

**PERFORMA PERTUMBUHAN DAN MATURASI GONAD  
RAMIREZI *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948)  
DENGAN PAKAN BERBEDA**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Azizah  
1814111013**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **PERFORMA PERTUMBUHAN DAN MATURASI GONAD RAMIREZI *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948) DENGAN PAKAN BERBEDA**

**Oleh**

**AZIZAH**

Ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*) adalah salah satu ikan hias yang banyak diminati dan bernilai ekonomis tinggi. Tingginya permintaan pasar terhadap komoditas ini belum diimbangi dengan jumlah produksi benih yang dihasilkan oleh pembudi daya. Hal tersebut karena secara biologis ramirezi memiliki waktu maturasi yang cukup lama dan pertumbuhan yang lambat. Salah satu faktor yang mempengaruhi maturasi gonad adalah pakan yang diberikan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh jenis pakan berbeda terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad calon induk ramirezi. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan, dengan rasio kombinasi pakan buatan dan cacing sutra (*Tubifex* sp.) di antaranya: (A) 3:0, (B) 0:3, (C) 2:1, (D) 1:2, selama 45 hari pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra dengan rasio 2:1 dan 1:2 mampu meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak ramirezi. Rekomendasi berdasarkan hasil penelitian ini adalah pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra dengan rasio 1:2 dapat diaplikasikan oleh peneliti dan pembudi daya pada kegiatan pemeliharaan induk ramirezi.

**Kata kunci:** cacing sutra, maturasi, pakan buatan, pertumbuhan, ramirezi

## **ABSTRACT**

### **THE GROWTH PERFORMANCE AND GONAD MATURATION OF RAMIREZI *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948) WITH DIFFERENT FEED**

**By**

**AZIZAH**

Ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*) is one of the ornamental fish that is in great demand and has high economic value. The high market demand for this commodity has not been matched by the amount of fry production produced by farmers due to biologically ramirezi has a long maturation time and slow growth. One of factor that influence to this obstacles is feed that use for gonadal maturation. The purpose of this study was to evaluate the effect of different type of feed application on growth and gonadal maturity of ramirezi broodstock. The reserch design used a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications, with the combined ratio of artificial feed and tubifex worms were (A) 3:0, (B) 0:3, (C) 2:1, (D) 1:2, for 45 days of cultured. The results showed that the combination of artificial feed and tubifex worms in a ratio of 2:1 and 1:2 was able to increase the absolute growth of ramirezi Therefore, the combination of artificial feed and tubifex worms in a ratio of 1:2 could be applied by researchers and farmers in ramirezi broodstock maturation.

**Keywords:** artificial feed, growth, maturation, ramirezi, tubifex worms

**PERFORMA PERTUMBUHAN DAN MATURASI GONAD  
RAMIREZI *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948)  
DENGAN PAKAN BERBEDA**

**Oleh**

**AZIZAH**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERIKANAN**

**pada**

**Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul Skripsi : **PERFORMA PERTUMBUHAN DAN  
MATURASI GONAD RAMIREZI**  
*Mikrogeophagus ramirezi* (Myers &  
Harry, 1948) DENGAN PAKAN  
BERBEDA

Nama : **Aeizah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1814111013

Jurusan/Program Studi : Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian

**Menyetujui**

1. Komisi Pembimbing

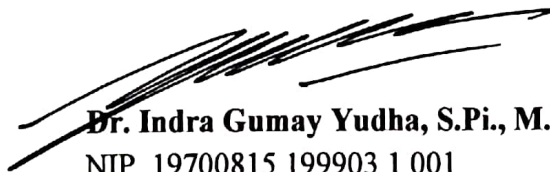


**Dr. Yudha T. Adiputra, S. Pi., M. Si.**  
NIP. 19780708 200112 1 001



**Yeni Elisdiana, S. Pi., M. Si.**  
NIP. 19900318 201903 2 026

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan  
Universitas Lampung



**Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.**  
NIP. 19700815 199903 1 001

## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Yudha T. Adiputra, S.Pi., M.Si.**

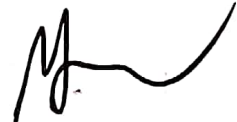


Sekretaris : **Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.**



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**

NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **25 April 2022**

## PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik di Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, **09 Juni** 2022

Yang Membuat Pernyataan,



**Azizah**

NPM. 1814111013

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada 18 Maret 1999 di Kasui sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Bejo dan Ibu Umayah. Penulis memiliki dua adik laki-laki bernama Zakariyah dan Zaini.

Penulis menyelesaikan pendidikan formal pendidikan dasar di SD Negeri 2 Kasui Pasar pada tahun 2005, kemudian menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Kasui pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Kasui dengan mengambil Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus pada tahun 2017.

Pada 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN dan memperoleh Beasiswa Bidikmisi. Selama menjadi mahasiswa, penulis melakukan magang industri di Balai Riset Budidaya Ikan Hias (BRBIH) Depok pada komoditas rainbow ajamaru (*Melanotaenia ajamaruensis*) tahun 2018. Penulis juga menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Kimia (2019), Biologi Organisme Akuatik (2021) dan Fisiologi Reproduksi Ikan (2022). Selain itu, beberapa kegiatan ekstrakurikuler yang pernah diikuti penulis antara lain di Forum Studi Islam Fakultas Pertanian tahun 2018-2019, Forum Ilmiah Fakultas Pertanian sebagai tutor tahun 2019.

Beberapa kegiatan perkuliahan yang menjadi syarat memperoleh gelar Sarjana Perikanan yang pernah dilakukan penulis antara lain: pada Januari-Februari 2021, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kasui Pasar,



Kecamatan Kasui, Kabupaten Way Kanan, Lampung selama 40 hari. Pada Agustus-September 2021, penulis melaksanakan praktik umum (PU)/studi independen di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung selama 30 hari dengan judul “Studi Pertumbuhan dan Reproduksi Ramirez (*Mikrogeophagus ramirezi*) sebagai Tahap Awal Upaya Pemijahan dengan Sistem Individual”. Pada November 2021-Januari 2022 penulis melakukan penelitian di Laboratorium Budidaya Perikanan, Universitas Lampung dengan judul “Performa Pertumbuhan dan Maturasi Gonad Ramirez (*Mikrogeophagus ramirezi*) (Myers & Harry, 1948) dengan Pakan Berbeda”, dengan pembiayaan dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kemendikbudristek melalui Program Talenta Inovasi Indonesia.

## **PERSEMBAHAN**

*Puji syukur hanya kepada Allah SWT yang telah memberikan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.*

*Dengan kerendahan hati, kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih cintaku yang tulus dan mendalam kepada:*

*Kedua orang tuaku, Bapak dan Mama yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat serta upaya demi tercapainya cita-citaku. Kedua adikku, Zaka dan Zaini yang selalu memberikan doa dan semangat pada kakakmu ini.*

*Yogo yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa untuk saya.*

*Keluarga besar Perikanan dan Kelautan,  
serta almameter tercinta, Universitas Lampung.*

## MOTTO

*Kita bisa merasakan kemudahan jika tahu rasanya kesusahan, percayalah bahwa Allah akan menunjukkan jalan keluarnya kepada kita. “Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”*

*(Q.S. Asy-Syarh:6)*

*“Mohonlah pertolongan kepada Allah dengan sabar dan sholat”*

*(Q.S. Al-Baqarah: 45)*

## SANWACANA

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Performa Pertumbuhan dan Maturasi Gonad Ramirez *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948) dengan Pakan Berbeda” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Shalawat dan salam pada Rasulullah Muhammad SAW yang telah membawa pada zaman yang terang benderang seperti sekarang.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi dan Tim Bidikmisi Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan biaya pendidikan selama masa perkuliahan;
3. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset dan Teknologi, Kemendikbudristek melalui Program Talenta Inovasi Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan mendukung dalam kegiatan penelitian penulis.
4. Dr. Indra Gumay Yudha selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
5. Dr. Yudha Trinoegraha Adiputa, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing Kedua yang telah memberikan dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;

7. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Penguji Utama dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan dukungannya selama perkuliahan dan penelitian ini, serta memberikan saran dan kritik dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Dosen-dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat dan pengalaman hidup kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa;
9. Seluruh staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah membantu segala urusan administrasi selama masa perkuliahan;
10. Kedua orang tua tercinta, bapak dan mama, serta adik-adikku, yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, dukungan serta motivasi yang luar biasa;
11. Puput Ayu Nurvadilla, Dhea Adinda R., Dwi Ramadhan, dan Cindi Arina selaku teman-teman penelitian yang sangat membantu dalam kegiatan penelitian.
12. Keluarga besar Perikanan dan Kelautan 2018 yang telah memberikan kenangan selama masa perkuliahan.
13. Semua pihak secara langsung maupun tidak langsung yang telah banyak membantu selama pembuatan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk semua pihak.

