman (pH)	6 – 7
Oksigen Terlarut (ppm)	52,92
NH_3 (ppm)	0,38
Kecerahan (cm)	20-50
Kedalaman (m)	1 - 1.5

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa kualitas air pada lingkungan yang digunakan untuk melakukan penelitian sangat cocok dan sesuai dengan lingkungan hidup ikan puyu. Suhu yang sesuai sebagai syarat hidup ikan betok adalah 15-31 $^{\circ}\text{C}$ (Dinas Perikanan Daerah Tingkat I Jambi 1995), 29 $^{\circ}\text{C}$ (Purwakusuma 2002), 24-30 $^{\circ}\text{C}$ (Kuncoro, 2009), dan 22-30 $^{\circ}\text{C}$ (www.fishbase.org).

V. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa pengaruh komposisi dan jenis bahan pakan yang berbeda berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad ikan puyu

1. Komposisi dan jenis bahan pakan yang berbeda sangat berpengaruh terhadap kematangan gonad ikan puyu.
2. Komposisi dan jenis bahan pakan yang terbaik yaitu pada perlakuan P5 cacing tanah dalam perkembangan gonad ikan puyu.
3. Ikan puyu mampu memproduksi telur kembali setelah memijah dalam waktu kurang dari 2 minggu pada perlakuan P5 karena kandungan gizi pada cacing tanah yang tinggi mencapai 76 %.
4. Pertumbuhan berat pada ikan puyu diperoleh yang tertinggi pada perlakuan P5 sebesar 16 gr dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 9 gr.
5. Pertumbuhan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan P5 sebesar 3.67 dan terendah pada perlakuan P1 yakni sebesar 1.67.
6. Konversi pakan pada ikan puyu yang terbaik juga pada perlakuan P5 yakni sebesar 2.65.
7. Dari hasil pengukuran kualitas air diperoleh suhu berkisar antara 26-32 °C, pH 6-7, DO 59.92 ppm, (NH₃) 0.38 ppm, kecerahan 20-50 cm, kedalaman 1-1.5 m. Hal ini mendukung kehidupan ikan puyu secara normal.

5.2. Saran

1. Diketahui jenis pakan yang terbaik P5 dengan pemberian cacing tanah.
2. disarankan dalam usaha budidaya terutama pada usaha pembenihan disarankan menggunakan pakan cacing tanah pakan utama bagi calon induk yang akan dipijahkan bagi mempercepat kematangan gonad.
3. Hasil penelitian ini dapat diaplikasikan dalam usaha budidaya ikan di masyarakat.
4. Perlu ada uji lanjutan dengan pemberian pakan cacing tanah terhadap ikan puyu dengan persentase berbeda untuk mengetahui berapa persentase yang optimal untuk mengetahui kualitas telur dengan perkembangan gonadnya yang dihasilkan.

5.3. Pertanyaan

1. kenapa pakan yang diberikan menggunakan cacing sutra juga, sedangkan sudah diketahui cacing tanah sudah diketahui kandungan proteinnya lebih tinggi.

Jawab : diketahui cacing tanah kandundungan protein lebih tinggi. Apakah kelebihan dosis sehingga gonad lambat berkembang dan tidak bagus atau malah sebaliknya malah lebih bagus dan lebih cepat matang gonad. Sahingga menggunakan cacing tanah, daun lamtoro, detritus, dan azolla yang proteinnya dibawah cacing tanah untuk pembanding. Namun pada penelitian ini menunjukkan cacing tanah malah lebih bagus, sehingga semakin tinggi kandungan protein pada pakan ikan yang diberikan akan semakin bagus pula khususnya untuk reproduksi ikan.

2. Kenapa ikan puyu pada penelitian ini lebih memanfaatkan pakan yang diberikan untuk reproduksinya dibanding dengan pertumbuhannya.

Jawab : Karena ikan yang digunakan pada penelitian ini sudah dewasa dan sudah bisa bereproduksi. Sehingga jaringan tubuh ikan sudah lengkap makan pakan yang diberikan sebagian besar digunakan untuk mempercepat reproduksi walaupun ada juga yang diserap untuk proses pertumbuhan.

