BAB I . PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Gurami atau *Osphronemus gouramy* ialah salah satu ikan bernilai ekonomis penting di subsektor perikanan budidaya akuakultur terkhusus di pembudidayaan ikan air tawar. Ikan gurami selain enak dan lezat juga mengandung gizi yang bagus untuk tubuh sehingga permintaan pasar terhadap ikan ini juga cukup tinggi. Apalagi ditambah harga jualnya yang juga cukup tinggi (Pratiwi dan Manan, 2015).

Salah satu faktor yang berperan penting dalam proses pertumbuhan ikan merupakan pakan ikan. Pertumbuhan ikan dapat berjalan optimal apabila jumlah pakas, kualitas dan kandungan nutrisi terpenuhi dengan baik. Dalam budidaya ikan, tidak ada yang lebih penting selain pemberian pakan yang baik dan memaksimalkan tingkat konsumsi pakan. Jika tidak ada pakan yang dikonsumsi, ikan tidak akan mengalami pertumbuhan, bahkan akan mengalami kematian.

Sargassum sp. merupakan jenis rumput laut coklat (*Phaeophyta*) yang memiliki kelimpahan yang sangat tinggi dan terdapat di sebagian besar wilayah Indonesia. *Sargassum* sp. memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pakan ikan, salah satunya Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy).*

Daun kelor adalah sumber daya yang potensial digunakan sebagai bahan pakan ikan gurami dengan kandungan protein yang tinggi sebesar

25%. Namun, penggunaan daun kelor sebagai bahan baku pakan dibatasi oleh kandungan serat yang tinggi dan adanya zat anti nutrisi. Menurut Basir dan Nursyahran (2018), Penggunaan tepung daun kelor pada pakan buatan dapat meningkatkan kualitas pakan sehingga dapat meningkatkan bobot dan sintasan ikan gurami yang dipelihara selama 40 hari dengan perlakuan terbaik pada penambahan tepung daun kelor sebanyak 20%.

Pakan dedak adalah pakan hewan ternak yang sudah tidak asing lagi. Dedak sendiri merupakan hasil limbah dari pengolahan gabah. kandungan nutrisi yang dimiliki dedak mengandung protein kasar 13,5%, lemak kasar 0,6%, serat kasar 13,6%, dan sisanya bahan kering. Hal tersebut membuat dedak cocok untuk pakan ikan gurami. Dedak merupakan hasil gilingan dari sisa padi yang biasanya berbarengan dengan bekatul, warnanya kecoklatan dengan bau yang khas.

Dalam pengembangan budidaya ikan sering terjadi kendala dengan biaya pakan yang terlalu tinggi (60-70% dari biaya produksi). Barangkali, penggunaan bahan baku lokal seperti pemanfaatan limbah telur ayam ayam yang nilai nutrisinya tinggi, mudah didapat, dan harganya murah dapat menjadi salah satu alternatif efisiensi harga pakan yang relatif mahal.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dilakukan kajian tentang bagaimana pengaruh pemberian fermentasi ekstrak *Sargassum* Sp, tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam terhadap

pertumbuhan, sintasan dan FCR benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy)*

1.2. Rumusan masalah

Adapun rumusan masalah yang dikembangkan dalam penenlitian ini ialah:

Apakah pemberian fermentasi ekstrak *Sargassum* sp, tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam berpengaruh pada pertumbuhan, sintasan dan FCR benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy)*

Dosis manakah yang memberikan hasil maksimal terhadap pertumbuhan dan sintasan serta FCR ikan gurami?

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pemberian fermentasi ekstrak *Sargassum* sp, tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam berpengaruh terhadap pertumbuhan, sintasan dan FCR benih ikan gurami.

Kegunaan dilaksanakannya penelitian ini juga adalah untuk mengetahui dosis mana yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan, sintasan dan FCR pada benih ikan gurami.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan morfologi ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*)

Berikut ini merupakan klasifikasi ikan Gurami menurut Saanin (1974),

Filum : *Chordata*

Subfilum : *Vertebrata*

Kelas : *Pisces*

Subkelas : *Teleostei*

Ordo : *Labyrinthici*

Subordo : *Anabantoidei*

Famili : *Anabantidae*

Genus : *Osphronemus*

Spesies : *Osphronemus goramy Lacepeda*



Gambar 1. Ikan Gurami.

Ciri-ciri gurami dapat diuraikan mulai dari ordonya. Kelompok ikan gurami termasuk dalam ordo *Labyrinthici* yaitu kelompok ikan yang mampu menghirup oksigen langsung dari udara dengan bantuan Labirin. Sub ordo *Anabantoide*i yang berarti pada rongga di atas rongga insang terdapat labirin. Famili *Anabantidae* memiliki ciri tubuh gepeng, agak panjang, hidung pendek, mulut kecil, memiliki sirip punggung yang berbeda dengan sirip dubur dan sirip dubur lebih panjang. Genus *Osphronemus* yakni bercirikan garis rusuk lengkap dan tidak putus, memiliki sirip perut dengan satu jari keras dan lima jari lemah, permulaan sirip punggung berada di belakang sirip dada dan sirip punggung lebih pendek daripada sirip dubur (Hardaningsih *et al*., 2012).

Pengamatan pertumbuhan pada ikan gurami selama ini terdapat indikasi perbedaan pertumbuhan antara jantan dan betina (Handajani, 2007). Ciri khas morfometri gurami dewasa yaitu memiliki lebar badan hampir 2 kali panjang kepala atau ¾ kali panjang tubuhnya. Bentuk kepalanya tumpul, dengan dahi yang agak menonjol. Ikan gurami yang sudah dewasa diatas punggungnya terdapat sirip punggung yang keras dan tajam serta dibawah sirip punggungnya terdapat tulang rusuk yang bergaris menyilang (Sarwono dan Sitanggang, 2007).

Ikan gurami jantan yang sudah dewasa mempunyai semacam tonjolan pada kepalanya yang berada diantara bibir atas dan mata, sedangkan ikan gurami betina tidak memilikinya. Dasar sirip dada ikan

gurami jantan berwarna keputih-putihan sedangkan pada betinanya berwarna hitam. Operkulum berwarna kekuning – kuningan pada ikan gurami jantan dan berwarna putih kecoklatan pada betina. Ujung sirip ekor ikan gurami jantan relatif rata sedangkan pada sirip ekor ikan gurami betina melengkung. Ikan betina yang sudah matang telurnya dicirikan dengan perutnya yang membundar dan agak lunak jika diraba (Sumantadinata, 1981).

Ikan gurami jantan dahi lebih menonjol dari pada betina, sirip ekor pada betina lebih agak membulat sedangkan pada ikan jantan sirip ekor lebih datar, dan bentuk tubuh pada ikan betina lebih bulat dari pada bentuk tubuh ikan jantan (Dewi *et al*., 2017). Karakter-karakter yang mempunyai kontribusi besar terhadap pembedaan bentuk badan ikan gurami adalah bagian kepala, badan, dan bagian belakang (batang ekor). Pada ikan gurami perbedaan terbesar terletak pada karakter kepala, badan, dan batang ekor (Setijaningsih *et al*., 2007).