Bandar Lampung, Juni 2022

Penulis

**Azizah**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat.....	3
1.4 Kerangka Pikir.....	4
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Biologi Ramirez ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ) .....	8
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup .....	8
2.2. Pakan Ikan .....	8
2.3. Pertumbuhan pada Ikan .....	10
2.4 Metabolisme dan Nurisi untuk Ikan .....	12
2.5 Hubungan Panjang dan Berat pada Ikan.....	13
2.6 Aspek Reproduksi pada Ikan .....	13
<b>III. METODOLOGI</b> .....	15
3.1 Waktu dan Tempat.....	15
3.2 Alat dan Bahan .....	15
3.3 Rancangan Percobaan.....	16
3.4 Prosedur Penelitian .....	17
3.4.1 Persiapan Wadah .....	17
3.4.2 Persiapan Ikan Uji dan Aklimatisasi.....	17
3.4.3 Pemeliharaan Ikan Uji .....	18
3.4.4 Pemijahan .....	19
3.5 Parameter Penelitian .....	20
3.5.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	20
3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	21

3.5.3	Hubungan Panjang Berat .....	21
3.5.4	Tingkat Kelangsungan Hidup .....	21
3.5.5	Performa Reproduksi .....	21
3.6	Analisis Data .....	23
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1	Hasil.....	24
4.1.1	Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	24
4.1.2	Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	25
4.1.3	Hubungan Panjang-Berat.....	25
4.1.4	Tingkat Kelangsungan Hidup .....	26
4.1.5	Performa Reproduksi .....	27
4.2	Pembahasan .....	32
<b>V.</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
5.1	Simpulan.....	39
5.2	Saran .....	39
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	15
2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	16
3. Perlakuan dan rancangan penelitian yang digunakan.....	16
4. Kandungan gizi pakan uji.....	19
5. Perbedaan morfologi ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ) jantan dan betina.....	20
6. Hubungan panjang dan berat ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	26



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	5
2. Ramirezi, <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> .....	9
3. Distribusi pakan terhadap energi tubuh ikan.....	11
4. Tata letak wadah pemeliharaan.....	17
5. Perbedaan morfologi ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ) jantan dan betina.....	19
6. Pertumbuhan panjang mutlak ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	24
7. Pertumbuhan bobot mutlak ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	25
8. Nilai koefisien regresi hubungan panjang-bobot (b) ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	26
9. Tingkat kelangsungan hidup ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	27
10. Hasil pengamatan induk ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ) yang matang gonad secara visual.....	28
11. Persentase akumulasi induk ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ) matang gonad pasca perlakuan hari ke-0 hingga hari ke-45.....	29
12. Diameter telur ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	30
13. Jumlah telur yang dihasilkan ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	31
14. Derajat pembuahan ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	31
15. Derajat penetasan ramirezi ( <i>Mikrogeophagus ramirezi</i> ).....	32
16. Persiapan wadah pemeliharaan.....	55
17. Pemeliharaan ikan uji.....	55
18. Pengukuran pertumbuhan ikan uji.....	55
19. Pengukuran diameter telur ikan uji.....	56
20. Pemijahan ikan uji.....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Performa pertumbuhan dan reproduksi ramirezi yang diberi perlakuan pakan yang berbeda.....	47
2. Analisis data.....	48
3. Perhitungan biaya pakan perlakuan dengan rentang waktu 10 hari.....	54
4. Dokumentasi penelitian.....	55

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Salah satu ikan hias yang banyak diminati, bernilai ekonomis tinggi, dan banyak dibudidayakan oleh para penggemar ikan hias di Indonesia adalah ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*). Ramirezi merupakan ikan hias air tawar yang berasal dari kawasan Sungai Orinoco, yang merupakan sungai terbesar di Amerika Selatan, terletak di Venezuela dan Kolombia (Dewantoro *et al.*, 2016). Salah satu daya tarik ramirezi yaitu bentuk dan warna tubuhnya yang menarik. Variasi warna kuning, merah, hitam, dan biru yang dimiliki ikan ini menjadi daya tarik tersendiri bagi penggemar ikan hias (Budianto *et al.*, 2019). Secara morfologis, ramirezi jantan banyak diminati dibandingkan dengan ramirezi betina karena memiliki warna dan bentuk sirip yang lebih indah dibandingkan dengan betina.

Produksi ramirezi mengalami peningkatan rata-rata jumlah produksi sebesar 31,1% yakni 81.284 ekor dalam jangka waktu 2017-2018 (KKP, 2018). Peningkatan kapasitas produksi ramirezi diproyeksikan akan terus mengalami peningkatan hingga mencapai 129.734 ekor pada tahun 2024 (KKP, 2019). Berbagai jenis ramirezi yang dipasarkan, seperti jenis *blue electric*, balon, slayer dan german. Namun yang banyak diminati adalah jenis ramirezi balon. Harga ramirezi di beberapa pusat penjualan ikan hias berbeda-beda bergantung pada jenis ramirezi yang dipasarkan. Umumnya harga ramirezi di pasar lokal berkisar Rp5.000,00-45.000,00/ekor, sedangkan di pasar internasional dapat mencapai 12-36 kali lipat dibandingkan dengan harga di pasar lokal. Hal tersebut membuat komoditas ramirezi menjadi salah satu komoditas yang potensial untuk dikembangkan dalam sektor perikanan budi daya, khususnya ikan hias.

Informasi mengenai biologi, ekologi, dan sejarah kehidupan alami ramirezi hingga saat ini sangat terbatas. Penelitian yang telah dilakukan pada ikan ini antara lain deskripsi dan klasifikasinya (Myers & Harry, 1948), pemberian pakan cacing sutra (*Tubifex* sp.) terhadap panjang dan beratnya (Budianto *et al.*, 2019), percobaan *flash* fotografi terhadap respon stres (Knopf *et al.*, 2018), kajian infeksi *Streptococcus parauberis* ramirezi (Lazado *et al.*, 2018) dan kajian terkait pemijahan alami pada ramirezi (Laplante & Delaney, 2020). Berkaitan dengan kegiatan budi daya ramirezi sebagai salah satu komoditas ikan hias, maka perlu diketahui informasi dasar terutama berkaitan dengan pertumbuhan dan aspek reproduksinya.

Tingginya permintaan pasar terhadap komoditas ini belum diimbangi dengan jumlah produksi yang dihasilkan oleh pembudi daya. Salah satu faktor pembatas utama dalam pengembangan budi daya ramirezi adalah frekuensi induk memijah rendah, kualitas dan kuantitas induk yang matang gonad terbatas sehingga benih yang dihasilkan tidak berkesinambungan. Secara biologis ramirezi memiliki waktu maturasi yang cukup lama, yaitu 5-6 bulan, dan pada spesies bolivian ram (*Mikrogeophagus altispinosa*) setelah umur 8-10 bulan (Burres, 2017). Hal ini berdampak pada suplai benih di pasaran kurang, baik dalam jumlah maupun waktu. Proses maturasi induk yang lama disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, nutrisi dan genetik (Khalil *et al.*, 2019). Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan frekuensi pemijahan dan meningkatkan kualitas serta kuantitas induk ramirezi yang matang gonad secara kontinu dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya adalah melalui perbaikan nutrisi pakan induk. Terlambatnya perkembangan gonad karena kekurangan komposisi nutrisi pakan induk yang berkualitas seperti asam amino, asam lemak esensial, vitamin, mineral, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi pada sistem jalur aksi hormonal pada salah satu fase proses reproduksi. Pakan merupakan faktor penting yang dapat memengaruhi pertumbuhan ikan, perkembangan gonad ikan, performa reproduksi, fekunditas, daya tetas dan kelangsungan hidup (Ibrahim *et al.*, 2020).

Pakan ikan terbagi menjadi dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan. Kedua pakan ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Pakan alami

memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, mudah dicerna, dan gerakan pakan menarik perhatian ikan. Namun, ketersediaan pakan alami sangat bergantung pada alam dan memerlukan perawatan sebab pakan ini diberikan ke ikan dalam bentuk hidup. Adapun pakan buatan ketersediaannya tidak terbatas dan relatif tidak memerlukan perawatan. Namun, beberapa pakan buatan sulit dicerna oleh ikan dan dapat menyebabkan penurunan kualitas air pada wadah budi daya (Sinjal *et al.*, 2014).