3. Ciri ikan yang matang gonad dan bagaimana ciri telur menurut tingkatannya.

Jawab : ciri ikan yang matang gonad yaitu : ikan jantan akan lebi agresif, kemudian pada ikan betina pergerakannya lambat, perut besar.

ciri ikan matang gonad yaitu pada ikan jantan

- Tingkat 1 : Remaja : testis sangat kecil, transparan sampai berwarna kelabu
- Tingkat 2 : Remaja berkembang : testis jernih berwarna abu-abu sampai kemerahan
- Tingkat 3 : Perkembangan I : testis berbentuk bulat telur berwarna kemerahan karena lebih banyak pembuluh darah kapiler. Testes mengisi hampir setengah bagian rongga badan ventral.
- Tingkat 4 : Perkembangan II : testis berwarna kemerahan sampai putih dan tidak keluar sperma jika perut ditekan. Testis mengisi kurang lebih 2/3 rongga badan bagian bawah.
- Tingkat 5 : Dewasa : testis berwarna putih dan keluar cairan sperma jika ditekan bagian perutnya.
- Tingkat 6 : Mijah : sperma keluar jika bagian perut ditekan

Tingkat 7 : Mijah / salin : testis belum kosong sama sekali

Tingkat 8 : Pulih salin : testis jernih, berwarna abu-abu sampai kemerahan

Jawab : pada ikan betina

Tingkat 1 : Dara, organ seksual sangat kecil berdekatan dibawah tulang punggung, testis dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa.

Tingkat 2 : *Dara Berkembang*. Testis dan ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.

Tingkat 3 : *Perkembangan I*. Testis dan ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.

Tingkat 4 : *Perkembangan II*. Testis berwarna putih kemerah-merahan, tidak ada sperma kalau bagian perut ditekan. Ovarium berwarna oranye kemerah-merahan. Telur dapat dibedakan dengan jelas, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua pertiga ruang bawah.

Tingkat 5 : *Bunting*. Organ seksual mengisi ruang bawah. Testis berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari telur ini jernih dan masak.

Tingkat 6 : *Mijah*. Telur dan sperma keluar dengan sedikit tekanan di perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal dalam ovarium.

Tingkat 7 : *Mijah/Salin*. Gonad belum kosong sama sekali, tidak ada telur yang bulat telur.

Tingkat 8 : *Salin*. Testis dan ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.

Tingkat 9 : *Pulih Salin*. Testis dan ovarium berwarna jernih, abu-abu merah.

4. Pada penelitian ini diketahui yang tertinggi pada P5, tapi kenapa pada P5 tingkat kematangan gonadnya menurun.

Jawab : pada penelitian ini memang tampak pada grafiknya menurun namun sebenarnya itu tidak menurun. Akan tetapi mengalami peningkatan yaitu pada hari pertama gonad kosong. Kemudian hari ke 15 dari yang tidak ada gonad menjadi ada yaitu sudah memasuki TKG 1 dan TKG 2. Pada hari ke 30 dari yang TKG 1 dan 2 itu naik sudah mencapai TKG 3 dan 4. Kemudian pada hari ke 45 menurun menjadi TKG 1 dan 2 hal ini disebabkan apabila telur sudah siap untuk dipijah namun tidak dapat rangsangan dan melakukan pemijahan telur akan over atau kadaluarsa. Makan ikan menyerap kembali telur untuk sumber energi apabila kekurangan pakan. Apabila pakan tercukupi makan telur akan dibuang untuk memproduksi telur yang baru. Seperti pada ikan puyu pada penelitian ini. Kemudian pada hari ke 60 TKG sudah mencapai TKG 3 dan 4. Dan ini akan terus terjadi seperti ini apabila tidak dilakukan pemijahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. dan Fauzi. 2003. Penjinakan Ikan Puyu (*Anabas testudienus*). Jur. Dinamika Pertanian XVIII(3): 255-264.
- Ahmad, M. 2007. Perikanan Ikan Puyu. Jurnal Ilmu Perairan II (1):
- Ahmad, M. dan Fauzi. 2010. Jurnal Perikanan dan Kelautan 15,1 : 16-24.
- Akbar, J. 2014. Potensi dan Tantangan Budidaya Ikan Rawa (Ikan Hitam dan Ikan Putih) di Kalimantan Selatan. Unlam Press, Banjarmasin. 252 hal.
- Amri, K. dan Khairuman. 2002. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia Jakarta.
- Anbazahan S M, Mari LSS, Yogeshwari G, Jagruthi C, Thirumurugan R, Arockiaraj J, Velanganni AAJ, Krishnamoorthy P, Balasundaram C, Harikrishnan R. 2014. Immune response and disease resistance of carotenoids supplementation diet in *Cyprinus carpio* against *Aeromonas hydrophila*. *Fish & Shellfish Immunology*, 40(1): 9-13
- Anonim. 2010. Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Kalimantan Selatan. Laporan Tahunan Statistik Perikanan dan Kelautan Kalimantan Selatan, Sub Bagian Program. 123 hal.
- Arifin, Z. 1996. Azolla Microphylla Pembudidayaan dan Pemanfaatan Tanaman Padi. Penebar Swadaya, Jakarta. 57 hal.
- Arisandi, A. 2006. Khasiat Tanaman Obat. Jakarta : Pustaka Buku Murah hal 250 – 253.
- Aziz, A. 2015. *Budidaya Cacing Tanah Unggul ala Adam cacing*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Berra, M. 2001. Freshwater Fish Distribution, Academic Press, San Diego, xxxv+604pp. ISBN 0-12-093156-7.
- Biard C, Surai PF, Møller AP. 2005. Effect of carotenoid availability during laying on reproduction in the blue tit. *Oecologia*, 144(1): 32-44.
- Bunasir, Fauzan F. 2002. *Laporan Perencanaan Pembesaran Ikan Papuyu (Anabas testudineus Bloch) yang Dipelihara dalam Kolam Sebagai Salah Satu Alternatif Usaha*. Banjarbaru: Loka Budidaya Air Tawar