2.2. Pakan ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*)

Ada dua jenis pakan ikan gurami, yaitu pakan buatan dan pakan hijauan. Pakan buatan untuk ikan gurami sebaiknya merupakan pakan terapung dengan kandungan protein 26 - 28 persen (Sulhi, 2016).

Sementara itu, pakan alami untuk gurami bisa berupa hijauan, seperti talas-talasan dan limbah pasar seperti daun caisim. Pakan hijauan diberikan sebanyak 2 - 4 persen dari bobot populasi dan diberikan dua

hari sekali. Pakan hijauan diberikan dengan cara disebar secara merata di permukaan kolam (Sulhi dan Samsuddin, 2018).

2.3. *Sargassum* sp.

Klasifikasi dan Deskripsi *Sargassum* sp. *Sargassum* adalah salah satu genus dari kelompok rumput laut coklat yang merupakan genera terbesar dari family sargassaceae. Klasifikasi *Sargassum* sp. Menurut Anggadiredja *et al*. (2006) adalah sebagai berikut :

Divisio : *Thallophyta*

Kelas : *Phaeophyceae*

Bangsa : *Fucales*

Suku : *Sargassaceae*

Marga : *Sargassum*

Jenis : *Sargassum polyfolium*

Sargassum sp. memiliki bentuk thallus gepeng, banyak percabangan yang menyerupai pepohonan di darat, bangun daun melebar, lonjong seperti pedang, memiliki gelembung udara yang umumnya soliter, batang utama bulat agak kasar, dan holdfast (bagian yang digunakan untuk melekat) berbentuk cakram. Pinggir daun bergerigi jarang, berombak, dan ujung melengkung atau meruncing (Anggadiredja *et al*., 2008). *Sargassum* biasanya dicirikan oleh tiga sifat yaitu adanya pigmen coklat yang menutupi warna hijau, hasil fotosintesis terhimpun

dalam bentuk laminaran dan alginat serta adanya flagel (Tjondronegoro *et al*., 1989).

Sargassum sp. tersebar luas di Indonesia, tumbuh di perairan yang terlindung maupun yang berombak besar pada habitat batu. Di Kepulauan Seribu (Jakarta) alga ini biasa disebut oseng. Zat yang dapat diekstraksi dari alga ini berupa alginat yaitu suatu garam dari asam alginik yang mengandung ion sodium, kalsium dan barium (Aslan, 1991). Pada umumnya *Sargassum* tumbuh di daerah terumbu karang *(coral reef)* seperti di Kepulauan Seribu, terutama di daerah rataan pasir *(sand flat)*. Daerah ini akan kering pada saat surut rendah, mempunyai dasar berpasir dan terdapat pula pada karang hidup atau mati. Pada batu-batu ini tumbuh dan melekat rumput laut coklat (Atmadja dan Soelistijo, 1996).

2.4. Daun kelor

Klasifikasi Daun kelor dari Integrated Taxonomic Information System:

Kingdom :*Plantae*

Divisi :*Tracheophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Ordo : Brassicales

Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Species : *Moringa oleifera Lam*

Kelor merupakan pohon yang dapat mencapai ketinggian hingga 15 meter. Tanaman ini memiliki satu batang utama dengan lebar 10 sampai 45 sentimeter yang dilindungi kulit berwarna abu-abu pucat. Batang mudanya memiliki permukaan halus dengan tunas berwarna kehijauan. Bagian pucuk batang kelor bentuknya melebar, seperti payung atau mahkota. Kelor memiliki daun berbentuk bulat telur, elips, atau bulat memanjang. Akan tetapi, daun yang berada di ujung tangkai biasanya berbentuk bulat telur sungsang dan sedikit lebih lebar. Tangkai daun kelor memiliki kelenjar kecil di bagian pangkalnya. Sekitar lima sampai sebelas cabang utama juga mengalami penebalan pada bagian pangkal. Tiap cabang pada kelor memiliki cabang lagi yang ukurannya lebih kecil, disebut pinnulus. Cabang yang paling kecil memiliki tangkai daun berjumlah 3 sampai 13 lembar (Abdel, 2015).

2.5. Dedak

Dedak adalah hasil samping dari pemisahan beras dengan sekam (kulit gabah) yang telah dikeringkan, proses pemisahan dilakukan dengan cara digiling. Proses pemisahan menjadi dedak ini akan mendapatkan sekitar 10% dedak padi, 50% beras, dan sisanya hasil ikutan seperti pecahan butiran beras, sekam, dan sebagainya. Dedak pada umumnya hanya digunakan sebagai campuran pakan unggas, sedikit digunakan sebagai campuran pakan ikan khususnya ikan herbivor. Dedak dapat berfungsi sebagai sumber energi karena dedak memiliki kandungan

karbohidrat yang cukup tinggi. Penggunaan dedak halus dalam pakan ikan omnivor yaitu 34,73%; sedangkan untuk ikan herbivor dapat mencapai 35% (Hanjayani & Widodo, 2010).

2.6. Telur Ayam

Suatu perusahaan penetasan ayam biasa menghasilkan sejumlah limbah, misalnya telur ayam ayam atau tak dapat menetas. Telur ayam ayam tersebut sudah tak layak dijual sebagai telur konsumsi bagi manusia, antara lain tekstur sudah tak bagus serta rentan adanya bakteri dan jamur.

2.7. Pertumbuhan

Pada umumnya, ikan mengalami pertumbuhan secara terus menerus sepanjang hidupnya. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan merupakan salah satu aspek yang dipelajari dalam dunia perikanan dikarenakan pertumbuhan menjadi indikator bagi kesehatan individu dan populasi yang baik bagi ikan. Dalam istilah sederhana pertumbuhan dapat dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi sebagai pertambahan jumlah. Akan tetapi kalau kita lihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang komplek dimana banyak faktor mempengaruhinya (Wahyuningsih dan Barus, 2006).

Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan ikan terdiri atas faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal misalnya

gen/keturunan, pembelahan sel dalam tubuh dan umur ikan. Faktor eksternal misalnya pakan, suhu, oksigen terlarut, penyakit dan parasit, ammonia, salinitas dan kompetisi.

2.8. Sintasan

Sintasan adalah presentase jumlah ikan yang hidup dalam kurun waktu tertentu (Effendie, 1979). Sintasan organisme dipengaruhi oleh padat penebaran dan faktor lainnya seperti, umur, pH, suhu dan kandungan amoniak bahwa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan adalah tersedianya jenis makanan serta adanya lingkungan yang baik seperti oksigen, amoniak, karbondioksida, nitrat, hidrogen sulfida dan ion hidrogen.

Menurut Krebs (1972), sintasan yang dicapai suatu populasi merupakan gambaran hal interaksi dari daya dukung lingkungan dengan respon populasi yang ada diantara faktor faktor yang mempengaruhi sintasan yang utama adalah kepadatan dan jumlah ikan.

2.9. FCR

FCR *(Feed Conversion Ratio)* pada budidaya ikan adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. FCR juga sering digunakan untuk mengetahui kualitas pakan yang diberikan terhadap pertumbuhan ikan.

Efisiensi pakan berhubungan dengan pertambahan berat, konsumsi pakan, dan konversi pakan. Pertambahan berat dapat dihitung dengan

mengurangi bobot badan ikan saat panen dengan bobot ikan pada awal penebaran. Sementara itu, konversi pakan merupakan pembagian antara berat badan yang dicapai pada bulan berlangsung dengan konsumsi pakan pada bulan tersebut. Konversi pakan didapatkan dengan membagi total pakan yang dikonsumsi dengan total hasil produksi.