Metode pemberian pakan ramirezi saat ini yang digunakan oleh para pembudi daya yaitu menggunakan pakan alami berupa cacing sutra (Budianto *et al.*, 2019). Namun, pada fase persiapan induk ramirezi belum terdapat kajian ilmiah mengenai pakan terbaik yang digunakan oleh pembudi daya dalam memaksimalkan potensi pertumbuhan dan maturasi induk ramirezi. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian tentang pemberian pakan yang berbeda untuk mencapai keberhasilan produksi induk ramirezi yang optimal.

## **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi performa pertumbuhan ramirezi dengan pemberian pakan berbeda.
2. Mengevaluasi perkembangan gonad ramirezi dengan pemberian pakan berbeda.

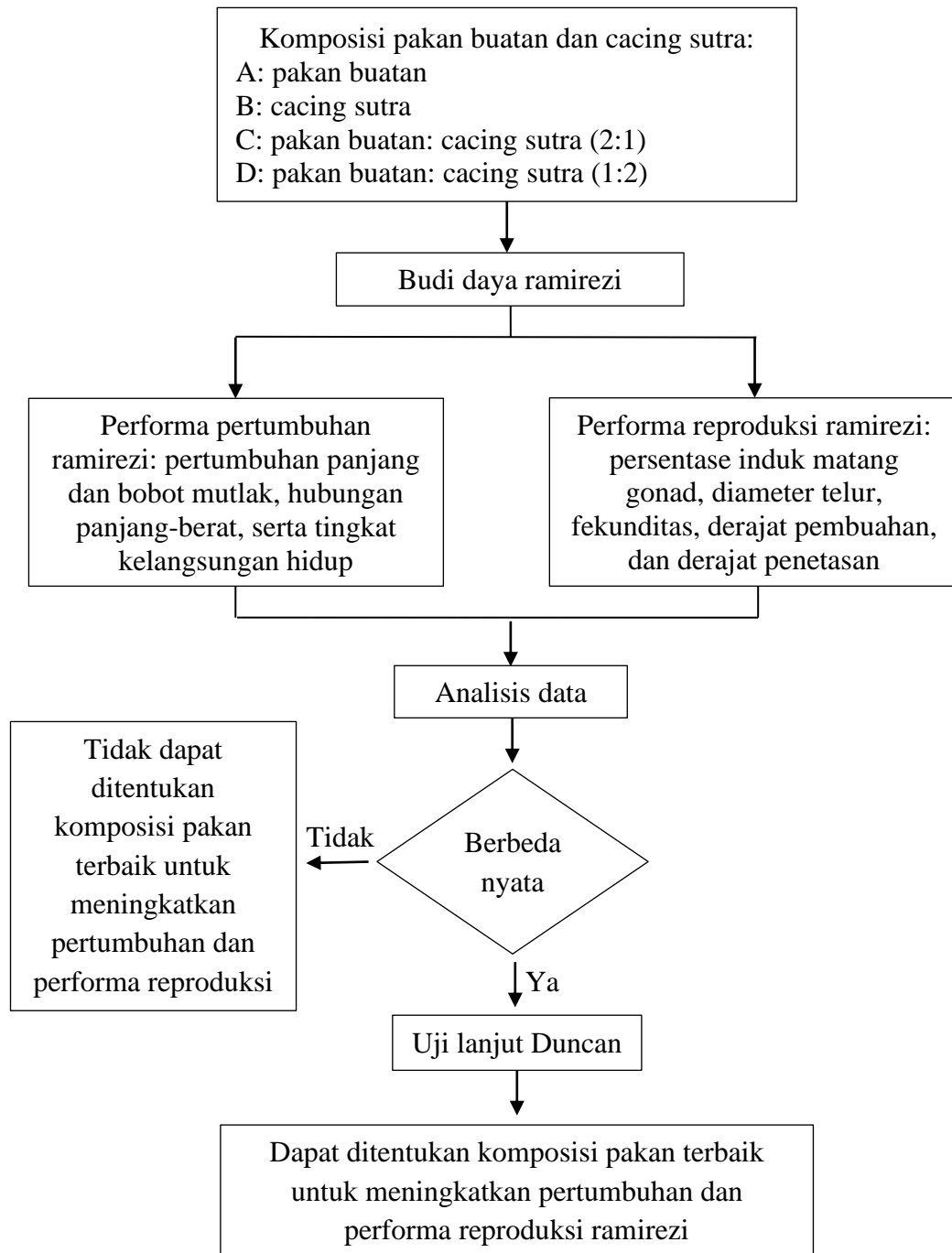
## **1.3 Manfaat**

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi bagi masyarakat mengenai pemberian pakan yang terbaik dalam persiapan calon induk ramirezi.

#### 1.4 Kerangka Pikir

Salah satu ikan hias yang banyak diminati dan bernilai ekonomis tinggi adalah ramirezi. Sejauh ini informasi mengenai biologi, ekologi, dan sejarah kehidupan alami ramirezi masih sangat sedikit. Tingginya permintaan pasar terhadap komoditas ini belum diimbangi dengan jumlah produksi yang dihasilkan oleh pembudi daya. Hal tersebut karena secara biologis ramirezi memiliki waktu maturasi yang cukup lama yaitu 5-6 bulan sehingga menjadi sebuah kendala dalam pemenuhan permintaan pasar terhadap ramirezi. Proses pertumbuhan dan maturasi induk yang lama disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi lingkungan, kebutuhan nutrisi dan genetik. Pada faktor nutrisi yang mempengaruhi adalah pakan yang digunakan. Metode pemberian pakan ramirezi saat ini yang digunakan oleh para pembudi daya dengan menggunakan pakan alami berupa cacing sutra. Namun, pada fase persiapan induk ramirezi belum terdapat bukti ilmiah mengenai pakan terbaik yang digunakan oleh pembudi daya dalam memaksimalkan potensi pertumbuhan dan maturasi gonad induk ramirezi.

Pengembangan dengan skala produksi yang lebih besar memerlukan teknik budi daya yang dapat mempercepat pertumbuhan dan maturasi gonad induk ramirezi. Salah satu teknik yang dapat diterapkan adalah pemberian pakan yang berbeda dalam persiapan induk ramirezi. Penerapan metode tersebut, diharapkan dapat diketahui pakan yang terbaik sehingga diperoleh pertumbuhan cepat dan maturasi gonad yang optimal. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang pemberian pakan yang berbeda untuk mencapai keberhasilan produksi induk ramirezi. Kerangka pemikiran pada penelitian ini dapat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## 1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

### 1. Hipotesis parameter pertumbuhan bobot mutlak

$H_0$  : semua  $\tau_i = 0$  : Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ramirezi.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$  : Minimal ada satu perlakuan pemberian pakan berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak ramirezi.

### 2. Hipotesis parameter pertumbuhan panjang mutlak

$H_0$  : semua  $\tau_i = 0$  : Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ramirezi.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$  : Minimal ada satu perlakuan pemberian pakan berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ramirezi.

### 3. Hipotesis parameter tingkat kelangsungan hidup

$H_0$  : semua  $\tau_i = 0$  : Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ramirezi.

$H_1$ : minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$  : Minimal ada satu perlakuan pemberian pakan berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ramirezi.

### 4. Hipotesis parameter persentase induk matang gonad

$H_0$  : semua  $\tau_i = 0$  : Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase induk ramirezi matang gonad.



H1: minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$  : Minimal ada satu perlakuan pemberian pakan berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase induk ramirezi matang gonad.

##### 5. Hipotesis parameter diameter telur

H0 : semua  $\tau_i = 0$  : Pemberian pakan yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter telur ramirezi.

