

## Budidaya Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) Teknis Pembenihan dan Analisa Kelayakan Usaha

\*<sup>1</sup>Andri Iskandar, <sup>1</sup>R Tresia Pinem, <sup>1</sup>Giri Maruto Darmawangsa, <sup>1</sup>Andri Hendriana, <sup>2</sup>Wahyu Puji Astiyani, dan <sup>3</sup>Muslim

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Produksi dan Manajemen Perikanan Budidaya, Sekolah.Vokasi, Institut Pertanian Bogor,  
Jl. Kumbang No.14, Kota Bogor, Jawa Barat

<sup>2</sup>Program Studi Budidaya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran Babakan, Pangandaran,  
Kab. Pangandaran, Jawa Barat

<sup>3</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang  
Jl.Palembang-Prabumulih KM.32 Ogan Ilir, Sumatra Selatan

\*<sup>1</sup>e-mail korespondensi: andriiskandar@apps.ipb.ac.id

**Abstract.** Giant gouramies *Oshpronemus gouramy* is a fishery commodity and a group of freshwater perciform fishes. This culture technical study was carried out at Freshwater Aquaculture Departement Sendangsari, Yogyakarta which aims to increase knowledge and skills in the cultivation of freshwater pomfret directly, in terms of both hatchery and growth up. Hatchery activities in Freshwater Aquaculture Departement Sendangsari using the ratio of male and female spawning 1:3 naturally. Hatchery activities produce fecundity rate (FR) 81.08%, hatching rate (HR) 90.02%, survival rate (SR) of larvae 71.74%, and SR of seeds 82%. Gouramy seeds was sold to farmers size 4 until 6 cm/individual in Sendangsari, Yogyakarta

**Keywords:** Giant gouramies, *Oshpronemus gouramy*, hatchery activities, fecundity rate, hatching rate, survival rate

**Abstrak.** Ikan gurami *Osphronemus gouramy* merupakan komoditas perikanan budidaya yang hidup di perairan tawar dan tergolong dalam perairan tenang. Kegiatan kajian teknis budidaya dilaksanakan di Unit Kerja Budidaya Air Tawar Sendangsari, Yogyakarta yang bertujuan untuk mengkaji secara teknis dan ekonomi kegiatan budidaya ikan gurami agar informasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh masyarakat pembudidaya untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam pengelolaan budidaya ikan gurami. Kegiatan pembenihan menggunakan rasio pemijahan jantan dan betina 1:3 secara alami. Kegiatan pembenihan menghasilkan fekunditas (FR) 81.08%, derajat penetasan telur (HR) 90.02%, tingkat kelangsungan hidup (SR) larva 71.74%, dan SR benih 82%. Benih yang dijual berukuran 4-6 cm/ekor ke pembudidaya gurami di daerah sekitar Sendangsari, Yogyakarta.

**Kata Kunci :** Ikan gurami, *Oshpronemus gouramy*, pembenihan, fekunditas, derajat penetasan telur, tingkat kelangsungan hidup

### PENDAHULUAN

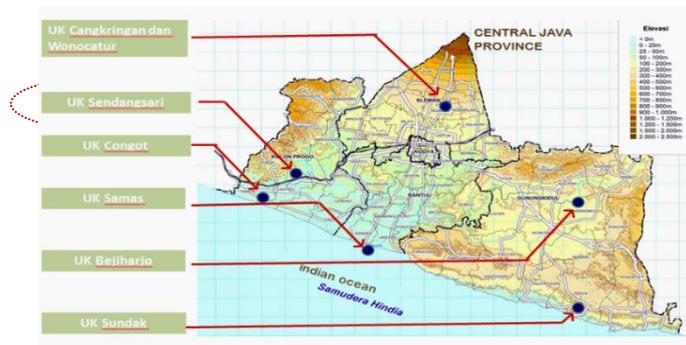
Ikan gurami *Osphronemus gouramy* adalah komoditas perikanan budidaya yang hidup di perairan tawar dan tergolong dalam perairan tenang, seperti perairan danau dan rawa-rawa. Ikan gurami berasal dari perairan Jawa Barat Indonesia, memiliki bentuk badan pipih lebar, bagian punggung berwarna kecoklatan, bagian perut berwarna kekuningan, dan memiliki alat pernapasan tambahan berupa labirin. Ikan ini memiliki kandungan protein tinggi, daging padat, dan memiliki harga jual yang relatif stabil dan tinggi dibandingkan dengan jenis ikan air tawar lainnya yaitu berkisar antara Rp35 000-Rp40 000 per kilogram. Ikan gurami dianggap sebagai komoditas yang prospektif karena hampir semua ukuran mulai dari induk, telur, benih, benih hasil pendederan, dan ukuran konsumsi memiliki nilai jual yang baik. Menurut Asianto *et al.* (2015) rata-rata produksi ikan gurami di Indonesia tahun 2015 mencapai 22 635 ton, pada triwulan pertama produksi ikan gurami mencapai 22 863 ton dan mengalami peningkatan pada triwulan kedua yaitu 24 121 ton.

Kegiatan usaha budidaya ikan gurami meliputi kegiatan pembenihan, pendederan, pembesaran, dan pemasaran. Pembenihan merupakan salah satu kegiatan budidaya untuk menghasilkan benih dan selanjutnya benih yang dihasilkan menjadi komponen input dalam kegiatan pendederan dan pembesaran. Usaha pembenihan ikan gurami meliputi kegiatan pemeliharaan induk, pemijahan induk, penetasan telur, pemeliharaan larva hingga pemanenan benih. Kegiatan pembenihan ikan gurami dari stadia larva berumur 1 hari membutuhkan waktu pemeliharaan selama 30 hari untuk menghasilkan ukuran benih yaitu 1.5-3 cm/ekor. Harga jual benih ikan gurami untuk ukuran 1.5-3 cm/ekor yaitu Rp125-Rp250 per ekor.

Studi ini dilakukan untuk mengkaji secara teknis budidaya ikan gurami pada segmentasi pembenihan disertai analisa kelayakan usahanya agar informasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan oleh masyarakat pembudidaya untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam pengelolaan budidaya ikan gurami.

## METODOLOGI PENELITIAN

Kegiatan studi ini dilaksanakan di Unit Kerja Budidaya Air Tawar Sendangsari, Yogyakarta (Gambar 1). Kegiatan dilaksanakan selama 3 bulan mulai bulan Juni sampai dengan Oktober 2021



Gambar 1. Peta Lokasi Kegiatan Studi

Metode kerja yang digunakan dalam studi ini adalah metode deskriptif yang merupakan metode dengan menggambarkan dan menginterpretasi objek sesuai dengan apa adanya (Iskandar 2020). Pengumpulan data yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari sumber asli (tidak melalui perantara), melalui wawancara, observasi, partisipasi aktif maupun memakai instrumen pengukuran yang khusus sesuai dengan tujuan (Dwiyana 2019). Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen yang telah diolah untuk menunjang kegiatan melalui pihak-pihak lain yang ada hubungannya dengan analisis (Dwiyana 2019).