Efisiensi berkaitan erat dengan biaya yang harus Anda keluarkan selama budidaya. Apabila efisiensi pakan tidak bagus, kemungkinan besar biaya pakan yang dikeluarkan juga besar. Padahal, pakan merupakan komponen penting dan besar dalam usaha budidaya. Semakin besar biaya pakan, akan semakin besar juga biaya produksi yang dibutuhkan.

2.10. Kualitas air

Kualitas air dalam budidaya merupakan sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat energy atau komponen lain didalam air. Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter yaitu Parameter fisika, Parameter kimia dan Parameter biologi.

- **Temperatur**

Temparatur ekosistem air dipengaruhi oleh berbagai factor seperti intensitas cahaya matahari, pertukaran panas antara air dengan udara sekelilingnya, ketinggihan geografis dan juga oleh factor kanopi (penutupan oleh vegetasi) dari pepohonan yang tumbuh ditepi. Pada dasarnya suhu rendah memungkinkan air mengandung oksigen lebih tinggi,tetapi suhu rendah menyebabkan stress pernafasan pada ikan

berupa menurunnya laju pernafasan dan denyut jantung sehingga dapat berlanjut dengan pingsannya ikan-ikan akibat kekurangan oksigen,suhu dapat diukur dengan alat thermometer.

- **pH (Derajat Keasaman)**

pH adalah suatu ukuran keasaman dan kadar alkali dari sebuah contoh cairan. Kadar pH dinilai dengan ukuran antara 0-14. Perubahan pH berkaitan dengan kandungan oksigen dan karbondioksida dalam air. Pada siang hari jika oksigen naik akibat fotosintesa fitoplankton, maka pH juga naik,Kestabilan pH perlu dipertahankan karena pH dapat mempengaruhi pertumbuhan organisme air, mempengaruhi ketersediaa nunsur P dalam air dan mempengaruhi daya racun amoniak dan H2S dalam air.pH dapat diukur dengan alat pH meter maupun kertas lakmus.

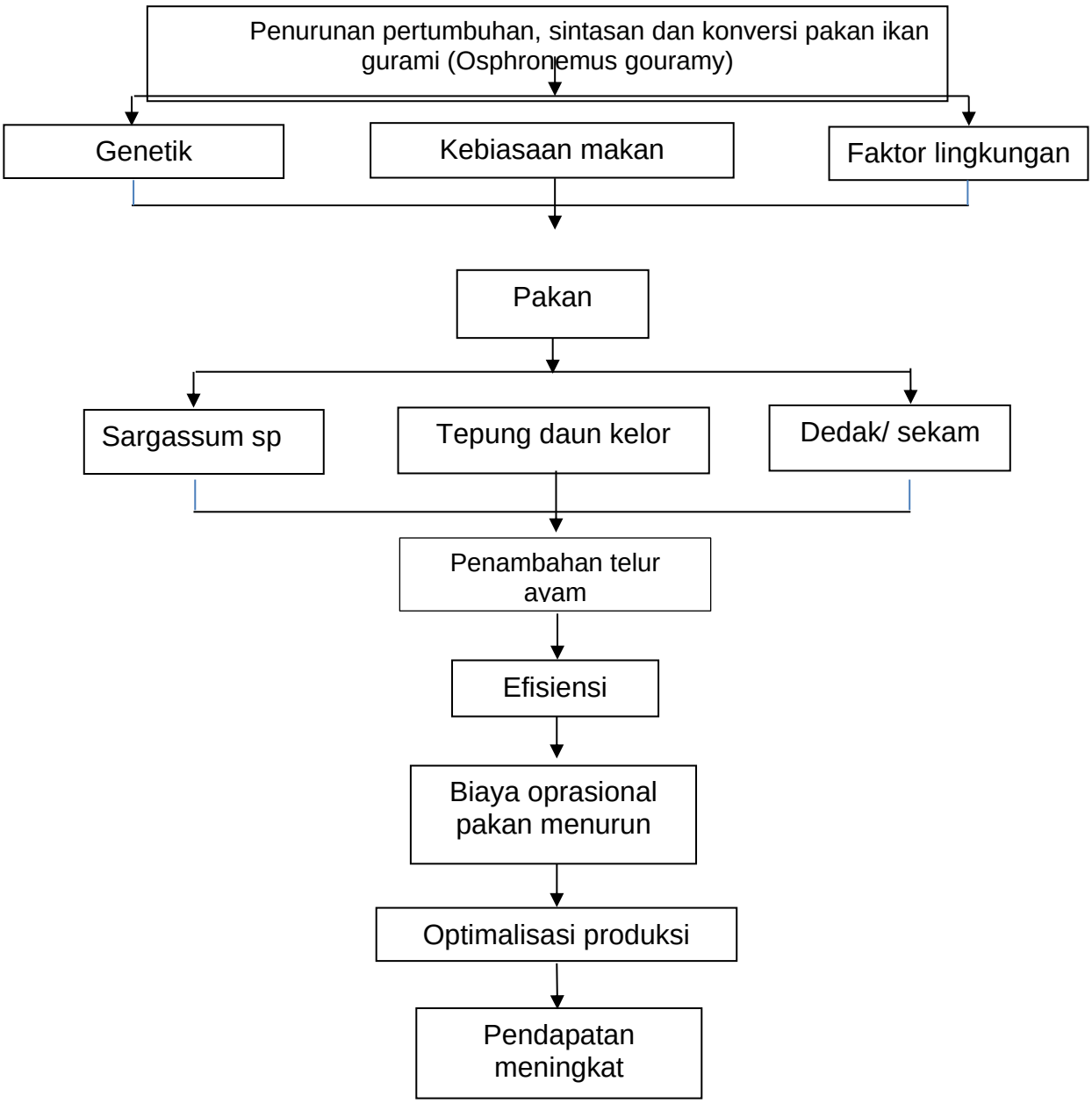
- **DO (*Disolved Oxigent*)**

Oksigen adalah unsure fital yang diperlukan oleh semua organism untuk respirasi dan sebagai zat pembakar dalm proses metabolisme. Kandungan oksigen dalam air yang ideal adalah antara 3-7 ppm,Dampak dari tidak kestabilan DO/kandungan oksigen apabila kurangdari 3 ppm, maka ikan akan berada dipermukaan air, oksigen 1-2 ppm, ikan bias mati dan apabila oksigen terlalu tinggi, ikan maupun udang bias mati karena terjadi emboli dalam darah.

BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Pikir

Adapun kerangka pikir yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kerangka pikir

3.2. Hipotesis

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah maka ditarik hipotesis bahwa Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Lokal yang Disubstirusi Telur Ayam terhadap Pertumbuhan, Sintasan dan FCR Benih Ikan Gurami *(Osphronemus gouramy).*

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan selama dua bulan pada bulan Agustus sampai dengan September 2023 di Balai Benih Ikan Majelling, kecamatan Maritengngae, kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan.

4.2. Wadah dan penelitian

4.2.1. Wadah

Wadah penelitian kolam tanah dan diberi 12 waring (≠1 mm) dengan ukuran 1 x 1 x 1 meter, waring disusun dalam satu kolam. Wadah penelitian ini ditempatkan secara acak pada kolam tersebut yang berukuran 7 x 20 meter.