H1: minimal ada satu  $\tau_i \neq 0$  : Minimal ada satu perlakuan pemberian pakan berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap diameter telur ramirezi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

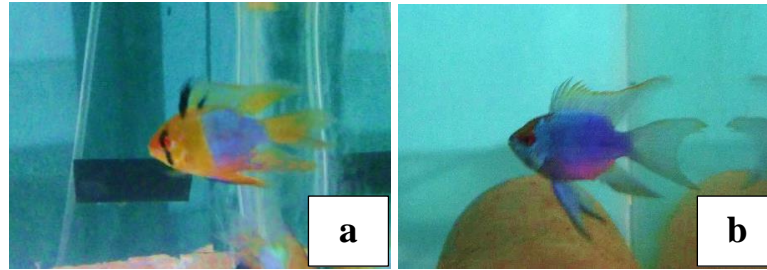
### 2.1 Biologi Ramirez ( *Mikrogeophagus ramirezi* )

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ramirezi menurut (Myers *et al.*, 2021) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Fillum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Mikrogeophagus</i>
Spesies	: <i>M. ramirezi</i>

Ramirezi memiliki tubuh kecil dengan panjang total hanya sekitar 3-4 cm. Ramirez jantan umumnya mempunyai duri yang memanjang pada sirip punggung pertama. Warna tubuh oranye kekuningan, terlihat lebih jelas di sekitar perut dan dada. Terdapat garis hitam melewati mata dan ada bercak hitam di tengah tubuhnya. Sirip bawah punggung ikan betina berwarna biru, sedangkan pada saat musim memijah, perut betina berwarna merah muda sampai merah. Saat ini pola pewarnaan ramirezi lebih bervariasi karena kemahiran para petani ikan dalam mengawinkan, misalnya yaitu *german ramirezi* dan *blue ramirezi* (Gambar 2) (Dewantoro & Rachmatika, 2016).



Gambar 2. Ramirez, *Mikrogeophagus ramirezi*.  
Keterangan: (a) *german ramirezi* (b) *blue ramirezi*

### 2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Habitat asli dari ramirezi adalah di kawasan Sungai Orinoco, yang merupakan sungai terbesar di Amerika Selatan, terletak di Venezuela dan Kolombia. Ikan ini hidup di perairan dengan arus lambat dengan banyak vegetasi tumbuhan air pada kisaran suhu 22-25°C. Ikan ini cukup sensitif terhadap perubahan kondisi air tempat hidupnya (Dewantoro & Rachmatika, 2016).

Ramirezi membutuhkan lingkungan yang stabil dengan tingkat bahan organik yang rendah untuk dapat hidup. Ikan ini hidup pada kondisi perairan yang tidak berarus. Kisaran suhu normal untuk ikan ini yaitu 25-29°C. Kisaran pH yang baik untuk hidup ikan ini harus berada di pH asam yaitu 5-6 dengan tingkat toleran hingga pH 7,1 (Berg, 2012).

### 2.2. Pakan Ikan

Pakan merupakan sumber energi yang menjaga pertumbuhan dan perkembangan. Kualitas dari pakan ditentukan oleh kandungan yang lengkap mencakup protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Nutrisi yang terkandung dalam pakan harus benar-benar terkontrol dan memenuhi kebutuhan ikan tersebut. Pada ikan jantan dibutuhkan pakan yang mengandung protein tinggi untuk proses spermatogenesisnya. Adapun pada betina dibutuhkan pakan yang mengandung asam lemak tinggi untuk proses vitelogenesisnya (Sinjal *et al.*, 2014).

Pakan ikan terbagi menjadi dua macam yaitu pakan alami dan pakan buatan (Sofia *et al.*, 2015). Kedua pakan ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Pakan alami memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, mudah dicerna, dan gerakan pakan menarik perhatian ikan. Namun, ketersediaan pakan alami sangat bergantung pada alam dan memerlukan perawatan sebab pakan ini diberikan ikan dalam bentuk hidup. Salah satu pakan alami yang sering digunakan oleh pembudi daya yaitu cacing sutra. Cacing sutra memiliki kandungan gizi yang cukup baik, yaitu protein (57%), lemak (13,3%), serat kasar (2,04%), kadar abu (3,6%) dan air 87,7% (Sinaga *et al.*, 2021).

Cacing sutra banyak dicari untuk kebutuhan pakan ikan hias maupun untuk pakan benih ikan (Mewekani & Tampubolon, 2019). Penjualan cacing sutra biasa dikemas dalam bentuk dibekukan, dikeringkan maupun langsung dijual dalam bentuk segar. Cacing sutra memiliki harga jual yang cukup tinggi yakni mencapai Rp.20.000,00-40.000,00/ℓ (Febrianti *et al.*, 2020).

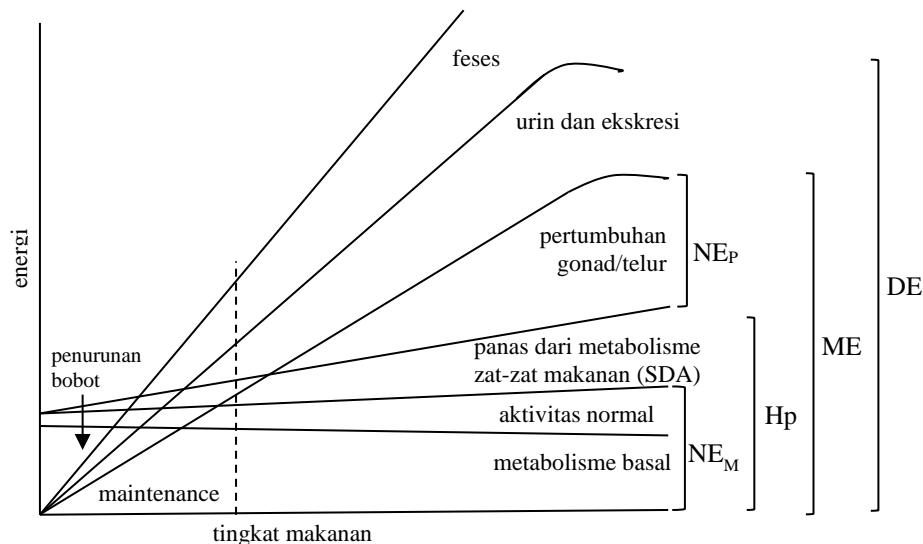
Adapun pakan buatan ketersediaannya tidak terbatas dan relatif tidak memerlukan perawatan sebab pakan ini diberikan dalam bentuk pelet (Setyono, 2012). Pakan pelet mengandung 40% protein, 5% lemak, 30% karbohidrat (Rihi, 2019). Kekurangan pada pakan buatan yaitu sulit dicerna oleh ikan karena bahan baku yang banyak mengandung serat dan menyebabkan penurunan kualitas air pada wadah budi daya karena sisa pakan yang tidak dikonsumsi ikan.

### **2.3. Pertumbuhan pada Ikan**

Pertumbuhan merupakan parameter yang sangat penting dalam kegiatan akuakultur dan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan (Masitoh *et al.*, 2015). Pertumbuhan pada makhluk hidup terjadi melalui proses biologis yang kompleks dan tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya. Secara garis besar pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi umur, jenis kelamin, ketahanan terhadap penyakit, metabolisme tubuh dan kemampuan memanfaatkan makananan. Adapun faktor eksternal meliputi pakan, lingkungan, seperti suhu, kandungan oksigen terlarut, pH air (Arditya *et*

*al.*, 2019). Selain itu, dikatakan juga bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor hormonal dan lingkungan (Rosewarne *et al.*, 2016).

Ikan akan mengalami pertumbuhan apabila energi berlebih, setelah energi yang tersedia dipakai untuk metabolisme, proses pencernaan dan aktivitas (Arditya *et al.*, 2019). Dengan kata lain, ketika energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidup telah tercukupi, selanjutnya energi tersebut akan digunakan untuk proses pertumbuhan. Sumber energi pada ikan dapat diperoleh dari protein, lemak dan karbohidrat. Sehingga kandungan gizi pada pakan akan mempengaruhi banyaknya energi yang terbentuk (Putra, 2015). Distribusi pakan yang diberikan terhadap energi tubuh ikan disajikan pada Gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Distribusi pakan terhadap energi tubuh ikan

Sumber: Smith (2009)

Keterangan: Energi netto (NE), panas (H), energi metabolisme (ME), energi dapat dicerna (DE)

## 2.4 Metabolisme dan Nutrisi untuk Ikan

Metabolisme memiliki hubungan dengan pertumbuhan. Metabolisme dapat didefinisikan sebagai proses reaksi kimia yang terjadi di dalam sel makhluk hidup untuk menghasilkan energi. Penambahan panjang ataupun berat dapat terjadi karena adanya pertumbuhan jaringan-jaringan tubuh dan proses tersebut membutuhkan energi. Metabolisme terdiri dari proses anabolisme maupun katabolisme. Anabolisme merupakan proses pembentukan senyawa, dari molekul sederhana menjadi molekul yang kompleks, sedangkan katabolisme adalah proses penguraian molekul besar menjadi lebih sederhana (Putra, 2015). Lemak, protein dan karbohidrat yang berasal dari makanan akan dirombak menjadi bentuk yang lebih sederhana melalui oksidasi sehingga terbentuk *adenosine triphospat* (ATP) yang berfungsi sebagai cadangan energi.