Kalimantan Selatan Direktorat Jenderal Budidaya Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan

- Campbell, N. A., Jane B. Reece & Lawrence G. Mitchell. 2005. Biology. (Terjemahan : Wasmen Manalu). Jakarta : Erlangga.
- Diah, A. 2007. Biologi SMA dan MA untuk Kelas XI. Jakarta : Esis.
- Dinas Perikanan Provinsi Daerah Tingkat I Jambi. 1995. *Pengenalan jenis-jenis ikan perairan umum Jambi Bagian 1: Ikan-Ikan Sungai Utama Batang Hari Jambi*. Pemerintah Daerah Tingkat I Jambi. 17-19 pp.
- Effendi, Mahmud, 2013. *Beternak Cacing Sutra Cara Modern*. Penebar Swadaya, Bogor.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 P.
- Ernawati Y, Kamal MM, Pellokil NAY. 2009. Biologi Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch, 1792) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam, Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Perairan*. IPB.
- Fauzi., dan Ahmad, M. 2008. Pola Pemijahan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*) Berdasarkan Kurva Frekuensi Panjangnya. *Jurnal Dinamika Pertanian* XXIII (No.1):
- Fheby, I. 2008. Pengaruh Padat Penebaran 60, 75, dan 90 ekor/liter Terhadap Produksi Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Ukuran 1 inchi (3 cm) Dalam Sistem Resirkulasi. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB.31 halaman.
- Fishbase 02-Oct-97. ICLARM Manila.
- Fredikurniawan.com, 2017. Daun Lamtoro. Berbagi Ilmu Pengetahuan.
- Gilbert, M. A. And Granath, W. O. JR. (2003). Whirling Disease and Salmonid Fish : Life Cycle, Biology, and Disease. *Journal of Parasitology* 89 (4) : (658-667).
- Hardjamulia A. (1987). Beberapa Aspek Pengaruh Penundaan dan Frekuensi Pemijahan Terhadap Potensi Produksi Induk Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). Disertasi Pada Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Helmizuryani. (2013). Analisis Biologi Reproduksi Ikan Betok (*A. testudineus*) dari Perairan Alami. Fakultas Pertanian UMP Jurusan Budidaya Perairan.
- Hoedeman, 1969. Nama Ikan Betok (*Anabas Testudineus*).