4.2.2. Bahan dan Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa ikan gurami dengan ukuran 3-4 cm yang di

4.2.3. Alat penelitian

Peralatan yang akan digunakan pada penelitian ini terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Alat	Kegunaan
Alat tulis dan penggaris	Mencatat dan mengukur setiap data selama penelitian
Baskom	Tempat pencampuran pakan
Gunting	Alat potong
Kamera	Sarana dokumentasi
Kolam tanah	Tempat benih ikan

Mesin penggiling	Untuk mencampur pakan
Penggiling pelet	Untuk mencetak pakan
Seser	Untuk mengambil ikan
Timbangan digital	Alat penimbangan benih ikan dan pakan
Waring	Wadah penelitian

4.3. Metode Penelitian

4.3.1. Prosedur Penelitian

a. Proses pembuatan bahan penelitian

Langkah pertama daun kelor yang masih segar dicuci terlebih dahulu dengan bersih, lalu daun kelor dijemur hingga kering. Setelah daun kelor kering, pangganng selama 1 jam di oven dengan suhu 60^{o}C (Doer dan Cameron, 2005). Kemudian, haluskan daun kelor yang sudah kering menggunakan blender lalu diayak menggunakan saringan 0,5 mm.

Setelah tepung daun kelor telah jadi, langkah selanjutnya ialah campurkan ekstrak *Sargassum* sp, dedak yang sudah difermentasi dan juga tambahkan perekat sesuai kebutuhan. Saat dirasa seluruh campuran telah tercampur rata adonan kemudian dimasukkan ke dalam wadah untuk direbus sampai perekat sudah berfungsi dengan baik kemudian adonan yang sudah jadi dicetak sesuai ukuran yang dibutuhkan lalu dikeringkan di bawah sinar matahari.

Untuk pembuatan pakan alternatif telur ayam, telur ayam ayam direbus selama 15-30 menit lalu tiriskan sampai telur dingin. Setelah

dingin giling telur yang sudah direbus. Setelah halus dilakukan penjemuran untuk menghilangkan kadar air. Setelah kering telur ayam kini dapat dicampur dengan pakan buatan fermentasi *Sargassum* sp, tepung daun kelor, dan dedak sesuai takaran yang diinginkan.

b. Persiapan wadah penelitian

Kolam terlebih dahulu dibersihkan sebelum digunakan. Kemudian dilakuakn pemasangan waring sebagai sekat lalu dimasukkan air setinggi 70cm. setelah itu, dilakukan penebaran benih 30 ekor per meter (SNI, 1999). Selama proses penelitian dilakukan pengukuran kualitas air.

	Parameter	Alat ukur	Waktu pengamatan
	Suhu	Thermometer	1 kali dalam seminggu
	Oksigen	Do Meter	1 kali dalam seminngu
	pH air	pH Meter	1 kali dalam seminggu

Tabel 2. Peralatan kualitas air yang digunakan

4.3.2. Rancangan Penelitian

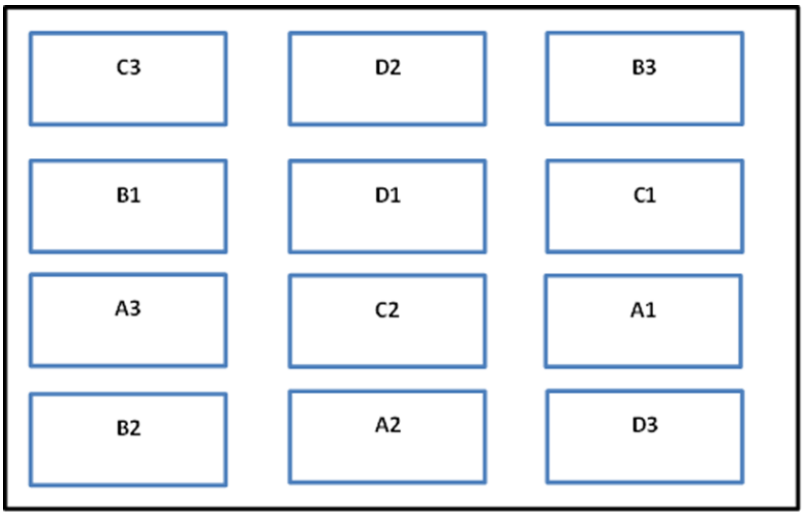
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal terdiri 4 perlakuan yaitu pemberian jenis pakan yang berbeda pada benih ikan gurami dengan 3 kali pengulangan dari setiap perlakuan (Gambar 2). Analisa data Pertumbuhan meliputi berat badan dan panjang badan ikan. Perlakuan pemberian pakan level antara lain:

Perlakuan A : Pakan Buatan 100% (Kontrol)

Perlakuan B : Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%

Perlakuan C : Telur Ayam 20% + Pakan Buatan 80%

Perlakuan D : Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%



Gambar 2. Tata letak wadah penelitian

4.3.3. Parameter Pengamatan

Pengecekan ikan dilakukan satu kali dalam seminggu selama masa pemeliharaan berlangsung, Parameter kualitas air yang diamati dalam kegiatan penilitian ini yaitu:

a) Pertumbuhan

Rumus pertumbuhan benih oleh Effendie (1997) ialah sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{\boldsymbol{Pt - Po}}{\boldsymbol{t}}$$

Keterangan:

α = Laju pertumbugan panjang (mm/hari)

Pt = Panjang akhir rata-rata (mm)

Po = Panjang awal rata-rata (mm)

t = Waktu pemeliharaan

b) Sintasan

Rumus menghitung tingkat kelangsungan hidup ikan menggunakan rumus Effendie (1997) sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 10$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

c) Konversi pakan

Rumus untuk konversi pakan menurut Effendie (1979)

$$FCR \frac{F}{(Wt + D) - Wo} \times 100$$

Keterangan:

FCR = Food Ronversation Ratio

Wo = Berat hewan uji pada awal penelitian

Wt = Berat hewan uji pada akhir penelitian

D = Jumlah ikan yang mati

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

d) Kualitas air

Sebagai data penunjang, dilakukan pengukuran terhadap parameter kualitas air yaitu suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH.