Nutrisi yang baik dalam sistem produksi ikan sangat penting untuk menghasilkan sel gamet yang berkualitas bagi induk. Pakan yang lengkap mensuplai semua bahan seperti, protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan yang optimal (Ochokwu *et al.*, 2015). Nutrisi induk mempengaruhi antara lain energi untuk pematangan gonad, steroidogenesis, vitelogenesis, pengadaan energi bagi larva yang baru menetas karena hanya mengandalkan energi yang bersumber dari induk (*endogeneus feeding*), fekunditas (jumlah telur yang dihasilkan induk), dan embriogenesis (Wahyuningsih *et al.*, 2012). Salah satu nutrisi penting di samping asam amino dalam proses reproduksi adalah asam lemak esensial. Asam lemak esensial seperti linoleat dan linoleat dalam pakan induk sangat diperlukan. Asam lemak merupakan prekursor untuk prostaglandin tubuh (PGE1), yaitu hormon utama yang mengontrol banyak fungsi tubuh. PGE1 terlibat dalam banyak tugas termasuk pengaturan tekanan darah, sintesis kolesterol, inflamasi dan proliferasi sel. Prostaglandin memiliki berbagai efek biokimia dan fisiologis, termasuk efek hormonal. Pada tahap reproduksi prostaglandin memiliki pengaruh dan dampak pada fungsi ovarium, gonad, dan hipofisis (Marzuqi *et al.*, 2015).

## 2.5 Hubungan Panjang dan Berat pada Ikan

Hubungan panjang bobot merupakan faktor kunci untuk pengelolaan sumberdaya ikan dan kajian biologi spesies ikan. Informasi ini juga penting untuk menilai kesehatan ikan secara umum dan dapat digunakan untuk menentukan berat ikan berdasarkan panjangnya ataupun sebaliknya. Analisis hubungan panjang-berat ikan bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Nilai yang didapat dari perhitungan panjang dengan berat dapat digunakan sebagai pendugaan berat dari panjang. Selain itu, keterangan mengenai pertumbuhan, kemonotonan, dan perubahan lingkungan terhadap ikan juga dapat diketahui (Wibowo *et al.*, 2017).

Hubungan panjang-berat ikan merupakan satuan angka koefisien regresi ( $b$ ) yang menunjukkan tingkat kegemukan dan kondisi tertentu pada ikan (Sulawestry *et al.*, 2014). Hubungan panjang dan berat ikan dapat ditunjukkan dengan pola pertumbuhan yang bervariasi, yaitu isometrik, alometrik positif, dan alometrik negatif. Isometrik artinya pertumbuhan panjang dan bobot ikan sebanding ( $b=3$ ), alometrik positif yang artinya pertumbuhan bobot lebih dominan ( $b>3$ ), dan alometrik negatif apabila yang artinya pertumbuhan panjang lebih dominan ( $b<3$ ) (Wujdi *et al.*, 2016).

## 2.6 Aspek Reproduksi pada Ikan

Secara umum reproduksi dapat didefinisikan sebagai proses biologis organisme hidup untuk mewarisi sifat-sifat induknya kepada keturunannya untuk menjamin kelangsungan hidup spesies yang bersangkutan. Kajian biologi reproduksi ikan sangat diperlukan dan menjadi syarat dasar untuk merencanakan suatu strategi konservasi dan pengelolaan sumber daya perikanan yang lebih baik. Beberapa aspek biologi reproduksi antara lain tingkat kematangan gonad, fekunditas, diameter telur, derajat pembuahan dan derajat penetasan. Pemijahan sebagai salah satu bagian dari reproduksi, merupakan mata rantai daur hidup yang menentukan kelangsungan hidup (Anjani *et al.*, 2018). Proses reproduksi dapat dipercepat

dengan stimulasi hormon, perbaikan nutrisi hingga manipulasi kromosom, namun cara yang sering digunakan dan mudah dalam budi daya adalah dengan perbaikan nutrisi melalui pakan yang diberikan. Pemberian pakan pada ikan dapat berupa pakan alami, pakan buatan atau kombinasi dari keduanya. Pakan yang diberikan untuk induk ikan berupa pakan komersil dan untuk mempercepat kematangan gonad kombinasi dengan pakan alami (Kusrini *et al.*, 2015).

Saat pertama ikan memiliki kemampuan bereproduksi (kematangan seksual) dipengaruhi oleh beberapa faktor. Terdapat perbedaan antara masing-masing spesies pada umur dan ukuran yang sama. Secara umum dapat dikatakan bahwa ikan-ikan yang memiliki ukuran maksimum kecil dan jangka waktu hidup yang pendek akan mencapai kedewasaan pada umur yang lebih muda daripada ikan yang mempunyai ukuran maksimum lebih besar (Muchlisin, 2014).



### III. METODOLOGI

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2021-Januari 2022, bertempat di Laboratorium Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1	Akuarium	Wadah pemeliharaan
2	Instalasi aerasi	Penyuplai oksigen
3	Filter biofoam	Memfilter air
4	Mangkok salad	Wadah ikan saat pengambilan data
5	Timbangan digital	Menimbang bobot ikan uji
6	Selang	Mengalirkan air
7	Selang sifon	Membersihkan akuarium
8	Mikroskop	Mengamati telur
9	Mikrometer okuler	Mengukur diameter telur
10	Kaca preparat	Meletakkan sediaan objek
10	Serokan	Mengambil ikan
11	Penggaris	Mengukur panjang ikan
12	Alat tulis	Mencatat hasil data
13	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2 berikut ini:







Tabel 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian



No	Nama Bahan	Fungsi
1	Ramirezi	Ikan uji
2	Cacing sutra	Pakan alami (pakan uji)
3	Pakan komersil <i>Tetrabits</i>	Pakan uji
4	Air tandon	Media pemeliharaan
5	Garam	Bahan desinfektan

### 3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan yaitu metode rancangan acak lengkap (RAL). Penentuan perlakuan yang digunakan mengacu pada penelitian Anggraini (2014), dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuan dan rancangan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perlakuan dan rancangan penelitian yang digunakan

Perlakuan	Jenis pakan	Jam (WIB)		
		08.00	12.00	17.00
A	Pakan buatan			
B	Cacing sutra			
C	Pakan buatan: cacing sutra (2:1)			
D	Pakan buatan: cacing sutra (1:2)			
Keterangan:	 : Pakan buatan	 : cacing sutra		

Keterangan:  : Pakan buatan  : cacing sutra

Model rancangan acak lengkap RAL yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

$Y_{ij}$  : data pengamatan pengaruh pakan berbeda ke-i, ulangan ke-j

$\mu$  : nilai tengah umum

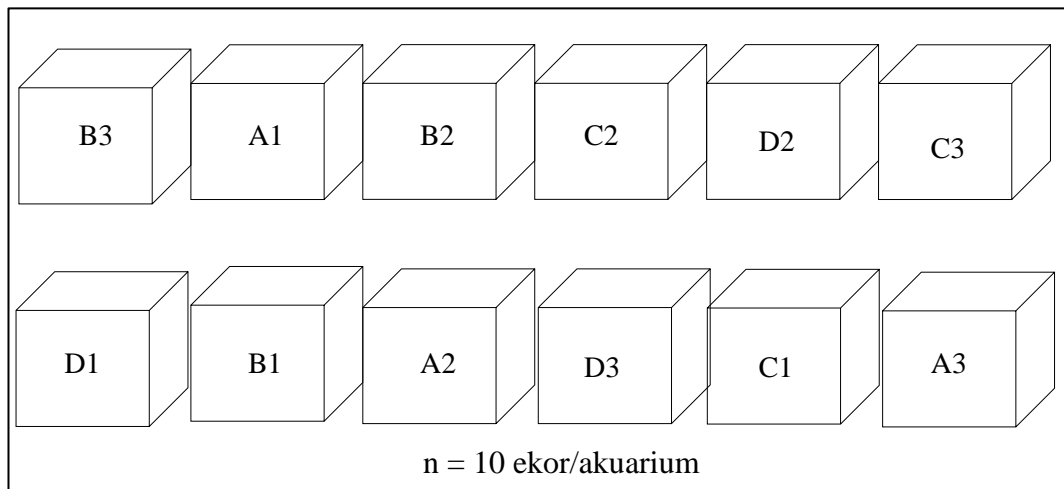
$\tau$  : pengaruh pakan ke-i

$\epsilon_{ij}$  : galat percobaan pada pengaruh pakan berbeda pada pakan ke-i dan ulangan ke-j

i : perlakuan pakan ke-i

j : ulangan ke-j

Tata letak wadah pemeliharaan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 4. Tata letak wadah pemeliharaan

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 40x30x30 cm<sup>3</sup> sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan akuarium disterilisasi dengan cara dibersihkan menggunakan spons, dan dibilas dengan air bersih, kemudian dilakukan pengeringan selama satu hari. Selanjutnya masing-masing akuarium diisi air dengan volume 25 ℓ. Setelah air diisi, dimasukkan satu unit filter biofoam yang diletakkan di tengah akuarium lengkap dengan selang aerasi dengan besaran aerasi yang disesuaikan dengan kebutuhan ikan.