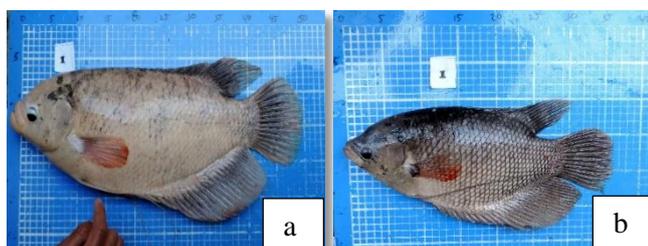
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persiapan wadah pemeliharaan calon induk

Pemeliharaan calon induk gurami menggunakan wadah berupa kolam beton semi permanen, dengan dasar kolam berupa lumpur berpasir berukuran 23 x 14 x 1.5 m. Kegiatan persiapan wadah yang dilakukan meliputi penyurutan air kolam, dengan menggunakan alat bantu berupa pompa air. Kegiatan persiapan wadah selanjutnya yaitu pembalikan tanah dasar kolam menggunakan alat penggaruk yang terbuat dari kayu dengan cara menggaruk tanah dasar dari setiap sisi sudut kolam hingga merata ke seluruh permukaan tanah dasar kolam. Pembalikan tanah dasar kolam bertujuan untuk memudahkan proses pembuangan hama serta membersihkan sisa ikan yang masih ada di kolam pemeliharaan. Proses pembalikan tanah dasar kolam dilakukan hingga dua sampai tiga kali pengulangan, untuk membantu menetralkan bahan organik di kolam pemeliharaan, menguapkan gas-gas beracun, dan membunuh bakteri yang berada di wadah pemeliharaan. Kegiatan pengeringan dasar kolam dengan memanfaatkan terik sinar matahari selama 1-2 hari. Menurut Iskandar *et al.* (2021) kegiatan pengeringan bertujuan untuk menghilangkan gas-gas beracun dan mempermudah penguraian bahan-bahan organik menjadi mineral. Kegiatan selanjutnya yaitu pengapuran dasar kolam menggunakan kapur tohor (CaO) sebanyak 200 g/m<sup>2</sup> dengan cara menebar kapur secara merata ke kolam pemeliharaan, kemudian kolam diisi air dengan memanfaatkan sumber air dari aliran sungai irigasi.

### Seleksi induk

Induk yang berkualitas memiliki ciri fisik yang sehat, tidak cacat, dan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan induk jenis lainnya (Wagiran dan Harianto 2010), bertujuan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad induk yang akan dipijahkan. Kegiatan seleksi induk diawali dengan menangkap induk di kolam pemeliharaan, selanjutnya induk dipilih berdasarkan ciri-ciri ikan gurami yang siap pijah. Induk yang telah diseleksi kemudian dipindahkan ke dalam wadah berupa drum yang telah dipotong menjadi dua bagian (*kerembeng*) untuk ditebar di kolam pemijahan, sedangkan induk yang belum siap dipijahkan dipelihara kembali di kolam pemeliharaan calon induk.



Gambar 2. Morfologi induk: (a) induk jantan dan (b) induk betina

**Tabel 1.** Ciri-ciri induk induk gurami yang siap dipijahkan

No	Induk jantan	Induk betina
1	Berat minimal 3-4 kg/ekor	Berat minimal 2.5-3 kg/ekor
2	Ujung sirip ekor lebih rata	Ujung sirip ekor lebih bulat
3	Apabila bagian perut dialin akan mengeluarkan sedikit cairan sperma	Di sekitar anus atau alat kelamin terlihat berwarna kemerahan berbentuk sedikit menonjol
4	Gerakan aktif dan agresif	Gerakan lambat dan kurang agresif
5	Pangkal sirip dada berwarna lebih putih	Pangkal sirip dada berwarna kehitaman
6	Bagian dagu ikan tebal dan menonjol	Bagian dagu kecil dan rata dengan mulut
7	Badan ramping dan memanjang	Badan besar dan membulat
8	Perut lancip ke atas anus	Perut membesar ke arah belakang dan tampak buncit

### Penebaran induk

Induk yang digunakan dalam studi ini berjumlah 180 ekor, terdiri dari 48 ekor induk jantan dan 132 ekor induk betina yang ditebar di kolam pemijahan. Induk berasal dari hatchery milik Universitas Gajah Mada, Sendangsari, Cangkringan, Purwokerto, Padang, dan Banjarnegara. Teknik pemijahan yang dilakukan adalah sistem paket menggunakan rasio 1 ekor jantan : 3 ekor betina. Berdasarkan data sampling, bobot rata rata induk ikan gurami di kolam pemijahan adalah 2.9 Kg/ekor induk jantan, dan 2.2 Kg/ekor induk betina. Menurut Sendjaya dan Rizky (2002) induk gurami yang siap dipijahkan berumur kurang lebih 4 tahun dengan berat rata-rata 2-3 Kg/ekor untuk ikan jantan, dan umur minimal 3 tahun dengan berat rata-rata 2-2.5 Kg/ekor untuk ikan betina. Penebaran induk dilakukan pada pagi hari pukul 08.00, karena pada saat pagi hari suhu perairan tidak terlalu tinggi sehingga dapat meminimalisir tingkat stres pada induk.

Induk hasil seleksi dibawa dengan menggunakan *kerembeng* ke kolam pemijahan. Penebaran induk dilakukan secara manual, dengan cara mengambil induk yang berada di dalam *kerembeng* menggunakan tangan, lalu induk ditebar ke kolam pemijahan secara hati-hati. Pengambilan induk dilakukan dengan cara memegang bagian kepala dan ekor induk secara terbalik, hal tersebut dilakukan agar induk tetap nyaman dan tidak agresif. Induk dimasukkan ke dalam kolam pemijahan dengan posisi terbalik secara hati-hati kemudian induk diamati tingkah lakunya setelah ditebar.

### Pemberian pakan untuk induk

Jenis pakan yang diberikan berupa pakan pelet komersial merek PF 128 dengan FR pelet 1%, serta pakan berupa dedaunan berupa sente dan FR 0.3%. Di lokasi studi, pakan berupa sente *Alocasia macrorrhiza* (Gambar 3a) merupakan pakan utama yang digunakan sebagai pakan untuk induk. Tanaman sente mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol. Menurut Sendjaja *et al.* (2013) pemberian pakan dedaunan dengan FR 5-10% pada induk gurami bertujuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh induk terhadap penyakit dan membantu proses pematangan telur dari sperma jantan, sehingga telur yang dihasilkan induk ikan gurami dapat terbuahi secara keseluruhan. Sente diberikan sebanyak 5% dari bobot rata-rata induk. Teknis pemberian sente yang dilakukan yaitu dengan cara memotong-motong batang sente menjadi potongan kecil berukuran 0.5-1 cm (Gambar 3b), sedangkan bagian daun sente dimasukkan utuh ke dalam kolam pemeliharaan. Pemotongan bagian batang sente bertujuan untuk memudahkan ikan memakan batang tersebut. Sente diberikan sebanyak 4 kali dalam seminggu yaitu pada hari Selasa, Kamis, Sabtu, dan Minggu dengan frekuensi pemberian 1 kali sehari pada pagi hari.