- Indarmawan, T., A. S. Mubarak., G. Mahasri. 2012. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Azolla Pinnata Terhadap Populasi Chaetoceros sp. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(1) : 61 – 70.
- Izquierdo MS, Fernández-Palacios H, Tacon AGJ. 2001. Effect of Broodstock Nutrition on Reproductive Performance of Fish. *Aquaculture*, 197(1-4): 25-42.
- Kementrian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Universitas Riau.Fakultas Perikanan dan Kelautan Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Perikanan, Kampus Bina Widya.
- Khazali, M. 1999. Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat Wetland Internasional-Indonesia Programme. Bogor, Indonesia.
- King, M. 1995. *Fisheries Biology. Assesment and Management*. Fishing News Books, Blackwell Science Ltd.
- Kuncoro, E.B. 2009. *Ensiklopedia Populer Ikan Air Tawar*. Lily Publisher. Yogyakarta. 134: 27-28.
- Laverach, M. S. 1963. *The Physiology of Earthworms*. Pergamon Press, London. 206 p.
- Lubzens E, Young G, Bobe J, Cerdà J. 2010. Oogenesis in Teleosts: How Fish Eggs Are Formed. *General and Comparative Endocrinology*, 165(3): 367-389.
- Lumpkin T.A dan D. L. Plucett (1982). *Azollaas Green Manure : Use and Management In Crop Production*. Colorado : West View Press Inc
- Mar'ati, K. 2007. [Pengaruh Dosis dan Lama Penyimpanan Pengencer Susu Skim Kuning Telur Terhadap Kualitas Semen Ikan Mas \(Cyprinus carpio L.\)](http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/fullchapter/02520052-kurnia-marati.ps). <http://lib.uin-malang.ac.id/thesis/fullchapter/02520052-kurnia-marati.ps>
- Marzuki, M. 2015. Pengaruh Kadar Karbohidrat dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Aktifitas Enzim Amilase Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Forsskal. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 12(2) : 255-261.
- Matjik, A.A. dan Sumertajaya, I.M. 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi Sas dan Minitab*. Jilid I. Edisi kedua. IPB Press. 281 p.
- Mawardi, R. 2012. Pertumbuhan dan Aspek Pertumbuhan Ikan Betok (*anabas tastudineus*) dan Mujair (*Oreochromis mosambicus*) di Danau

- Taliwang, Sumbawa Barat. Skripsi. Fakultas Perikanan. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Mudjiman, A. 2008. Makanan Ikan. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 Hal.
- Muslim. 2007. Jenis-jenis Ikan Rawa yang Bernilai Ekonomis. Majalah Masa 14 : 56-60.
- Mustakim, M. 2008. Kajian Kebiasaan Makanan dan Kaitannya dengan Aspek Reproduksi Ikan Betok (*Anabas testudineus Block*) Pada Habitat yang Berbeda di Lingkungan Danau Melintang Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 115 hlm.
- Nasution, S.H. 2008. Ekobiologi dan Dinamika Stok Sebagai Dasar Pengelolaan Ikan Endemik Bonti-Bonti (*Paratherina striata* Aurich) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 152 p.
- Palmer, M. F. 1968. Aspect of The Respiratory Physiology Of *Tunifex Tubifex* in Relation Its Ecology. *J. Zool.* 154 : 463 – 473.
- Prijono A, T. Ahmad dan T. Sutarmat. 1993. Pengaruh Penambahan Nutrisi Pakan Terhadap Perkembangan Gonad Induk Bandeng, *Chanos-e/tctreos-Forsk.*, *J. Penel. Budidaya Pantai* 9(1) :51-58.
- Pujianti, P. Suminto dan D. Rahmawati. 2014. Performa Kematangan Gonad, Fekunditas dan Derajat Penetasan Udang Windu (*Penaeus Monodon Fab*). Melalui Substitusi Cacing Laut dengan Cacing Tanah. *Journal of Aquaculture Management And Technology* 3 (4) 158-165.
- Pulungan CP dan Amin B. 1993. Fekunditas dan Perkembangan Gonad Ikan Betok (*Anabas testudineus*) di Perairan Teratak Buluh, Kabupaten Kampar Riau. *Terubuk* 19: 65-71
- Purwakusuma, W. 2002. *Anabas testudineus*, *Ornamental Fish Information Service Highlight*. [terhubung berkala]. http://www.ofish.com/DirektoriIkanTawar/Anabas_testudineus.htm. Diunduh tanggal 1 April 2009.
- Ramadhani, R. 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Macam Jenis Bahan Pakan Alami Terhadap Sintasan Dan pertumbuhan Ikan Puyu (*Anabas testudineus*). skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 78 hal.