4.3.4. Analisis data

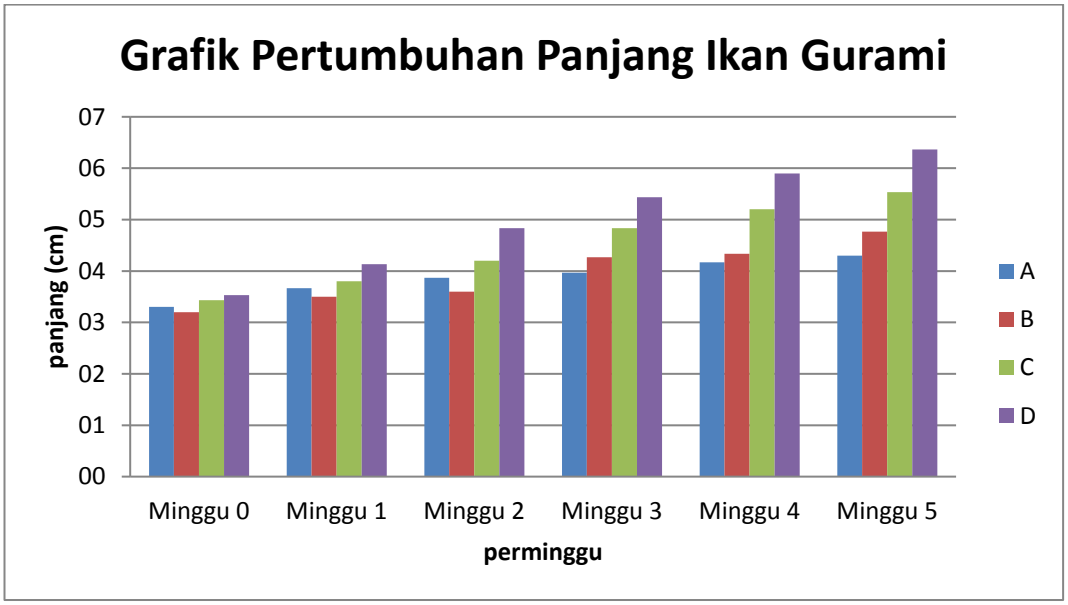
Data yang diperoleh dalam proses penelitian ini ditampilkan dalam grafik dan tabulasi selanjutnya untuk melihat pengaruh antar perlakuaan sedangkan alat bantu yang digunakan SPSS versi 21 For Windows. Sedangkan untuk penyajian grafik dan tabulasi data mengunakan Microsoft Excel 2020.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pengaruh Pertumbuhan Pada Perlakuan

5.1.1. Pertumbuhan Panjang

Hasil pengukuran pertumbuhan panjang selama penelitian yang diberikan pakan tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam dan ditambahkan dengan ekstrak *Sargassum* dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3. dan Lampiran 1.



Gambar 3. Hasil Pengukuran Pertumbuhan Panjang Selama Penelitian

Keterangan Perlakuan A : Pakan Buatan 100% (Kontrol)
Perlakuan B : Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%
Perlakuan C : Telur Ayam 20% + Pakan Buatan 80%
Perlakuan D : Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%

Pada Gambar 3. Terlihat pada awal penelitian semua perlakuan respon peningkatan ukuran panjang benih. Data dari gambar menunjukkan pertumbuhan panjang dari awal penelitian mempunyai

kisaran rata-rata yang sama. Kemudian akhir penelitian, hasil tertinggi didapatkan pada perlakuan D (6,4 cm) dan sedangkan pertumbuhan terendah didapatkan pada perlakuan A (4,3 cm). Jika dibandingkan dengan penggunaan pakan komersil pertumbuhan panjang yang diperoleh yaitu (4.41 cm) (Sakti, 2021). Hal tersebut disebabkan oleh ketersediaan nilai gizi dari komposisi ekstrak *Sargassum*, tepung daun kelor, dedak dan telur ayam dengan komposisi tertentu mempengaruhi pertumbuhan panjang ikan. Pertambahn panjang tubuh memungkinkan karena adanya kandungan protein (0,3–5,9%) pada *Sargassum* (Erniati *et, al*. 2016).

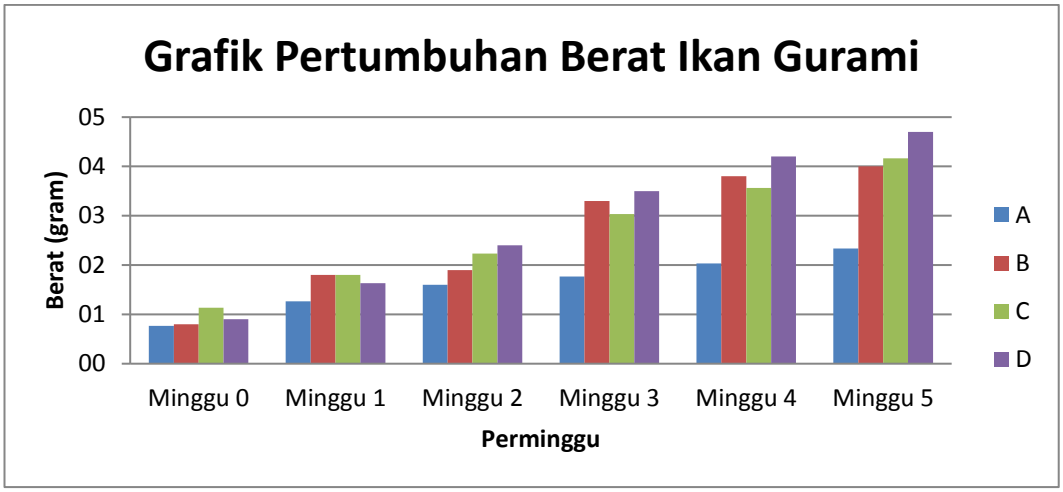
Pengolahan daun kelor menjadi tepung mampu meningkatkan nilai kandungan kalori, protein, kalsium, zat besi dan vitamin A (Dewi, 2016). Kandungan tepung kelor yaitu protein yang merupakan senyawa makromolekul yang dibutuhkan untuk pertambahan jumlah sel dalam tubuh ikan. Demikian pula dengan dedak yang memberikan kontribusi pada pertumbuhan ikan. Kandungan gizi pada dedak diantaranya protein kasar 11,9-13,4% (Ako, 2013).

Komposisi nilai gizi yang sesuai kebutuhan ikan dapat menghasilkan pertumbuhan panjang pada ikan. Hal tersebut dipertegas oleh Mudjiman (2009), bahwa protein yang optimal pada pakan dapat meningkatkan pertumbuhan yang maksimal bagi organisme yang mengkomsumsinya. Alamsjah (2014), mempertegas pertumbuhan

maksimal, diperlukan komposisi yang sesuai dengan kebutuhan individu tersebut, seperti protein.

5.1.2. Pertumbuhan Berat

Hasil pengukuran pertumbuhan berat selama penelitian yang diberikan komposisi pakan tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam ditambahkan dengan ekstrak *Sargassum* dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4. dan Lampiran 2.