**Gambar 3.** Pakan dedaunan: (a) daun sente, (b) pemotongan daun sente

Pakan komersial berupa pelet apung yang diberikan untuk induk ikan gurami terbuat dari tepung ikan, tepung daging dan tulang, bungkil kedelai, gluten jagung, dedak, pollard, minyak, kalsium fosfat, kalsium karbonat, natrium klorida, asam amino, vitamin, trace mineral, dan *antioxidant*. Kualitas pakan yang diberikan pada induk ikan gurami sangat berpengaruh terhadap keberhasilan kegiatan pemijahan. Kandungan nutrisi pakan induk ikan gurami terdiri dari protein 38%, lemak 5%, serat kasar 6%, abu 16% serta kadar air 11%. Jumlah pemberian pakan untuk induk ikan gurami yang akan dipijahkan berpengaruh terhadap kualitas telur yang dihasilkan. Menurut Sani (2014), induk ikan

gurami yang diberi pakan dengan kualitas dan kuantitas yang baik dapat dipijahkan sebanyak 2 kali per tahun selama 5 tahun berturut-turut. Kandungan nutrisi pakan buatan yang digunakan untuk induk ikan gurami mengandung protein lebih dari 30% (SNI 2000). Menurut Gunasekera *et al.* (1996) induk yang diberi pakan dengan kandungan protein 20% dan 35% mampu menghasilkan telur lebih banyak pada setiap pemijahan dibandingkan dengan induk yang diberi pakan dengan kadar protein 10%. Di lokasi studi, pakan jenis pelet diberikan pada hari senin, rabu, dan jumat sebanyak 2% dari bobot biomassa induk dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari yaitu pagi hari pukul 08.00. Pakan pelet dicampur dengan *egg stimulant* agar membantu meningkatkan produksi telur, meningkatkan mutu penetasan telur, dan memperpanjang produksi telur yang dihasilkan oleh induk gurami dengan dosis 1 g/Kg pakan.

### **Pengelolaan kualitas air, pencegahan hama dan penyakit**

Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan cara memantau suhu dan pH perairan setiap 2 kali dalam seminggu. Pemantauan suhu air menggunakan termometer dan pengukur pH menggunakan *universal paper test pH 1-14* yang dicelupkan kedalam air kolam pemijahan. Hasil pengukuran nilai parameter kualitas air di kolam pemijahan yaitu pH 6-7 dan suhu 25-30 °C masing masih berada dalam kisaran layak berdasar SNI 2000. Di lokasi studi, selain pemantauan kualitas air dilakukan juga upaya untuk mempertahankan kualitas dan kuantitas air dengan cara mengatur sirkulasi air di kolam pemeliharaan. Pengaturan sirkulasi air dilakukan dengan mengalirkan air dari aliran sungai irigasi kedalam kolam budidaya. Selain itu, kolam dibersihkan secara rutin untuk membuang kotoran seperti sampah-sampah yang terbawa dari aliran sungai dan sisa-sisa batang sente yang tidak dimakan oleh ikan gurami.

Sebagai upaya untuk pencegahan terhadap serangan penyakit, kedalam kolam pemeliharaan induk ditebar batang pohon pisang ambon *Musa paradisiaca* sebanyak 1 m batang per 100 m<sup>2</sup> kolam. Batang pisang ambon mengandung senyawa aktif seperti tannin, saponin, dan flavonoid yang berperan sebagai imunostimulan dan antibakteri (Priosoeryanto *et al.* 2006). Teknis pemberian apabila terdapat kematian induk secara bersamaan maka potongan batang pohon pisang dimasukkan kedalam kolam sebanyak 4-5 bagian, lalu potongan tersebut direndam di kolam selama 3-5 hari. Pada hari ke-6 batang pohon pisang yang mulai membusuk diangkat dan dibuang dari kolam pemeliharaan. Penggunaan batang pisang bertujuan untuk mengobati induk gurame dari serangan *Trichodina* sp. Upaya pencegahan penyakit juga dengan memanfaatkan daun pepaya *Carica papaya* sebanyak 2 g/100 ml air. Daun pepaya dicacah halus dan ditebar di kolam pemeliharaan induk. Menurut Marsul (2005) ekstrak daun pepaya mampu menghambat pertumbuhan cendawan pada perkembangan awal ikan gurami, daun pepaya digunakan untuk mencegah induk terserang bakteri *Aeromonas hydrophila* dan parasit *Ichthyophthirus multifilis* yang ditandai dengan bintik putih di bagian tubuh induk gurami. Enzim yang terkandung dalam daun pepaya yaitu enzim papain yang memiliki aktivitas proteolitik dan antimikroba, sedangkan alkaloid carpin berfungsi sebagai antibakteri (Ardiana 2007). Menurut Markham (1988) daun pepaya mengandung tocophenol dan flavonoid yang memiliki daya antimikroba.

Jenis hama yang banyak ditemukan di kolam pemijahan induk ikan gurami adalah ikan nila, ikan gabus dan ikan tawes. Hama tersebut merupakan kompetitor ikan gurami terhadap pakan yang diberikan dan sebagai predator pada saat induk menghasilkan telur. Hama berupa ikan-ikan liar tersebut terbawa oleh aliran air sungai irigasi dan masuk ke dalam kolam pemijahan induk. Pencegahan hama di kolam pemijahan induk yaitu dilakukan pemasangan jaring di saluran inlet.

### **Pemijahan induk**

Induk ikan gurami akan membuat sarang sendiri untuk meletakkan telurnya, sehingga pembudidaya ikan harus mempersiapkan bahan yang dapat dijadikan sarang oleh induk gurami guna membantu proses pemijahan induk (Sendjaya dan Rizki 2002). *Sosog* adalah sarang yang dibuat oleh induk jantan untuk meletakkan telur yang dihasilkan oleh induk betina, secara umum induk ikan gurami jantan akan membuat sarang menyerupai sarang burung menggunakan bahan utama berupa ijuk yang diletakkan pada *sosog* tersebut. Dalam lingkungan budidaya, *sosog* dibuat dengan memodifikasi keranjang sampah. Bagian bawah sisi depan dan belakang keranjang sampah dipotong hingga membentuk persegi panjang, kemudian bambu dimasukkan ke dalam keranjang menggunakan paku atau kawat hingga menyatu, lalu *sosog* ditancapkan di dasar kolam di setiap sisi kiri dan sisi kanan kolam pemijahan. Kegiatan selanjutnya yaitu pemasangan *anjang-anjang* di kolam pemijahan. *Anjang-anjang* merupakan wadah untuk menempatkan ijuk yang akan digunakan untuk membuat sarang oleh induk gurami.



**Gambar 4.** *Sosog* dan *anjang-anjang*: (a) *sosog* dan (b) *anjang-anjang*

### Pemijahan induk

Induk ikan gurami umumnya melakukan pemijahan pada sore hari, antara pukul 15.00 sampai 17.00. Pada saat proses pemijahan, induk jantan akan membuat sarang dari ijuk yang ditempatkan di atas *anjang-anjang* (Gambar 5). Pemijahan induk ikan gurami umumnya ditandai dengan berkurangnya ijuk atau bahan pembuat sarang yang diletakkan di atas *anjang-anjang* lalu terdapat minyak di atas permukaan air sekitar *sosog*. Menurut Sendjaya dan Rizki (2002) apabila *sosog* telah siap, induk ikan gurami jantan dan betina akan saling berkejar-kejaran untuk memijah. Induk betina ikan gurami akan mengeluarkan telur-telurnya di dalam *sosog*, telur yang berada di luar *sosog* akan diambil oleh induk jantan dengan cara menghisap telur ke dalam mulutnya lalu disemprotkan ke dalam *sosog* yang telah dibuat oleh induk jantan sebelumnya, kemudian induk jantan akan melakukan pembuahan dengan cara mengeluarkan sperma. Induk jantan akan menutup lubang *sosog* dengan ijuk apabila induk betina telah selesai mengeluarkan telur, kemudian induk akan menjaga *sosog* untuk melindungi telur dari predator.