- Robert F. Inger dan Chin Phui Kong, 1962. Ikan Air Tawar Kalimantan Utara. Chicago, AS: Museum Sejarah Alam Chicago-Fieldiana. 268 p.
- Ross. L.G., Carlos A.M.P, Ernesto J.M. 2008. Developing Native Fish Species for Aquaculture : the Interacting Demands of Biodiversity, Sustainable Aquaculture and Livelihoods. *Aquaculture Research* 39 : 675-683.
- Rosyadi dan A. F. Rasidi. 2014. Pemberian Probiotik dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung (*Mytus nemurus*) di Kolam Pemeliharaan. Lembaga Penelitian Universitas Islam Riau, Pekanbaru. 52 hal.**
- Saanin, H. 1986. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Jakarta. Hal 520.
- Saanin, H. 1968. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Binacipta. 256 hal.
- Sagi A, Rise M, Isam K, Araf S. 1995. Carotenoids and Their Derivates in Organs of the Maturing Female Crayfish (*Cherax quadricarinatus*). *Biochemistry and Molecular*, 112(2): 309-313
- Sahwan, MF. 1999. *Pakan Ikan dan Udang: Formulasi, Pembuatan, Analisis Ekonomi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Saputra, E. 2015. Uji Pemberian Probiotik Bio *Catfish* dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 64 Hal.**
- Setyono, D. E. D. 2011. Teknik Reproduksi Benih Abalon Tropis. Jurnal Oseana 36(3):11-12.**
- Sitiady, S. 2008. Pengaruh Pemberian Vitamin E dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Kematangan Gonad Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau [skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. 67 hal.
- Fredikurniawan.com. (2017). Daun Lamtoro http://www.bppp-tegal.com/v1/index.php?option=com_content&view=article&id=259:meningkatkan-kesehatan-ikan-dengan-tanamanherbal&catid=44:artikel&Itemid=85
- Soerodjotanos. 1993. Pengembangan Tanaman Lamtoro Pada Tanah – Tanah Kritis. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Steel, R.G.D. & Torrie, J.H. 1993. *Prinsip dan prosedur statistika*. [Terjemahan dari Principle and Statistics Procedure]. Diterjemahkan Sumantri, B. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 748 p.
- Sudjana. (1992). *Metode Statistik*. Bandung: Tarsito.
- Suharyadi. 2012. Studi Pertumbuhan dan Produksi Cacing Sutra (*Tubifex sp.*) dengan Pupuk yang Berbeda Dalam Sistem Resirkulasi. Tugas Akhir Program Magister Universitas Terbuka. Jakarta.
- Sulastri, T. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Pasta dengan Penambahan Lemak yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan kelulushidupan Benih Ikan Selais. Skripsi Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 52 hlm.
- Sulistiyanto. 2005. Laju Dekomposisi dan Pelepasan Hara dari Serasah pada Dua Sub- Tipe Hutan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika* Xi (2) : 1 – 14 p.
- Surdina, E. S, Afdhal El-Rahimi. I. Hasri. 2016. Petumbuhan *Azolla Microphylla* dengan Kombinasi Pupuk Kotoran Ternak. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Insyiah*. 1 (3) : 298 – 306.
- Sutisna, D. H., R. Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta.
- Swift, M. J., Heal, O. W. & Anderson, J. M. 1979. *Decomposition in Terrestrial Ecosystems*. University of California Press, Berkeley, CA, USA.
- Syilfia, R., I. Putra, dan Rusliadi. 2015. Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Padat Tebar yang Berbeda. 14 hlm.
- Tamsil, A. 2000. Studi Beberapa Karakteristik Reproduksi Prapemijahan dan Kemungkinan Pemijahan Buatan Ikan Bungo (*Glossogobius cf. aureus*) di Danau Tempe dan Danau Sidenreng Sulawesi Selatan. *Disertasi*. Tidak dipublikasikan. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 177 p.
- Thomas. A. N. S. 1992. *Tanaman Obat Tradisional Kanisius* : Yogyakarta.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Edisi ke-3, Cetakan ke-2. Jakarta : Balai Pustaka.
- Toelihere, M. R. 1981. Ilmu Kemajiran Pada Ternak Sapi, Edisi Pertama, Institut Pertanian Bogor, Hal: 52-57, 76-85.

- Toruan-Mathius, N. dan D. Suhendi. 1991. Potensi Kultivar *Leucaena diversifolia* Terseleksi Sebagai Pakan Ternak. *Menara Perkebunan*. 59 (4): 118-122.
- Trisnawati, Y., Suminto, dan Sudaryono, A. 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Terhadap Efisiensi Pemanfatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 3 (2):87
- Turyati., Sulisty, I., Setijanto dan Siti Rukayah. 2017. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Puyu (*Anabas testudineus* Block, 1792) di Waduk Sempor, Kebumen. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman. Prosiding Seminar Nasional dan Ca11 For Papers.
- Wahyuningsih, H., dan Barus. 2006. Buku Ajar Ikhtiologi. Universitas Sumatra Utara: Medan.
- Walpole, R.E. 1992. *Pengantar statistika*. Edisi ketiga. Diterjemahkan Bambang Sumantri. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 515 p.
- Yessirita, N. H. Abbas. Y. Heryandi, & Darmawan. 2012. Pengaruh Penggunaan Kapang (*Trichoderma vitide*) Terhadap Kandungan β -karoten Pada Pembiakan Beberapa Media Tumbuh Bahan Pakan Unggas. *Jurnal Embrio* (5) (1) : 946 – 953.