Gambar 4. Hasil Pengukuran Pertumbuhan Berat Selama Penelitian

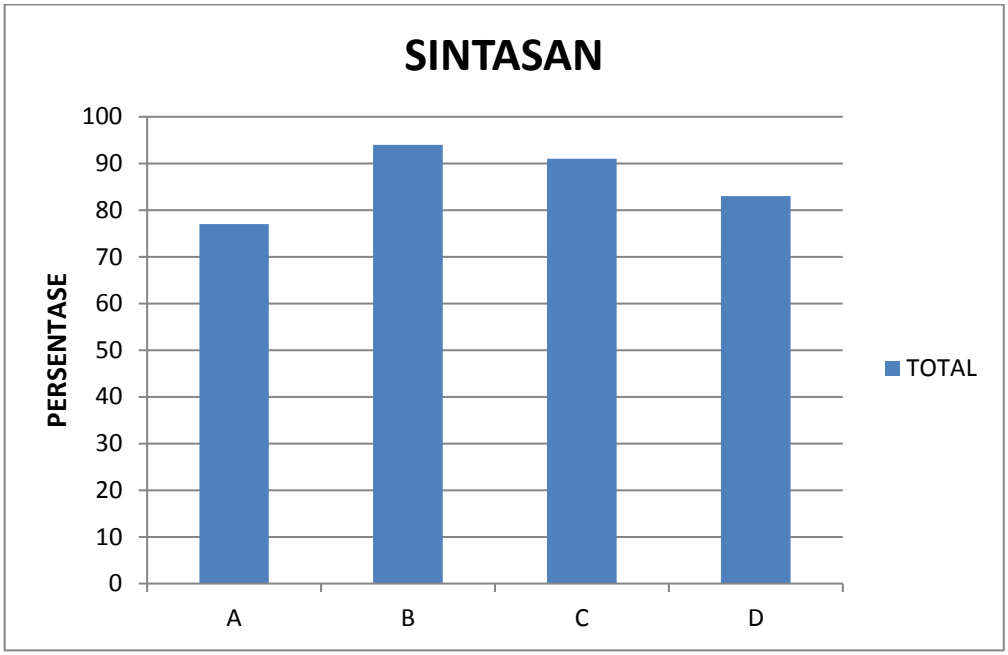
Keterangan Perlakuan A : Pakan Buatan 100% (Kontrol)
Perlakuan B : Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%
Perlakuan C : Telur Ayam 20% + Pakan Buatan 80%
Perlakuan D : Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%

Berdasarkan hasil data penelitian pada grafik menunjukkan pertumbuhan berat meningkat setiap minggunya. Pertumbuhan tertinggi didapatkan pada perlakuan D (4,7 gr) dan setelah itu pertumbuhan terendah didapatkan pada perlakuan A (2,3 gr). Jika dibandingkan

dengan penggunaan pakan komersil pertumbuhan berat yang diperoleh yaitu (2.95 gr) (Sakti, 2021). Hal tersebut disebabkan karena kandungan karbohidrat yang terdapat pada *Sargassum* (Gazali *et. al,* 2018). Seperti halnya *Sargassum* tepung daun kelor juga memiki kandungan nilai gizi berupa karbohidrat didalamnya. Dedak bertujuan sumber energ karena dedak mempunyai nilai gizi berupa karbohidrat yang cukup tinggi. Demikian pula telur ayam dapat meningkatkan kandungan gizi dari komposisi sehingga memaksimalkan pemanfaatnya dalam suatu organisme. Kualitas pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi didalamnya sebagai pembangun energi tubuh ikan (Rebegnatar dan Tahapri 2002).

5.2. Sintasan

Sintasan adalah ikan yang hidup dari total jumlah ikan dipelihara terhitung dari awal sampai batas tertentu dalam wadah budidaya (Fahrunnisa, 2017 dan Widyatmoko *et al*., 2019). Hasil pengamatan sintasan benih ikan Gurami pada setiap perlakuan selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 5. dan Lampiran 3.



Gambar 5. Hasil Pengukuran Sintasan Selama Penelitian

Keterangan Perlakuan A : Pakan Buatan 100% (Kontrol)

Perlakuan B : Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%

Perlakuan C : Telur Ayam 20% + Pakan Buatan 80%

Perlakuan D : Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa nilai sintasan yang tertinggi yaitu B (94%) dan perlakuan C (91%), memperlihatkan bahwa perlakuan A dan B mempunyai tingkat kelangsungan hidup yang tidak terlalu jauh. Kematian benih ikan gurami terjadi pada awal penelitian. Hal tersebut disebabkan respon adaptasi terhadap lingkungan dan perlakuan.

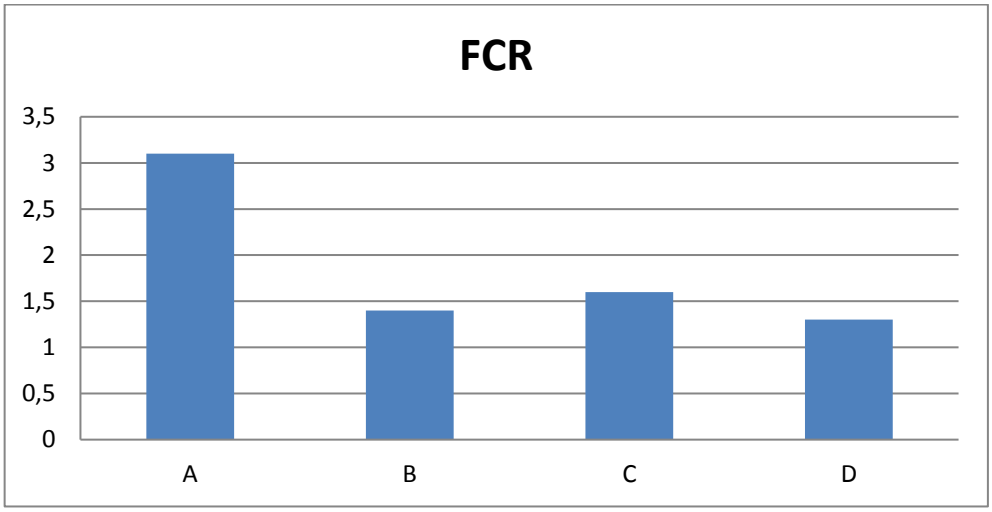
Sintasan (kelangsungan hidup) sangat dipengaruhi oleh vitamin dan mineral oleh suatu bahan baku. *Sargassum* memiliki kandungan vitamin dan mineral (Gazali *et. al.,* 2018). Daun kelor kaya akan vitamin C,

A, mineral seperti kalsium dan kalium serta protein yang tinggi (Mahmood *et. al.,* 2011), yang dibutuhkan ikan untuk memperkuat daya tahan tubuhnya. Nilai rata-rata kelangungan hidup pada penelitian ini mencapai 80% pada setiap perlakuan. Hal ini sejalan dengan Gusman dan Muhammad (2014), yang menyatakan bahwa hasil penelitian tingkat kelangsungan hidup pada ikan gurami mencapai 83,33%-96,67%.

Menurut Effendi (1979) dalam mulyadi (2014), faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah faktor abiotik dan biotik, antara lain kualitas air, kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan.

5.3. Konversi Pakan

Konversi pakan adalah total pakan kering diberikan selama kegiatan budidaya dan dihitung dari berat total ikan pada akhir pemberian pakan dan jumlah akhir ikan pada awal penelitian (Sujenda dan Tahapari, 2009). Hasil pengamatan FCR benih ikan mas pada setiap perlakuan selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 6 dan Lampiran 4.



Gambar 6. Hasil Pengukuran FCR Selama Penelitian.

Keterangan Perlakuan A : Pakan Buatan 100% (Kontrol)

Perlakuan B : Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%

Perlakuan C : Telur Ayam 20% + Pakan Buatan 80%

Perlakuan D : Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%

Hasil penelitian menunjukkan nilai FCR tertinggi pada perlakuan A (3,1) dan perlakuan C (1,6), menunjukkan bahwa perlakuan A dan B mempunyai perbedaan yang signifikan. Kualitas pakan dapat dilihat tidak hanya dari nilai efisiensi pakan, tetapi juga dari nilai konversi pakan. Nilai FCR menunjukkan seberapa besar pakan yang dikonsumsi menjadi biomassa tubuh ikan.