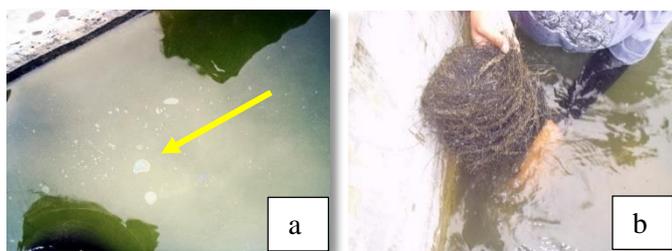
**Gambar 5.** Penempatan ijuk di *anjang-anjang*

Pemijahan ikan gurami yang dilakukan di lokasi studi yaitu pemijahan secara alami dengan metode sistem paket, pemijahan dilakukan menggunakan kolam ukuran 5 x 6 x 1.5 m sebanyak 24 unit, serta kolam ukuran 7 x 5 x 1.5 m sebanyak 18 unit. Induk yang ditebar dalam satu kolam pemijahan sebanyak 4 ekor, yaitu 1 ekor induk jantan dan 3 ekor induk betina. Keberhasilan pemijahan dapat diamati dengan cara melihat permukaan air kolam di sekitar sarang berupa *sosog*, apabila di atas permukaan air dekat *sosog* terdapat lapisan minyak dan bau amis menandakan bahwa telah terjadi proses pemijahan induk ikan gurami. Lapisan minyak tersebut berasal dari telur-telur yang pecah di dalam sarang (Sendjaya dan Rizki 2002). Proses pemijahan berlangsung selama 1-2 hari hingga telur induk betina habis dikeluarkan. Sarang akan ditutupi oleh induk jantan apabila induk betina yang telah selesai mengeluarkan telur lalu induk betina akan mengibas-ngibaskan ekornya ke arah sarang, hal ini bertujuan untuk meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air guna membantu proses penetasan telur dalam sarang.

### Pemeriksaan sarang dan pemanenan telur

Pemeriksaan sarang dilakukan 1-2 minggu setelah induk ditebar di kolam pemijahan. Ciri-ciri sarang yang telah berisi telur ditandai dengan munculnya bau amis dan lapisan minyak di atas permukaan air disekitar *sosog* (Gambar 6a), lalu pemeriksaan telur dilakukan dengan cara meraba bagian sarang, apabila bagian atas sarang tertutup maka kemungkinan besar di dalam sarang terdapat telur hasil dari pemijahan induk ikan gurami. Proses pemanenan telur dilakukan dengan mengambil sarang, dan posisi mulut sarang menghadap ke atas (Gambar 6b), selanjutnya sarang dimasukkan ke dalam ember yang telah diisi air.

Data rata-rata jumlah telur ikan gurami yang dihasilkan sebanyak 1 836 butir telur/sarang. Menurut Abadi (2015), dalam pemijahan ikan gurami, rata-rata jumlah telur yang dihasilkan 2 841 butir/sarang dan SNI (2000) menyebutkan bahwa induk betina ikan gurami mampu menghasilkan fekunditas sebanyak 1 500-2 500 butir/kg.

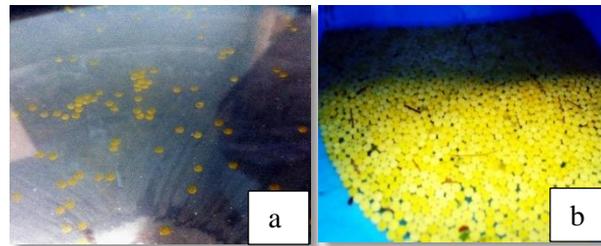


**Gambar 6.** Pemanenan telur: (a) lapisan minyak, (b) pengambilan telur

### Pemisahan dan perhitungan telur

Kegiatan pemisahan telur dilakukan setelah sarang diangkat dari kolam pemijahan. Teknik pemisahan telur adalah dengan cara meletakkan sarang ke dalam ember yang telah diisi air, kemudian sarang dibuka secara hati-hati agar telur ikan gurami yang dipanen tidak rusak. Sifat telur ikan gurami yang mengapung mengakibatkan telur ikan

keluar secara otomatis melalui lubang sarang ketika dibuka di dalam ember yang berisi air. Telur yang dibuahi dapat langsung dihitung dan ditetaskan di dalam ember tersebut. Ciri-ciri telur ikan gurami yang dibuahi yaitu memiliki bentuk bulat, berwarna kuning bening, dan mengandung minyak (Gambar 7a), sedangkan ciri-ciri telur ikan gurami yang tidak dibuahi berwarna kuning susu dengan tekstur sedikit lebih keras (Gambar 7b).