#### 3.4.2 Persiapan Ikan Uji dan Aklimatisasi

Ikan yang digunakan adalah ramirezi dengan varietas *blue elektrik* berusia 3 bulan dan belum pernah memijah. Penempatan calon induk ramirezi pada akuarium pemeliharaan dan diberi paralon sebagai pelindung. Ikan yang digunakan berasal dari pembudi daya ikan hias di Bogor. Sebelum diberikan perlakuan, ikan terlebih dahulu diadaptasikan dengan kondisi lingkungan yang baru. Adaptasi dilakukan dengan cara memelihara ikan dipelihara selama tujuh hari pada wadah akuarium pemeliharaan. Hal ini bertujuan agar ikan dapat menyesuaikan diri terhadap

lingkungan barunya. Ikan yang digunakan sebanyak 120 ekor yang ditempatkan pada masing-masing akuarium sebanyak 10 ekor. Bobot rata-rata ikan uji yang digunakan yaitu  $0,503 \pm 0,140$  g dan panjang rata-rata  $3,3 \pm 0,1$  cm.

### 3.4.3 Pemeliharaan Ikan Uji

Pemeliharaan ikan uji dilakukan pada akuarium pemeliharaan dengan jumlah 10 ekor per akuarium. Frekuensi pemberian pakan perlakuan, yaitu tiga hari sekali selama masa pemeliharaan ikan uji pada pukul 08.00, 12.00, dan 17.00 WIB. Pakan yang diberikan berupa pakan uji sesuai dengan perlakuan masing-masing dengan metode pemberian pakan secara *ad satiation*. Pakan uji yang digunakan yaitu pakan komersil berupa pelet dengan merk dagang 'Tetrabits' dengan protein 47,5% dan pakan alami berupa cacing sutra dengan protein 57%. Pada perlakuan A diberikan pakan 100% pakan komersil dengan pemberian pakan 3 kali setiap harinya, begitu juga dengan perlakuan B 100% cacing sutra. Pada perlakuan C pakan alami cacing sutra dikombinasikan dengan pakan komersil dengan sistem pemberian pakan pukul 08.00 dan 12.00 WIB menggunakan pakan komersil, kemudian pukul 17.00 WIB diberi pakan cacing sutra. Sebaliknya, pada perlakuan D, pukul 08.00 dan 12.00 WIB diberikan pakan cacing sutra, kemudian pukul 17.00 WIB diberi pakan komersil. Setiap hari pada pukul 10.00 WIB dilakukan penyiponan akuarium hanya untuk membersihkan kotoran ikan. Apabila kualitas air sudah tidak baik yang ditandai dengan permukaan air yang sudah berbusa dan menumpuk di sisi akuarium serta air mulai keruh maka akan dilakukan penggantian air sebanyak 75%.

Kandungan gizi pakan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Kandungan gizi pakan uji

Kandungan gizi	Pakan uji	
	Pakan buatan 'Tetrabits'*	Cacing sutera**
Protein (%)	47,5	57,0
Lemak (%)	6,5	13,3
Serat kasar (%)	2,0	2,04
Kadar abu (%)	6,0	3,6
Air (%)	6,0	87,7

Keterangan:

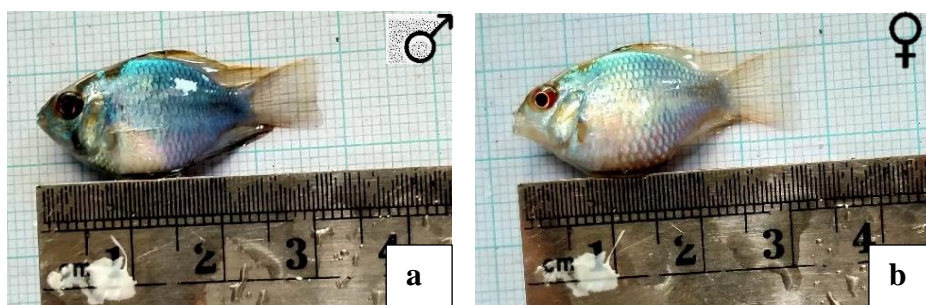
\*) Komposisi bahan dalam kemasan

\*\*) Syahputra & Isma (2020)

### 3.4.4 Pemijahan

#### a. Seleksi Induk

Setelah 45 hari masa pemeliharaan, jika induk tampak sehat maka dilakukan proses seleksi induk untuk dipasangkan. Proses seleksi induk yang dilakukan menggunakan induk ramirezi dengan panjang rata-rata  $3,9 \pm 0,1$  cm dan bobot rata-rata  $1,65 \pm 0,49$  g. Perbedaan morfologi ramirezi jantan dan betina dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Perbedaan morfologi ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*) jantan dan betina

Keterangan: (a) Ramirezi jantan (b) ramirezi betina

Perbedaan morfologi ramirezi jantan dan betina lebih jelasnya disajikan pada Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Perbedaan morfologi ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*) jantan dan betina

No.	Induk jantan	Induk betina
1.	Penampilan lebih menarik	Penampilan kurang menarik
2.	Perut lebih langsing (tipis)	Perut lebih gemuk
3.	Mempunyai duri yang memanjang pada sirip punggung pertama.	Sirip bawah punggung ikan betina berwarna biru
4.	Warna tubuh lebih biru, terlihat lebih jelas di sekitar perut dan dada	Perut berwarna merah muda sampai merah
5.	Terdapat garis hitam melewati mata dan ada bercak hitam di tengah tubuhnya	

#### b. Pemijahan Induk

Induk yang sudah diseleksi disatukan ke dalam wadah pemijahan berupa akuarium berukuran 40x30x30 cm<sup>3</sup> dengan volume 25 ℓ air. Rasio pemijahan induk yaitu 1:1. Pemijahan dilakukan secara alami pada akuarium dengan menempatkan substrat berupa paralon. Substrat diletakkan pada pojok akuarium.

### 3.5 Parameter Penelitian

#### 3.5.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Panjang total adalah jarak antara ujung terminal mulut hingga ujung sirip ekor, diukur dengan menggunakan penggaris. Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak dilakukan pada akhir masa pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = P_t - P_0$$

Keterangan:

P : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

P<sub>t</sub> : Panjang akhir (cm)

P<sub>0</sub> : Panjang awal (cm)

### 3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Penimbangan bobot dilakukan dengan menggunakan timbangan analitik ketelitian 0,001 g. Pengukuran bobot dilakukan pada akhir masa pemeliharaan. Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

$W_t$  : Bobot akhir (g)

$W_0$  : Bobot awal (g)

### 3.5.3 Hubungan Panjang Berat

Analisis hubungan panjang-berat ikan bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan dengan menggunakan parameter panjang dan berat. Berat dapat dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang. Persamaan yang digunakan untuk menganalisis hubungan panjang dan berat ikan yaitu (Effendie, 2002):

$$W = aL^b$$

Keterangan:

W : Bobot (g)

L : Panjang (cm)

a, b : Konstanta

### 3.5.4 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (TKH) adalah persentase jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan terhadap jumlah awal penebaran. Kelangsungan hidup larva diamati setiap hari hingga akhir pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$TKH = \frac{\text{Jumlah ikan akhir pemeliharaan}}{\text{Jumlah ikan awal penebaran}} \times 100\%$$