Ketersediaan nilai gizi dari komposisi ekstrak *Sargassum*, tepung daun kelor, dedak dan telur ayam dengan komposisi tertentu mempengaruhi pertumbuhan konversi pakan. Konversi pakan mengacu pada jumlah pakan yang dibutuhkan oleh benih ikan untuk mencapai

pertambahan berat tertentu. Kisaran konversi pakan untuk ikan gurami antara 1,5 hingga 8 (Mudjiman, 2011).

Konversi pakan mengacu pada berat pakan yang dimakan oleh ikan untuk menambah berat tubuh ikan tersebut. Dengan kata lain, seberapa efisien ikan mengubahnya menjadi pertumbuhan tubuh. semakin efisien pemanfaatan nutrisi dalam pakan oleh ikan, yang berarti pakan tersebut lebih berkualitas. Sebaliknya, jika nilai konversi pakan tinggi, artinya ikan tidak mampu menggunakan nutrisi dalam pakan dengan efisien, sehingga pakan tersebut dianggap kurang baik (Dariah 2005).

Jika nilai FCR rendah, artinya hewan mampu mengonversi pakan yang mereka konsumsi menjadi pertumbuhan berat badan atau produksi lainnya dengan lebih efisien. Hal ini didukung oleh Sulawesty (2014), bahwa makanan yang diberikan lebih efektif dimanfatkan hewan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan, dan menciptakan hasil yang lebih baik dengan menggunakan jumlah pakan yang sama.

5.4. Kualitas air

Menurut Alfia *et al.,* (2013) *dalam* Azhari dan Tomasoa (2018), kualitas air merupakan faktor utama yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Parameter	**Perlakuan**			
	A	B	C	D
Suhu (^oC)	28-30	28-30	28-30	28-30
pH	7,6-8,3	7,6-8,3	7,6-8,3	7,6-8,3
DO (ppm)	4,6-5,7	4,6-5,7	4,6-5,7	4,6-5,7
Kecerahan (Cm)	31-40	31-40	31-40	31-40

Suhu yang terukur selama penelitian yaitu kisaran 28-30^{o}C. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2009), bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan ikan gurami adalah 25-30^{o}C. Fardiaz (1992), menyatakan bahwa naik turunnya suhu akan memperngaruhi proses pencernaan ikan saat pengambilan makan, kenaikan suhu akan mengakibatkan penurunan jumlah oksigen terlarut di dalam air, dan akan meningkatkan kecepatan reaksi kimia, dan dapat menyebabkan ikan dan biota air lainnya mengalami kematian apabila suhu melampaui batas suhu tertentu (32^{o}C).Suhu yang s..emakin tinggi dalam suatu perairan, maka kelarutan oksigen akan semakin rendah, dan daya racun semakin tinggi. Kenaikan suhu air kolam ikan gurami pada siang hari dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, cuaca, dan angin. Intensitas cahaya matahari yang masuk ke

dalam permukaan dapat menyebabkan terjadinya perubahan suhu pada pagi dan siang hari.

Nilai pH media pemeliharaan yaitu 7,6-8,3, kisaran pH tersebut layak untuk pertumbuhan ikan nila. Hal ini sesuai dengan Kordi (2009), bahwa pH untuk media pemeliharaan ikan nila yaitu 6-8,5. Hikmat (2002),menambahkan kenaikan pH terjadi pada siang hari menunujukkan terjadinya proses kimia dan biologi berupa proses fotosisntesis dari fitoplankton, mikroalga, dan tanaman air lainnya yang menghasilkan O_2, sehingga nilai pH air kolam tersebut naik. Sedangkan, pada waktu malam hari sampai menjelang pagi hari, semua biota di dalam air termasuk ikan yang sedang dibudidayakan mengalami respirasi, sehingga menghasilkan senyawa CO_2 yang menyebabkan pH air kolam tersebut turun. Selain itu, pada siang hari banyaknya daun, sampah, dan kotoran binatang masuk ke dalam kolam pemeliharaan benih menyebabkan nilai pH naik. Dampak perubahan pH secara ekstrem dan melebihi standar acuan, dapat menyebabkan terganggunya metabolisme, pertumbuhan menurun, dan ikan mudah terserang penyakit dan stress.

Kandungan oksigen terlarut yang terukur pada media pemeliharaan yaitu 4,6-5,7 ppm. Menurut Gufran dan Tancung (2007), ketersediaan oksigen bagi biota air menentukan lingkaran aktivitasnya, konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen. Kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan biota air, termasuk

pertumbuhannya. Upaya untuk mengontrol kadar oksigen yang masuk ke dalam perairan dapat dilakukan dengan pembuatan kincir pada kolam budidaya, atau dengan mengalirkan air pada kolam. Kincir tersebut bertujuan untuk memp.erbanyak bidang kontak udara yang masuk dalam air dengan cara memecah udara, sehingga udara menjadi butiran kecil-kecil, atau bisa juga dengan mengalirkan air dengan cara membuat tiruan air terjun yang bertujuan untuk memperpanjang bidang gesek antar udara dengan air.

Kadar amoniak media selama penelitian adalah 0,001 ppm. Sedangkan kecerahan kisaran 3-40 cm.Berdasarkan persyaratan SNI 7550 : 2009, batas maksimum kadar NH_3 untuk kegiatan budidaya gurami yaitu sebesar <0,02 ppm.Berdasarkan persyaratan SNI 7550 : 2009, kisaran kecerahan yang optimum yaitu 30-40 cm. Menurut Ariawan dan Poniran (2004), kecerahan dipengaruhi oleh zat-zat terlarut dalam air. Makin besar kecerahan air, maka penetrasi cahaya juga makin tinggi, sehingga proses fotosintesis bisa berlangsung semakin dalam. Akan tetapi semakin besar nilai kecerahan pada suatu perairan, maka suhu air semakin besar.

5.5. Uji Proksimat

Hasil analisis uji proksimat pada Pakan Buatan Lokal yang di Substitusi dengan telur ayam disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Uji Proksimat

No.	Sampel	Abu %	Air %	Lemak kasar %	Protein kasar %	Serat Kasar %
1	A	10,12	8,20	7,60	21,87	9,02
2	B	9,81	5,25	8,57	23,98	8,61
3	C	9,56	6,94	10,96	24,72	7,93
4	D	9,16	4,07	12,72	28,62	7,13

Berdasarkan tabel diatas terlihat kadar abu tertinggi terdapat pada pakan A dengan persentase 10,12% dan yang terendah adalah pakan D dengan persentase 9,16%. Iskandar dan Fitriadi (2017) menyebutkan kisaran kadar abu yang sesuai untuk pakan ialah 3-7%. Hasil analisis pakan uji menunjukkan kadar abu berada pada kisaran 9,16 – 10,12% hal ini tidak sesuai dengan kebutuhan ikan.

Menurut hasil analisis sampel kadar air pada pakan yang di substitusi limbah telur ayam menunjukkan perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan A (8,20%) kemudian disusul pada perlakuan C (6,94%) dan perlakuan B (5,25%) dan yang terakhir pada perlakuan D (4,07%).