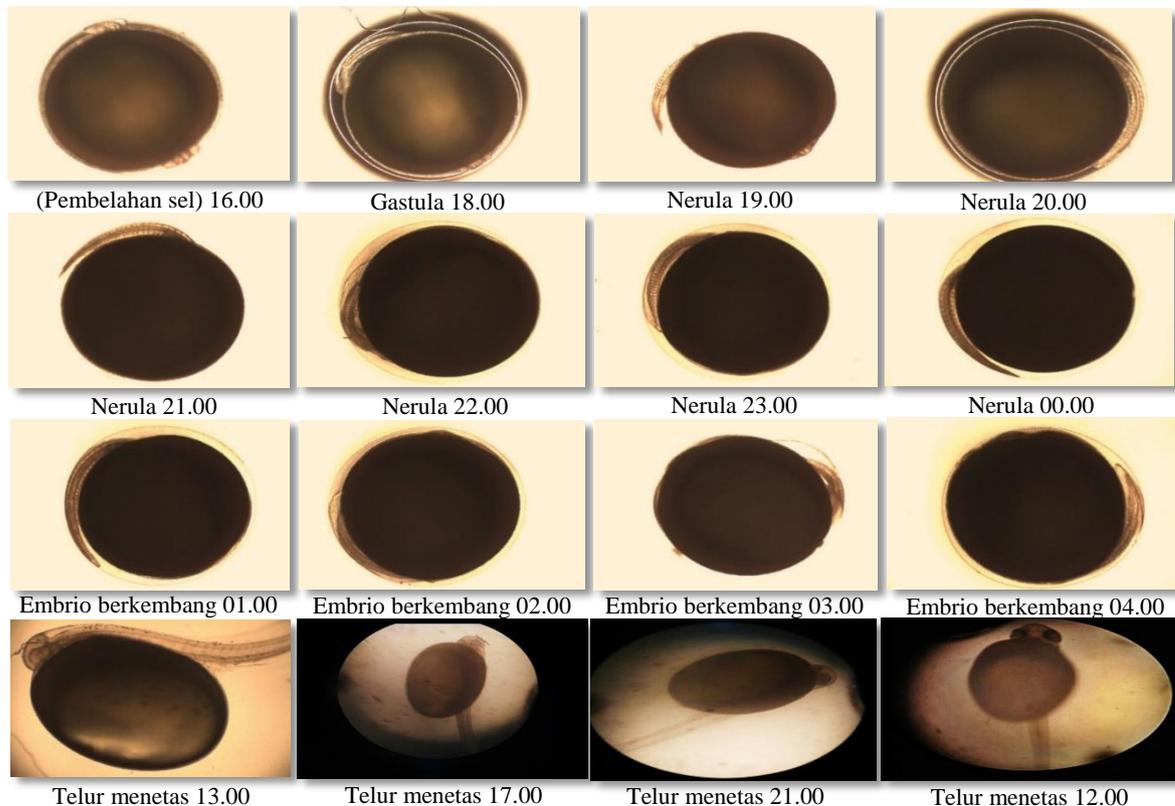


**Gambar 7.** Ciri-ciri telur: (a) telur terbuahi dan (b) telur tidak terbuahi

Menurut Hardianingsih dan Ustadhi (1994) telur ikan gurami yang dibuahi berwarna kuning transparan, sedangkan telur ikan gurami yang tidak dibuahi berwarna putih keruh. Telur yang dibuahi dan tidak dibuahi dihitung untuk mengetahui *fertilization rate* yang dihasilkan. Hasil perhitungan telur menunjukkan bahwa rata-rata jumlah telur dibuahi yaitu 81.08%, Abadi (2015) menyebutkan bahwa jumlah telur dibuahi di lokasi yang sama menghasilkan derajat pembuahan sebanyak 69.2%.

### Penetasan telur

Telur ikan gurami yang dibuahi akan menetas selama 24-48 jam setelah pemanenan telur. Rata-rata derajat telur menetas yaitu 90.02%. Faktor suhu harus diperhatikan agar telur dapat menetas, suhu yang digunakan untuk menetas telur ikan gurami di lokasi studi adalah 27-29°C. Menurut Sitanggang (2001) nilai suhu untuk meningkatkan derajat penetasan telur ikan gurami yaitu 20-30°C. Kegiatan pengamatan telur bertujuan untuk mengetahui jumlah telur yang menetas dan tidak menetas. Proses penetasan telur gurami dapat dilihat Gambar 8.



**Gambar 8.** Proses embryogenesis (pembesaran 400 X)

### Pemeliharaan benih pendederan 1

#### Persiapan wadah, penebaran dan pemberian pakan larva

Larva yang sudah berumur 9-10 hari atau setelah kuning telur habis dipelihara di wadah pendederan 1. Persiapan wadah dilakukan dengan cara menyikat dinding dan dasar bak agar lumut-lumut yang menempel di dalam

bak menghilang, selanjutnya bak dibilas menggunakan air hingga bersih kemudian dikeringkan. Kegiatan pengapuran dilakukan dengan cara mencairkan kapur kedalam air, selanjutnya menggunakan air kapur dikuas dan dioleskan ke seluruh bagian dinding dan dasar bak hingga merata, lalu ditunggu hingga mengering. Air yang digunakan untuk mengisi bak berasal dari aliran air yang telah melalui filter ultraviolet, selanjutnya bak diisi air hingga ketinggian 20-25 cm.

Larva ikan gurami ditebar dengan padat tebar maksimal 3 500 ekor larva/bak atau 7 ekor larva/L. Menurut Darmawangsa (2008) benih berukuran rata-rata 2 cm/ekor ditebar dengan padat tebar 10 ekor/L mampu menghasilkan persentase tingkat kelangsungan hidup (SR) 96.10%. Proses penebaran larva dilakukan dengan cara hati-hati agar kondisi larva tetap baik dan dilakukan aklimatisasi selama 10-15 menit di dalam bak menggunakan ember. Setelah 10-15 menit, ember dimiringkan secara perlahan hingga air dari bak masuk ke dalam ember, lalu larva dibiarkan keluar dari dalam ember ke wadah pemeliharaan. Pengamatan larva dilakukan setelah proses aklimatisasi selesai untuk melihat apakah terdapat larva yang mati setelah proses penebaran. Persentase SR benih pendederan 1 dengan masa pemeliharaan selama 25-30 hari yaitu 71.74%. Menurut Minggawati (2012) kondisi lingkungan yang baik sangat diperlukan untuk proses pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan gurami karena pada fase ini merupakan fase yang paling sulit dalam kegiatan pembenihan.

Pakan yang digunakan untuk benih pendederan 1 yaitu pakan alami berupa cacing sutra *Tubifex* sp. yang dicacah hingga berukuran kecil. Cacing sutra digunakan sebagai pakan larva gurami karena membantu mempercepat proses pertumbuhan larva dan praktis dalam penggunaannya. Cacing sutra memiliki ciri-ciri tubuh ramping, bulat, beruas-ruas, berukuran kecil, dengan panjang tubuh 1 cm sampai 3 cm, dan berwarna merah kecoklatan. Cacing sutra memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 65%, lemak 15%, dan karbohidrat 14%, abu 16% (Bardach 1972). Pemberian cacing sutra dilakukan secara bertahap dimulai setelah kuning telur mulai habis yaitu pada hari ke 9-10 hari. Pemberian pakan dilakukan dengan cara meletakkan cacing sutra cacah di wadah pakan larva berupa corong berdiameter 5.5 cm. Pemberian pakan benih pendederan 1 diberikan dengan metode *adlibitum* atau sekenyang-kenyangnya.

### **Pengelolaan kualitas air, pencegahan dan pemberantasan hama dan penyakit**

Pengelolaan kualitas air dilakukan dengan cara memantau dan mengukur suhu dan pH air pemeliharaan. Nilai parameter kualitas air berupa suhu dan pH yaitu 24.5-26 °C dan 6-7. Menurut SNI (2000), nilai kualitas air dalam kegiatan pendederan 1 yaitu suhu 25-30°C dan pH yaitu 6.5-8.5. Semakin tinggi suhu akan meningkatkan laju metabolisme ikan, respirasi yang terjadi terlalu cepat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen di dalam air, sehingga akan menyebabkan ikan stres atau mati. Menurut Darmawangsa (2008) benih ikan gurami yang dipelihara menggunakan wadah berupa akuarium dapat tumbuh dengan baik pada kisaran suhu 28-30°C. Di lokasi studi, penyifonan atau pergantian air dilakukan setiap 3 hari sekali untuk menjaga kualitas air. Teknik penyifonan menggunakan selang, dengan volume air disifon sebanyak 25% sampai 50% dari total volume air. Selain itu dilakukan juga pengapuran setiap dua bulan sekali.

Penyakit yang menyerang benih disebabkan oleh keadaan lingkungan yang kurang baik dan timbulnya bibit penyakit di wadah pemeliharaan. Lingkungan yang kurang baik akan membuat benih ikan gurami merasa kurang nyaman dan akan mengakibatkan benih stres, sehingga daya tahan tubuh benih akan menurun dan mudah terserang penyakit. Pencegahan yang dilakukan yaitu persiapan wadah yang baik, menjaga kebersihan lingkungan wadah pemeliharaan, dan pergantian air secara terjadwal. Penanganan benih yang terserang penyakit dapat diatasi menggunakan obat yang tepat dan metode yang sesuai dengan aturan penggunaan obat yang digunakan. Secara umum penyakit yang menyerang benih ikan gurami disebabkan oleh parasit *Ichthyophirius multifiliis*. Benih gurami yang terserang penyakit ini umumnya memiliki ciri-ciri nafsu makan berkurang, gerakan tidak agresif, benih berenang dekat permukaan air, timbul bintik-bintik putih pada sirip, merusak lapisan insang dan sel-sel lendir (Kurniawan 2012). Pengobatan yang dilakukan yaitu dengan merendam benih menggunakan obat antibiotik *inrofloxs*. Dosis yang digunakan untuk perendaman yaitu 1 ml/L selama 3-6 hari (sampai benih kembali normal) dan dilakukan pergantian air sebanyak 50% dari total volume air rendaman. Selain antibiotik, penggunaan antiseptik berupa *blue cooper* juga dilakukan untuk mencegah serangan penyakit. Teknik yang digunakan yaitu merendam cacing sutra selama 30 menit sebanyak 1 ml/L air sebelum cacing diberikan ke benih. Perendaman ini bertujuan untuk mencegah kontaminasi penyakit bakteri yang dibawa oleh cacing tersebut.