### 3.5.5 Performa Reproduksi

#### a. Persentase Induk Matang Gonad

Persentase induk matang gonad adalah perbandingan antara induk ikan yang telah matang memiliki gamet dengan jumlah ikan secara keseluruhan dengan cara menjumlahkan induk yang terdapat telur dalam 45 hari serta dihitung jarak waktu yang dibutuhkan dari pemberian bahan uji hingga mendapatkan induk matang gonad. Pengamatan dilakukan tiap 15 hari. Persentase induk matang gonad dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Persentase induk matang gonad} = \frac{\text{Induk yang matang gonad}}{\text{Induk keseluruhan}} \times 100\%$$

#### b. Diameter Telur

Diameter telur diukur menggunakan mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer okuler yang sudah dikalibrasi dengan mikrometer objektif terlebih dahulu dengan perbesaran 40x. Jumlah telur yang diamati sebanyak 10 butir. Perhitungan ukuran diameter telur ini menggunakan persamaan:

$$D = ok \times obj$$

Keterangan:

- D : Diameter telur (mm)
- ok : Nilai yang terlihat pada skala mikrometer okuler
- obj : Nilai lensa objektif hasil kalibrasi

#### c. Jumlah Telur yang Dihasilkan (Fekunditas)

Jumlah telur yang dihasilkan pada pemijahan ramirezi dihitung secara keseluruhan berdasarkan jumlah telur yang menempel pada substrat pemijahan. Proses pengambilan data jumlah telur yang dihasilkan pada proses pemijahan dilakukan dengan cara memfoto telur yang menempel pada substrat lalu dihitung secara manual. Cara penghitungan tersebut dilakukan untuk menghindari stres pada ikan



#### d. Derajat Pembuahan (*Fertilization rate*, **FR**)

Derajat pembuahan ditentukan oleh perbandingan jumlah telur yang dibuahi dengan jumlah telur yang dihasilkan, dihitung menggunakan persamaan:

$$FR = \frac{\text{Jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Jumlah telur yang dihasilkan}} \times 100\%$$

#### e. Derajat Penetasan (*Hatching rate*, **HR**)

Derajat penetasan ditentukan oleh perbandingan jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang dibuahi (FR), dihitung menggunakan persamaan:

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

### 3.6 Analisis Data

Data parameter kuantitatif yang diamati berupa pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, tingkat kelangsungan hidup, persentase induk matang gonad dan diameter telur ditabulasi menggunakan Microsoft Excel 2016 dan dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam (anova). Hubungan panjang berat ikan dianalisis statistik dengan fungsi regresi. Apabila berbeda nyata akan diuji lanjut menggunakan uji Duncan dengan tingkat kepercayaan 95%. Selanjutnya, data kualitatif berupa jumlah telur yang dihasilkan, derajat pembuahan dan derajat penetasan dianalisis secara deskriptif.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Simpulan yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra dengan rasio 1:2 dan 2:1 menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak terbaik dengan pola pertumbuhan alometrik positif.
2. Pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra dengan rasio 0:3 (B), 2:1 (C), dan 1:2 (D) menghasilkan telur masing-masing sebesar 147 butir, 87 butir, dan 189 butir; derajat pembuahan masing-masing sebesar 93,88%, 90,80%, dan 96,83%; serta derajat penetasan masing-masing sebesar 90,58%, 81,01%, dan 91,80%.

### **5.2 Saran**

Pemberian kombinasi pakan buatan dan cacing sutra dengan rasio 1:2 dapat diaplikasikan oleh pembudi daya ramirezi dengan pertimbangan mampu meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak serta lebih efisien dalam hal biaya pakan per larva. Oleh karena penelitian ini belum dapat menentukan komposisi pakan yang tepat untuk menghasilkan performa reproduksi ramirezi yang optimal, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M. U. K., & Herawati, T. 2018. Pengaruh penambahan tepung biji kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus*) pada pakan komersial terhadap tingkat kematangan gonad ikan gurame (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Perikanan Kelautan*. 9 (2):103-111.
- Amriawati, E. 2020. *Kinerja Pencernaan dan Produksi Benih Gurami (Osphronemus goramy Lacepede) pada Sistem Bioflok dengan Pakan Berbeda*. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 64 hlm.
- Anggraini, R.S. 2014 *Kombinasi Cacing Sutra Tubifex dan Pakan Buatan pada Pemeliharaan Larva Ikan Patin Pangasius sp.* (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 28 hlm.
- Anjani, F.D., Adi, W., & Utami, E. 2018. Aspek reproduksi ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*. 12 (2): 26-34.
- Arditya, B. P., Subandiyono, S., & Samidjan, I. 2019. Pengaruh berbagai sumber atraktan dalam pakan buatan terhadap respon pakan, total konsumsi pakan, dan pertumbuhan benih ikan gabus (*Channa striata*). *Sains Akuakultur Tropis*. 3 (1): 70-81.
- Berg, W. 2012. *Electric Blue Ram*. *Tropical Fish Hobbyist Magazine*. West Sylvania Ave. 74-78 hlm.
- Budianto, Nuswantoro S., Suprastyani H., & Ekawati, A.W. 2019. Pengaruh pemberian pakan alami cacing *Tubifex* sp. terhadap panjang dan berat ikan ramirezi (*Mikrogeophagus ramirezi*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3 (1): 75-79.
- Burmansyah, B., Muslim, M., & Fitriani, M. 2013. Pemijahan ikan betok (*Anabas testudineus*) semi alami dengan sex ratio berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1 ( 1): 23-33.
- Burres, E.D. 2017. Breeding *Microgeophagus altispinosa*, bolivian ram. *Aquatica*. 31 (2): 5-9.
- Coleman, R. M., & Galvani, A. P. 1998. Egg size determines offspring size in neotropical cichlid fishes (Teleostei: Cichlidae). *Copeia*. 1998 (1): 209-213.

- Dewantoro, E. 2015. Keragaan gonad ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) setelah diinjeksi hormon HCG secara berkala. *Jurnal Akuatika*. 6 (1): 1-10.
- Dewantoro, G.W., & Rachmatika I. 2016. *Jenis Ikan Introduksi dan Invasif di Indonesia*. LIPI Press. Jakarta. 192 hlm.
- Effendie, M. I. 2002. *Biologi Perikanan Edisi Revisi*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 162 hlm.
- Fadli, A, Nuraini, & Alawi, H. 2016. *Pengaruh Pemberian Jenis Pakan yang Berbeda terhadap Mutu Gonad Calon Induk Ikan Ingir-Ingir (Mystus nigriceps)*. Skripsi. Universitas Riau. Riau. 92 hlm.
- Fahmi, M. R., Musthofa, S. Z., & Permana, A. 2021. Tingkah laku pemijahan, embriogenesis, dan perkembangan larva ikan peacock goby (*Tateurndina ocellicauda*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 15 (4): 205-214.
- Febrianti, S., Shafruddin, D., & Supriyono, E. Budidaya cacing sutra (*Tubifex* sp.) dan budidaya ikan lele menggunakan sistem bioflok di Kecamatan Simpenan, Sukabumi. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2 (3): 429-434.
- Gallade, M. 2006. *Rediscovering the German Blue Ram – Mikrogeophagus rami-rezi*. <https://cichlidae.com/article.php?id=368>. Diakses pada 18 Februari 2022.
- Hata, H., Takahashi, R., Ashiwa, H., Awata, S., Takeyama, T., Kohda, M., & Hori, M. 2012. Inheritance patterns of lateral dimorphism examined through breeding experiments in Tanganyikan cichlid (*Julidochromis transcriptus*) and Japanese Medaka (*Oryzias latipes*). *Zoological Science*. 29 (1): 49-53.
- Hidayat, K. W., Prabowo, D. G., & Amelia, D. 2019. Natural breeding of snake-head fish (*Channa striata*) on concrete ponds in Cangkring Center for Aquaculture Technology Development, Special Region of Yogyakarta. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 10 (2): 83-93.
- Ibrahim, Y., Saputra, F., Yusnita, D., & Karim, A. 2020. Evaluasi pertumbuhan dan perkembangan gonad ikan serukan *Osteochilus* sp. yang diberi pakan tepung kunyit. *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*. 2 (2): 1-6.
- Jati, G. D. 2020. *Pengaruh Pemberian Limbah Deterjen dengan Dosis yang Berbeda terhadap Perkembangan Embrio, Abnormalitas dan Daya Tetas Ikan Wader Cakul (Puntius binotatus)*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang. 124 hlm.
- Jatiswara, I., Rosdianto, A. M., & Budinuryanto, D. C. 2020. Kajian pustaka: pemanfaatan herbal sebagai alternatif dalam peningkatan fungsi reproduksi ikan. *Indonesia Medicus Veterinus*. 9 (5): 821-834.