Kadar lemak kasar yang terkandung dalam pakan buatan yang di substitusi dengan limbah telur ayam berkisar 7,60 sampai 12,72%, maka kadar lemak kasar pada pakan buatan dapat dikategorikan sebagai pakan yang cukup baik.

kadar protein kasar tertinggi didapatkan pada perlakuan D dengan persentase 28,62% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A dengan nilai persentase 21,87%. kadar protein optimum untuk ikan adalah 25-

50%, jika dibandingkan dengan hasil analisis protein pada pakan buatan yang di substitusi dengan limbah telur ayam didapat kadar protein berkisar 21-28% dalam hal ini pakan Perlakuan D satu satunya yang memenuhi kadar optimum protein ikan.

kadar serat kasar tertinggi didapatkan pada perlakuan A dengan persentase 9,02% dan yang terendah terdapat pada perlakuan D dengan nilai persentase 7,13% saja. Pada ikan nila kadar serat kasar yang optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan adalah 4-8%. Hasil analisa serat kasar pakan buatan yang di substitusi telur berkisar 7-9% yang artinya cukup sesuai dengan kebutuhan serat kasar ikan.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian dosis pakan berbeda untuk ikan gurami tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot serta FCR, tetapi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan sintasan ikan gurami.
2. Perlakuan terbaik dalam memberikan dosis pakan yang berbeda adalah perlakuan D. Telur Ayam 30% + Pakan Buatan 70%. Dalam perlakuan ini, benih ikan gurami menunjukkan peningkatan yang bagus dibandingkan hasil uji B Telur Ayam 10% + Pakan Buatan 90%

6.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemberian eksstrak *Sargassum,* tepung daun kelor, fermentasi dedak dan telur ayam. Pemberian dosis yang berbeda mempengaruhi pertumbuhan, sintasan dan FCR pada benih ikan gurami.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Hameed, U. K. 2015. Molecular phylogenetics of *Moringaceae* martinov with emphasis on ethnomedicinal plant *Moringa oleifera Lam*. grown in Egypt (No. RESEARCH).

Ako, A. 2013. *Ilmu Ternak Perah Daerah Tropis.* Cetakan kedua Edisi Revisi. Penerbit IPB Press. Bogor.

Alamsjah, M. A., Kusumaningrum, G. A., & Masithah, E. D. 2014. Albumin level test and growth of Cork Fish (*Channa striata*) with different commercial feed protein levels. *Scientific Journal of Fisheries and Marine Affairs,* 6(1), 25 –30.

Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., & Istini, S. 2006. *Rumput Laut,* penebar swadaya.

Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., & Istini, S. 2008. Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta*.

Aslan, L. M. 1991. *Budidaya Rumput Laut.* Kanisius, Yogyakarta.

Atmadja, W. S., A. Kadi, Sulistijo dan R. Satari. 1996. Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. *Puslitbang Oseanologi LIPI*, Jakarta.

Basir, B., & Nursyahran, N. 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila *(Oreochromis Niloticus).* Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan, 7(2), 7-11.

Classification Moringa oleifera. Integrated Taxonomic Information System (ITIS) Diakses pada 12 Mei 2023 https://www.gbif.org/

Dewi, F.K., Suliasih, N.dan Gardina, Y. 2016. Pembuatan cookies dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringaoleifera*) pada berbagai suhu pemanggangan. Artikel. http://repository.unpas.ac.id. (Diakses 8 Juli 2023).

Dewi, M. D. Efizon and Eddiwan. 2017. Morphometric, meristic and growth pattern of Osphrenemus gouramy Lac.from the Pinang Luar Oxbow Lake, Buluhcina Village, Kampar Regency, Riau. Fishery and Marine Science Faculty, University of Riau.

Djarijah. 2001. *Pembenihan Ikan Mas.* Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Doer, B. and Lindsay Cameron. 2005. *Moringa leaf powder.* Echo Technicl Note. http://www.echonet.org. Diakses tanggal 21 Maret 2015.

Efendie, M.H. 1997. *Biologi perikanan.* Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

Effendie, I. 2002. Bab XI: *Pertumbuhan Ikan. Biologi Perikanan (Cetakan Ke V).* Yayasan Pustaka Nusantama. Yogyakarta.

Effendie, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Hal

Erywan. 2012. Pengaruh Steroid Terhadap Reproduksi PKSPL IPB. Bogor.

Gazali M, Nurjannah, Zamani NP. 2018. Eksplorasi senyawa bioaktif alga cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai antioksidan dari pesisir barat aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia.* 21(1): 167-178

Gufran, 2009. *BudidayaPerairan.* PT. Citra Aditya Bakti. Bandung

Gusman, E. dan Muhammad Firdaus, 2014. Pemanfaatan Buah Mangrove sebagai Campuran Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal of Harpodon Borneo. 07(01): 27-35.

Handajani, H. 2007. Perendaman larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan umur yang berbeda pada hormon metil testoteron terhadap keberhasilan pembentukan monosex jantan. Jurnal Protein, 5 (2): p 11-119.

Hanjayani & Widodo. 2010. *Nutirisi ikan.* Malang: Umm Press, 271 hlm.

Hardaningsih, Ign., Murwantoko dan S. Helmiati. 2012. 7 *Rejeki Budidaya Gurami Entaskan Kemiskinan dengan Teknologi Segmentasi pada Budidaya Gurami.* Kanisius. Yogyakarta.

Kordi K, 1997. *Budidaya Ikan Nila*. Penerbit Dahara Prize, Semarang.

Krebs, H. A. 1972. Some aspects of the regulation of fuel supply in omnivorous animals. Advances in enzyme regulation, 10, 397-420.

Mudjiman, A. 2011. Makanan Ikan. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.

Mulyadi, Tang, U., dan Yani, E. S. 2014. Sitem resirkulasi dengan menggunakan filter yang berdeda terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis nilaticus*). Jurnal Akuakultur Rawa Iandonesia. 2(2) :117-124.

Pratiwi, H. C., & Manan, A. 2015. Teknik dasar histologi pada ikan gurami *(Osphronemus gouramy). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol*, *7*(2).

Rabegnatar, I.NS. danTahapari. E 2002. Formulasi pakan lengkap untuk pembesaran lele (*clarias batracus*) jurnal. penelitian perikanan indonensia (8) 2 hal 31-38.

Saanin, H. 1974. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan, Jilid I dan II. Binacipta. Bandung.

Sakti, G. 2021. Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Sintasan Tingkat Keragaman dan Konversi Pakan Pada Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Parepare. Parepare

Setijaningsih, L., Arifin, O.Z. dan Gustiano, R., 2007. Karakterisasi tiga strain ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* lac.) berdasarkan metode truss morfometrik. Jurnal Iktiologi Indonesia, 7 (1): p 23-30.

Sitanggang, M., dan Sarwono, B. 2007. Budidaya Gurami. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sulhi, M. (2016). *99% Sukses Budidaya Gurami*. Penebar Swadaya Grup.

Sulhi, M., & Samsudin, R. *Panen Gurami di Pekarangan*. Penebar Swadaya Grup.

Sumantadinata, K. 1981. *Pengembangbiakan Ikan-Ikan Peliharaan Indonesia.* PT Sastra Hudaya. IPB. Bogor.

Tjondronegoro, P. D., Natasaputra, M., Gunawan, A. W., Djaelani, M., & Suwanto, A. 1989. Botani Umum. PAU Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Wahyuningsih, H dan T.A. Barus. 2006. *Buku Ajar Iktiologi.* Universitas Sumatera Utara, Medan.