### **Pemeliharaan benih pendederan 2**

Benih ikan gurami umur 30 hari dipelihara di kolam pendederan 2. Persiapan kolam yang dilakukan dimulai dari kegiatan penyurutan air, kegiatan pembalikan tanah dasar kolam, pengeringan, serta pengapuran. Kolam yang sudah diberi kapur selanjutnya diisi air dan didiamkan selama 3-6 hari. Proses pemupukan dan pemberian *booster planktop* adalah dengan cara mencampur *booster* bersama probiotik. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang berupa kotoran burung puyuh kering dengan dosis 250 g/m<sup>2</sup>. Pemupukan dan pemberian *booster planktop* yang dicampur probiotik bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan pakan alami (plankton) yang menjadi pakan tambahan

bagi benih ikan gurami yang ditebar. Teknis pemberian *booster planktop* dilakukan dengan cara melarutkan *booster planktop* sebanyak 132 gram ke dalam 10 L air selanjutnya dicampur probiotik sebanyak 500 g/ha, lalu ditebar di permukaan air kolam benih secara merata. Menurut Avnimelech (2009) probiotik merupakan salah satu alternatif untuk mengatasi masalah kualitas air, karena sistem kerja probiotik yaitu memanipulasi kepadatan dan aktivitas mikroba untuk mengontrol kualitas air, dengan mentransformasikan amonium menjadi protein mikrobial agar mampu mengurangi toksik dari sisa pakan. Penggunaan probiotik bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dengan pembentukan biomassa mikroba makroagregat dari bahan organik dan senyawa terlarut dalam perairan (Serfling 2006). Kegiatan selanjutnya yaitu dilakukan pengisian air lanjutan di kolam pemeliharaan benih.

### **Penebaran benih dan pemberian pakan**

Benih yang ditebar berukuran 2-3 cm/ekor dan berat 0.5-1 g/ekor atau disebut dengan benih ukuran kuku. Padat penebaran benih yaitu 200 ekor/m<sup>2</sup>. Penebaran benih dilakukan secara bertahap menggunakan wadah berupa ember. Sebelum ditebar, benih diaklimatisasi selama lima menit. Proses aklimatisasi bertujuan untuk mengkondisikan suhu air di dalam ember dengan suhu air di kolam pemeliharaan, agar benih yang ditebar tidak mengalami stres terhadap perubahan suhu saat penebaran.

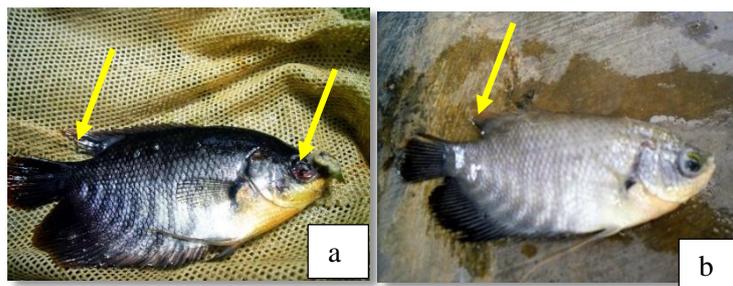
Ikan gurami termasuk kedalam golongan ikan *omnivora*. Benih ikan gurami umumnya lebih menyukai pakan berupa larva serangga, *crustaceae*, zooplankton dan cacing sutra. Gurami dewasa cenderung menyukai pakan berupa dedaunan atau tumbuhan, kebiasaan makan ikan gurami umumnya berubah sesuai dengan keadaan lingkungan budidaya (Sutanto 2014). Pemberian pakan benih disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut dan umur ikan. Pada saat awal penebaran benih ikan di kolam pendederan 2, diberikan pakan alami berupa *Daphnia* sp. Pemberian pakan alami diberikan selama 5-7 hari dan selanjutnya benih diberi pakan berupa pelet yang dicampur menggunakan *booster premix aquavita* setiap satu kali sehari dan *booster fish imunovit* setiap satu minggu sekali.

Pakan benih komersial yang digunakan di lokasi studi adalah jenis pelet benih merek Gold yang diproduksi oleh PT. Suri Tani Pemuka. Pelet dicampur bersama *premix aquavita* untuk mengatasi pertumbuhan gurami yang terhambat, memperbaiki dan meningkatkan metabolisme pencernaan, dan meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan hama dan penyakit. Dosis penggunaan *premix aquavita* yaitu 1 g/Kg pakan. Selain itu *fish imunovit* juga diberikan untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan terhadap serangan virus dan bakteri, memperbaiki sistem kekebalan tubuh ikan, mencegah pertumbuhan tidak merata, dan meningkatkan nafsu makan ikan. Dosis penggunaan *fish imunovit* yaitu 1 ml/kg pakan. Pemberian pelet berlangsung selama kegiatan pemeliharaan benih yaitu 90-100 hari pemeliharaan. Kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan benih terdiri dari protein 40-42%, lemak 8%, serat kasar 2.2%, abu 12% serta kandungan air 12%. Pelet diberikan dengan FR 10% setiap satu kali sehari di kolam pemeliharaan benih. Pemberian pelet dilakukan setiap pagi hari pukul 08.00.

### **Pengelolaan kualitas air, pencegahan dan pemberantasan hama dan penyakit**

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 2 kali dalam satu minggu. Pada kegiatan pemeliharaan benih di kolam pendederan 2 tidak dilakukan pergantian air, tetapi hanya dilakukan penambahan volume air untuk menambah kekurangan volume akibat proses penguapan. Penambahan volume air dilakukan dengan cara membuka aliran pintu *inlet*. Aliran air yang dialirkan di kolam pendederan 2 dilakukan dengan debit air yang tidak terlalu besar yaitu 1-1.5 L/detik, hal tersebut dilakukan agar benih tidak mengalami stres akibat perubahan lingkungan dari penambahan volume air. Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan bahwa pH berkisar anatar 6-7 dan suhu antara 25-28 °C. Pemberian *booster sel multi* pada kegiatan pemeliharaan benih juga dilakukan untuk mengatasi terjadinya *over blooming algae* di kolam pemeliharaan. Indikator terjadinya *over blooming algae* yaitu warna air kolam pemeliharaan berubah menjadi warna hijau pekat atau coklat pekat. Dosis *booster sel multi* yang digunakan yaitu 500 ml/100m<sup>2</sup> dan ditebar secara merata di permukaan air kolam. Kandungan yang terdapat dalam *booster sel multi* yaitu bakteri *Bacillus licheniformis* dan bakteri *Bacillus polymyxa* yang berfungsi sebagai pengurai bahan organik dan gas beracun serta mampu menekan perkembangan bakteri patogen.