- Khalil, M., Khalil, M., & Rusydi, R. 2019. The effectiveness of the papaya seed (*Carica papaya* L) for reproductive function of Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19 (1): 79-96.
- KKP. 2018. *Laporan Kinerja (LKj) Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Tahun 2018*. Jakarta. 92 hlm.
- KKP. 2019. Pengembangan komoditas unggulan strategis perikanan budidaya dan tata kelola perizinan untuk memacu investasi. *Workshop Pembangunan Perikanan Budidaya Berkelanjutan Kementerian PPN/BPS Double Tree by Hilton*. Jakarta. 39 hlm.
- Knopf, K., Buschmann, K., Hansel, M., Radinger, J., & Kloas, W. 2018. Flash photography does not induce stress in the Ram cichlid *Mikrogeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948) in aquaria. *Journal Applied Ichthyology*. 34 (4): 1–7.
- Kusrini, E., Cindelas, S., & Prasetyo, A. B. 2015. Pengembangan budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) lokal di Balai Penelitian dan Pengembangan Budi-daya Ikan Hias Depok. *Media Akuakultur*. 10 (2): 71-78.
- Kusrini, E., Sudibja, P. H. T., Karimah, F., & Gustiano, R. 2021. Performa reproduksi tiga generasi ikan cupang alam (*Betta imbelis* Ladiges, 1975) di lingkungan terkontrol. *Jurnal Riset Akuakultur*. 15 (4): 215-220.
- LaPlante, L.H., & Delaney, S. 2020. Male mate choice for a female ornament in a monogamous cichlid fish, *Mikrogeophagus ramirezi*. *Journal Fish Biology*. 96 (3): 663–668.
- Lazado, C.C, Fridman, S., Sinai, T., & Zilberg, D. 2018. First report of *Streptococcus parauberis* in a cultured freshwater ornamental fish, the ram cichlid *Microgeophagus ramirezi* (Myers & Harry, 1948). *Journal of Fish Diseases*. 41 (1): 1–4.
- Marzuqi, M., Giri, I. N. A., Setiadharm, T., Andamari, R., Andriyanto, W., & Astuti, N. W. W. 2015. Penggunaan pakan prematurasi untuk peningkatan perkembangan gonad pada calon induk ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). *Jurnal Riset Akuakultur*. 10 (4):519-530
- Masitoh, D., Subandiyono, & Pinandoyo. 2015. Pengaruh kandungan protein pakan yang berbeda dengan nilai E/P 8,5 kkal/g terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(3): 46-53.
- Mewekani, S. & Tampubolon, I. 2019. Analisis perkembangbiakan cacing rambut (*Tubifex* sp.) pada Berbagai Media Tumbuh. *Tabura: Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 1(1): 64-74.

- Muchlisin, Z.A., Musman, M., & Azizah, M.N. S. 2010. Length-weight relationships and condition factors of two threatened fishes, *Rasbora tawarensis* and *Poropuntius tawarensis*, endemic to Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Journal of Applied Ichthyology*. 26 (6): 949-953.
- Muchlisin, Z.A. 2014. A general overview on some aspects of fish reproduction. *Aceh International Journal of Science and Technology*. 3 (1): 43-52.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C.S., Jones, T., Hammond, G.S., & Dewey, T.A. 2021. *Mikrogeophagus ramirezi*: Classification-The Animal Diversity Web. <https://animaldiversity.org>. Diakses 12 Maret 2021.
- Myers, G.S., & Harry, R.R. 1948. The ramirezi dwarf cichlid identified. *Aquarium*. Philad. 77 hlm.
- Ochokwu, I. J., Appolos, T. G., & Oshoke, J.O. 2015. Effect of egg and sperm quality in successful fish breeding. *Journal of Agriculture and Veterinary Science*. 8(8): 48-57.
- Pantoni, D., Yanto, H., & Lestari, T. P. 2022. Pengaruh pemberian jenis cacing berbeda sebagai pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan platy (*Xiphophorus maculatus*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan*. 10(1): 15-22.
- Putra, A. 2015. Metabolisme basal pada ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 5(2) : 57- 65.
- Rihi, A. P. 2019. Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) di Balai Benih Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*. 4(2): 59-68.
- Rosewarne, P. J., Wilson, J. M., & Svendsen, J.C. 2016. Measuring maximum and standard metabolic rates using intermittent-flow respirometry: a student laboratory investigation of aerobic metabolic scope and environmental hypoxia in aquatic breathers. *Journal of Fish Biology*. 88: 265-283.
- Sarumaha, H., Kurnia, R., & Setyobudiandi, I. 2016. Biologi reproduksi ikan kuniran *Upeneus moluccensis* Bleeker, 1855 di perairan Selat Sunda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 8 (2): 701-711.
- Setyono, B. 2012. *Pembuatan Pakan Buatan*. Unit Pengelola Air Tawar. Malang. 155 hlm.
- Sinaga, A. L., Batubara, J.P., & Rumondang, R. 2021. Pengaruh pemberian pakan terhadap tingkat kematangan gonad ikan putak (*Notopterus notopterus*). *TOR: Jurnal Budidaya Perairan*. 1(1): 1-16.
- Sinjal, H., Ibo, F., & Pangkey, H. 2014. Evaluasi kombinasi pakan dan estradiol 17 $\beta$  terhadap pematangan gonad dan kualitas telur ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal LPPM Bidang Sains dan Teknologi*. 1 (1): 97-112.

- Smith, R. R. 2009. *Nutritional Bioenergetics in Fish FAO Cooperate Document Repository*. <https://www.fao.org/3/x5738e/x5738e03.htm>. Diakses 4 Februari 2022.
- Sofia, M. A., Mustafidah, H., & Suwarsito, S. 2015. Basis data fuzzy model taha-ni untuk menentukan jenis pakan ikan berdasarkan harga dan kandungan gizi bahan baku pakan. *JUITA: Jurnal Informatika*. 3(3): 143-155.
- Subandiyah, S., & Satyani, D. 2003. Pengaruh substitusi pakan alami (*Tubifex*) dan buatan terhadap pertumbuhan ikan tilan lurik merah (*Mastacembelus erythrotaenia* Bleeker, 1850). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 3(2): 67-72.
- Subhan, U., Andriani, Y., Haetami, K., & Rosidah, R. 2017. Improvement of reproductive performance comet fish (*Carassius auratus* Linnaeus 1758) through the provision of meal cow's brain as a natural GnRH. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 17 (3): 289-298.
- Sulawestry, F., Chrismadha, T., & Mulyana, E. 2014. Laju pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio* L) dengan pemberian pakan lemna (*Lemna perpusilla* Torr.) segar pada kolam sistem aliran tertutup. *Limnotek*. 21 (2): 177-184.
- Suprayudi, M. A., Ramadhan, R., & Jusadi, D. 2013. Feeding for larvae of catfish *Pangasionodon* sp. larvae in different ages. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 12 (2):193-200.
- Susilo, W., Farida, & Lestari, T. P. 2019. Pengaruh penambahan oodev dalam pakan terhadap diameter telur dan tingkat kebuntingan pada induk ikan biawan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Borneo Akuatika*. 1 (1): 7-17.
- Syahputa, N. A., & Isma, M. F. 2020. Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan cacing sutera (*Tubifex* sp.) dengan sistem re-sirkulasi. *Jurnal Ilmiah Samudera Akuatika*. 4 (2): 42-49.
- Wahyuningsih, H., Zairin, J. M., Sudrajat, A. O., Tubelaka, L. I., & Manalu, W. 2012. Perubahan plasma darah dan kematangan gonad pada ikan betina tor soro di kolam pemeliharaan. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. 12 (1): 25-34.
- Wibowo, A., Affandi, R., Soewardi, K., & Sudarto, S. 2017. Pengelolaan sumber daya ikan belida (*Chitala lopis*) di Sungai Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 2(2): 79-89.
- Wicaksono, K. A., Susilowati, T., & Nugroho, R. A. 2016. Analisis karakter reproduksi ikan nila pandu (F6) (*Oreochromis niloticus*) dengan strain ikan nila merah lokal kedung ombo dengan menggunakan sistem resiprokal. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 5(1): 8-16.
- Wujdi, A., Suwarso, S., & Wudianto, W. 2016. Hubungan panjang bobot, faktor kondisi dan struktur ukuran ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Selat Bali. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 4(2): 83-89.