Penyakit yang sering menyerang benih ikan gurami pada segmen pendederan 2 yaitu penyakit infeksi seperti mata bernanah hingga luka dan lepas (Gambar 9a), sisik terkelupas, dan sirip geripis di bagian ekor (Gambar 9b). Pencegahan penyakit yang dilakukan yaitu dengan pemberian pakan yang dicampur *premix aquavita* dan *fish imunovit* untuk meningkatkan kekebalan tubuh benih ikan gurami yang dipelihara, mengontrol kelebihan pakan, menjaga kualitas air, dan menjaga kebersihan di lingkungan kolam pemeliharaan.



**Gambar 9.** Penyakit benih gurami : (a) mata terluka dan (b) sirip terluka

Pemberian *premix aquavita* dan *fish imunovit* diharapkan mampu meningkatkan imunostimulan atau kekebalan tubuh ikan, karena kedua bahan tersebut mengandung vitamin C yang mampu meningkatkan imunostimulan ikan. Menurut Johnny *et al.* (2007) imunostimulan merupakan senyawa biologis dan sintesis yang mampu meningkatkan kekebalan tubuh ikan. Vitamin C merupakan salah satu bahan imunostimulan yang telah terbukti secara positif berpengaruh terhadap respon non spesifik imun beberapa jenis ikan (Widiyati *et al.* 2002). Vitamin C mampu meningkatkan kekebalan tubuh ikan dengan cara membantu memelihara fungsi sel-sel fagosit melalui peningkatan kegiatan kemotatik neutrofil dan makrofag serta berperan dalam pembentukan protein yang diperlukan untuk pembentukan respon imun (Nuranto 1991)

### **Pemanenan, pengemasan dan pengiriman benih**

Pemanenan benih pada segmen pendederan 2 dilakukan setelah pemeliharaan selama 90 hari yang menghasilkan ukuran panen yaitu panjang rata-rata 4-6 cm/ekor dan berat rata-rata 5-7 g/ekor (ukuran silet). Persentase SR benih ikan gurame yang diperoleh selama studi yaitu 82%. Pemanenan dilakukan pada pagi hari pada pukul 08.00 secara parsial atau memanen sebagian dari jumlah total benih yang akan dipanen. Panen dilakukan menggunakan jaring yang digiring dari sisi kolam membentuk setengah lingkaran hingga ke bagian sisi ujung kolam. Benih ikan gurami yang berada di dalam jaring ditangkap menggunakan seser secara hati-hati, lalu dipindahkan ke dalam drum yang telah diisi air untuk dihitung jumlah dan disortasi ukurannya. Kegiatan perhitungan jumlah dan sortasi benih dilakukan sekaligus untuk mengetahui persentase SR benih serta variasi ukuran benih selama pemeliharaan. Benih ukuran silet dijual kepada konsumen yang secara langsung datang ke lokasi, atau dikirim ke konsumen yang berada di daerah sekitar lokasi studi dengan harga Rp 1 000/ekor.

Benih dikemas menggunakan kantong plastik berukuran 60 x 40 cm untuk pengemasan sistem tertutup dan jerigen kapasitas 15 L untuk pengemasan sistem terbuka. Kepadatan kantong plastik untuk benih ukuran 4-6 cm/ekor (ukuran silet) sebanyak 50 ekor/plastik atau 200 ekor/jerigen. Teknis pengemasan benih menggunakan kantong plastik dilakukan dengan cara menyiapkan kantong plastik pengemasan sebanyak 2 unit, lalu plastik digabungkan menjadi satu dan diisi air yang berasal dari bak penampungan sebanyak 2 L, selanjutnya benih dimasukkan ke dalam plastik yang telah diisi air. Kegiatan selanjutnya yaitu pemberian cairan *methylene blue* sebanyak 1 ml/kantong plastik, lalu dilakukan pengisian oksigen dengan perbandingan air dan oksigen 2:1. Cairan *methylene blue* merupakan pewarna *thiazine* yang digunakan untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen. Teknis pengemasan benih menggunakan jerigen dilakukan dengan cara memasukkan benih ke dalam jerigen berisi air secara hati-hati menggunakan tangan dan diberi cairan *methylene blue* sebanyak sebanyak 4 mL/jerigen, selanjutnya jerigen diangkat menggunakan kendaraan untuk dikirimkan ke tempat konsumen.

### **Analisa Usaha**

Analisa usaha pembenihan ikan gurami dapat dilakukan dengan cara menganalisis biaya yang dikeluarkan, sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan usaha tersebut.

#### **❖ Kebutuhan benih**

Pemijahan dilakukan secara alami dengan sex ratio 1 jantan : 3 betina di 36 unit kolam pemijahan, serta sex ratio 1 jantan : 2 betina di 12 unit kolam pemijahan. Induk ikan yang digunakan untuk pemijahan sebanyak 180 ekor, bobot rata-rata 2.4 kg/ekor.

#### **Asumsi:**

Dalam 1 tahun usaha, terdapat 10 siklus panen (lama pemeliharaan 3 bulan/siklus). Berdasarkan data yang dihasilkan selama studi, jumlah telur dibuahi sebanyak 21 837/bulan. Persentase HR, SR benih pendederan 1, dan SR benih pendederan 2 yang digunakan berdasarkan nilai rata-rata data yaitu 90.02%, 71.74%, dan 82%.

✓ *Hatching Rate* (HR)  $\Rightarrow$  21 837 butir telur  $\times$  3 bulan/siklus  $\times$  90.02% = 59 070 ekor larva/siklus

- ✓ *Survival Rate* (SR) pendederan 1  $\Rightarrow$  59 70 ekor benih/siklus  $\times$  71.74% = 42 337 ekor benih/siklus
- ✓ *Survival Rate* (SR) pendederan 2  $\Rightarrow$  42 337 ekor benih/siklus  $\times$  82% = 34 749 ekor benih/siklus
- ✓ Jika dalam 1 tahun terdapat 10 siklus, maka jumlah benih yang dihasilkan sebanyak 34 749 ekor/siklus  $\times$  10 siklus/tahun = 347 491 ekor benih/tahun

❖ *Kebutuhan pakan induk*

Pemberian pakan di kolam pemijahan berupa pelet dan sente dengan frekuensi pemberian pakan 1 kali sehari, FR pelet 2 % dan FR sente 5 %. Pelet dan sente diberikan secara bergantian selama pemeliharaan. Pakan untuk induk diberikan menggunakan FR pelet 1 % dan FR sente 0.3 %.

❖ *Pakan induk di kolam pemijahan*

Pelet diberikan sebanyak 3 kali dalam satu minggu, sehingga dalam satu tahun dilakukan pemberian pakan pelet sebanyak 144 kali.

$$\text{Kebutuhan pakan} \Rightarrow 2.4 \text{ kg/ekor} \times 180 \text{ ekor} \times 2 \% \times 144 = 1\,244 \text{ kg/tahun}$$

$$\text{Total pakan (kapasitas 10 Kg per karung)} \Rightarrow 1\,244 \text{ kg/tahun} / 10 \text{ Kg/karung} = 125 \text{ Karung/tahun}$$

❖ *Pakan stok untuk induk*

Pelet diberikan satu kali dalam sehari, sehingga dalam satu tahun dilakukan pemberian pakan sebanyak 360 kali.

$$\text{Kebutuhan pakan} \Rightarrow 1.2 \text{ kg/ekor} \times 120 \text{ ekor} \times 1 \% \times 360 = 518.4 \text{ kg/tahun}$$

$$\text{Total pakan (kapasitas 10 Kg per karung)} \Rightarrow (518.4 \text{ Kg/tahun}) / (10 \text{ Kg/karung}) = 52 \text{ Karung/tahun}$$

$$\text{Kebutuhan egg stimulant (dosis 1 g/Kg pakan)} \Rightarrow 1 \text{ g/Kg pakan} \times 1\,244 \text{ Kg pakan/tahun} = 1\,244 \text{ gram egg stimulant}$$

$$\text{Total eeg stimulant (kapasitas 100 g/sachet)} \Rightarrow (1\,244 \text{ g}) / (100 \text{ g/sachet}) = 12 \text{ sachet/tahun}$$

Hasil perhitungan analisa usaha disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Analisa usaha kegiatan pembenihan ikan gurame

No	Komponen Analisa Usaha	Pembenihan
1	Biaya Investasi	Rp 287 459 400
2	Biaya Tetap	Rp 201 039 446
3	Biaya Variabel	Rp 44 249 000
4	Penerimaan (TR)	Rp 347 491 000
5	Keuntungan	Rp 102 202 554
6	R/C Ratio	Rp 1.4
7	BEP Unit	230 375 ekor
8	BEP Rupiah	Rp 230 375 052
9	Harga Pokok Produksi (HPP)	Rp 706
10	Payback Period (PP)	2.8 tahun

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asianto Anggie D, Rahmantya Krisna F, Somad Walim A, Wahyuni Tri, Wibowo Dadang. 2015. Analisis data pokok kelautan dan perikanan 2015 [internet]. [diunduh 2022 Jan]. Tersedia pada: <http://statistik.kkp.go.id/sidatik-dev/Publikasi/src/analisisdatakkp2015.pdf>
- Abadi M. 2015. Pembenihan dan Pembesaran Ikan Gurame *Osphronemus gourami* di Unit Kerja Budidaya Air Tawar Sendangsari, Yogyakarta [Tugas Akhir]. Bogor [ID]. Institut Pertanian Bogor.
- Akbar Junius. 2016. Pengantar Ilmu Perikanan dan Kelautan (Budidaya Perairan). Banjarmasin [ID] : Lambung Mangkurat University Press.
- Ardina Y. 2007. Development of antiacne gel formulation and minimum inhibitory concentration from *Carica Papaya* leaves extract (*Carica papaya* A Linn). [Internet]. [diunduh pada 2017 Jul 1]. Tersedia pada: <https://digilib.itb.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-yustineard-27561>.
- Avnimelech Y dan Kochba M. 2009. Evaluation of nitrogen uptake and excretion by tilapia in bio floc tanks, using 15N tracing. *Aquaculture* 287:163-168.
- Bardach, Miller RR, dan Lagler KF.1972. *Ichthyology*. Jhon Wiley dan Sons, inc. New York. 545p.
- Darmawangsa GM. 2008. Pengaruh Padat Penebaran 10, 15, dan 20 ekor/L terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurami *Osphronemus gourami* Lac, Ukuran 2 cm. [Skripsi]. Bogor: Departemen BDP, FPIK, IPB.
- Dwiyan I M A. 2019. Analisis trend pada koperasi PRIMKOPPOS periode 2012-2015. *Jurnal Akuntansi Profesi*. 10(1):1-6.
- Gunasekera RM, Shim KF, dan Lam TJ. 1996. Effect of Dietary Protein level on Spawning Performance and Amino Acid Composition of Egg of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 146:121-134.
- Hardianingsih I dan Ustadi. 1994. Penetasan telur dan pembenihan gurami (*Osphronemus gourami*). Laporan

- Penelitian. Fakultas Pertanian. Yogyakarta [ID]: Universitas Gajah Mada.
- Iskandar S M. 2020. Metode Deskriptif. Bandung (ID): Repository Unikom.
- Iskandar, A., Islamay, R. S., & Kasmono, Y. 2021. Optimalisasi Pembenihan Ikan Nila Merah Nilasa *Oreochromis* sp. Di Ukbat Cangkringan, Yogyakarta. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 12(1), 29-37.
- Johnny FK, Mahardika INA, Giri, dan Roza D. 2007. Penambahan Vitamin C Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Imunitas Benih Ikan Kerapu Macan *Epinephelus Fuscoguttatus* Terhadap Inveksi *Viral Nervous Necrosis*. Jurnal Aquacultur Indonesia 6(1) : 43-45.
- Kurniawan A. 2012. Penyakit Akuatik. Bangka Belitung [ID]: UBB Press.
- Markham KR. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavanoid. Bandung [ID]: ITB.
- Marsul N. 2005. Potensi ekstrak daun pepaya *Carica papaya* terhadap pertumbuhan cendawan pada perkembangan awal ikan gurami *Osphronemus gourami*. [Skripsi]. Bogor: Departemen BDP, FPIK, IPB.
- Minggawati, Infa, dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air untuk Budidaya Ikan Patin (*Pangasius pangasius*) di Karamba Sungai Kahayan, Kota Palangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*. Vol.1 (1).
- Nuranto. 1991. Pengaruh Vitamin C Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele *Clarias batrachus*. Tesis. PPs. Institut Pertanian Bogor. 73 hal.
- Priosoeryanto BP, Huminto H, Wientarsih I, Estuningsih S. 2006. Aktivitas getah batang pohon pisang dalam proses persembuhan luka dan efek kosmetiknya pada hewan. LPPM. Bogor [ID]: Institut Pertanian Bogor.
- Sani B. 2014. Budi Daya Ikan Gurami. Jakarta [ID]: Dafa Publising.
- Sendjaya dan Rizki. 2002. Usaha Pembenihan Gurami. Depok [ID]: Penebar Swadaya.
- Sendjaja TJ, Riski HM, Wibowo PB. 2013. Usaha Pembenihan Gurami. Depok [ID]: Penebar Swadaya.
- Serfling SA. 2006. Microbial flocs: Natural treatment method support freshwater, marine species in recirculating system. *Global Aquaculture Advocate* June 2006:34-36.
- Sitanggang M dan Sarwono B. 2001. Budidaya Gurami (edisi revisi). Jakarta [ID]: Penebar Swadaya.
- Sutanto D. 2014. Sukses Budi Daya Gurami. Yogyakarta [ID]: Pustaka Baru Press.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI: 01-6485.3-2000. Produksi Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gourami, Lac*) [Internet] [diunduh 2022 Jan 9]. Tersedia pada: <https://topan36.files.wordpress.com/2008/12/produksi-benih-gurame2.pdf>.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 2000. SNI : 01-6485.1-2000. Induk Ikan Gurame (*Osphronemus gourami, Lac*) [Internet] [diunduh 2022 Jan 9]. Tersedia pada: <https://topan36.files.wordpress.com/2008/12/induk-ikan-gurame.pdf>.
- Wagiran dan Bagus Harianto. 2010. *Usaha Pembenihan Gurami*. Jakarta [ID]: Penebar Swadaya.
- Widiyati A dan Praseno O. 2002. Warta Penelitian Perikanan Indonesia Volume 8 Nomor 1. Balai Penelitian dan Perikanan Air Tawar. Sukamandi.