Teknik Pembenihan Ikan Tawes (*Barbonymus Gonionotus*) Di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Kesehatan Ikan Dan Lingkungan Umbulan Pasuruan Jawa Timur

Bhiaztika Ristyanadi^{1*}, Endah Sih Prihatini², Faisol Mas'ud³, Mochammad Atok⁴

^{1,2,3,4}Prodi Agrobisnis Perikanan Fakultas Perikanan Universitas Islam Lamongan

Abstrak

Ikan tawes merupakan jenis ikan air tawar asli Indonesia serta tergolong sebagai ikan pemakan tumbuh-tumbuhan misalnya alga dan tumbuhan air lainnya seperti *Hydrilla verticillata*. Ikan tawes dapat dibudidayakan dengan baik dengan suhu air optimum antara 25-300°C. Ikan tawes memiliki keistimewaan yaitu bernilai ekonomis dan potensial untuk dibudidayakan karena tidak membutuhkan lahan yang terlalu luas serta dapat dibudidayakan sepanjang tahun. Ikan Tawes merupakan salah satu jenis ikan budidaya yang penting khususnya di Indonesia, bahkan menduduki ikan nomor dua sebagai ikan konsumsi di negara-negara Asia Tenggara.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui teknik pembenihan ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) dan bertempat di Unit Pelaksana Teknis Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan Umbulan Pasuruan-Jawa Timur. Diharapkan hasilnya nanti dapat meningkatkan pengetahuan mengenai tata cara pembenihan untuk kemudian diaplikasikan di lahan baru. Pengambilan data sendiri dilakukan meliputi Teknik observasi, wawancara, partisipasi langsung dilapangan dan dokumentasi.

Ikan tawes hanya mampu menghasilkan telur sebanyak 10.000 dengan daya tetas yang rendah yaitu sebesar 22%. Ikan berkembang biak secara seksual, yaitu terjadinya persatuan sel telur ikan betina dan spermatozoa ikan jantan. Faktor perangsang pemijahan terdiri dari dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Pengaruh faktor internal yang utama adalah kematangan gonad ikan, sedangkan faktor eksternal dapat dipengaruhi oleh lingkungan termasuk faktor fisika (cahaya, suhu, arus) faktor kimia (pH, kelarutan oksigen, feromon) dan faktor biologis (adanya lawan jenis, dan hormon) pemijahan secara pengurutan.

Kata kunci: Teknik Pembenihan Ikan, *Barbonymus gonionotus*

Copyright (c) 2022 Bhiaztika Ristyanadi

✉ Corresponding author :

Email Address : bhiaztika89@gmail.com

PENDAHULUAN

Kegiatan budidaya perikanan meliputi pembenihan dan pembesaran. Strategi pengembangan usaha budidaya dapat diterapkan dengan memanfaatkan sumber daya alam secara optimal untuk meningkatkan produksi ikan air tawar guna memenuhi kebutuhan pasar (Rahmawati 2012). Komoditas ikan konsumsi yang dibudidayakan saat ini mengalami peningkatan. Namun masih terdapat jenis ikan konsumsi yang belum populer dan perlu untuk di budidayakan. Hal ini terjadi karena

informasi potensi dan peluang budidayanya masih sangat sedikit. salah satu komoditasnya yaitu ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*).

Ikan tawes merupakan salah satu jenis ikan budidaya yang penting khususnya di Indonesia, bahkan menduduki ikan nomor dua sebagai ikan konsumsi di negara-negara Asia Tenggara. Pemijahan sebagai salah satu bagian awal reproduksi yang merupakan mata rantai daur hidup yang menentukan kelangsungan hidup spesies Ikan berkembang biak secara seksual, yaitu terjadinya persatuan sel telur ikan betina dan spermatozoa ikan jantan. Faktor perangsang pemijahan terdiri dari dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Pengaruh faktor internal yang utama adalah kematangan gonad ikan, sedangkan faktor eksternal dapat dipengaruhi oleh lingkungan termasuk faktor fisika (cahaya, suhu, arus) faktor kimia (pH, kelarutan oksigen, feromon) dan faktor biologis (adanya lawan jenis, dan hormon) pemijahan secara pengurutan (Sumandinata, 1981). Ikan tawes merupakan salah satu ikan asli Indonesia terutama pulau Jawa. Hal ini juga menyebabkan tawes memiliki nama ilmiah *Barbonymus gonionotus*. Namun, berubah menjadi *Puntius gonionotus*. Ikan tawes memiliki nama lokal Tawes (Indonesia), Twes atau Tawas, Lampam Jawa (Melayu) (Amri dan Khairuman, 2008).

Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan pengetahuan di bidang perikanan khususnya teknik pembenihan ikan tawes. Menurut penelitian ikan tawes hanya mampu menghasilkan telur sebanyak 10.000 dengan daya tetas yang rendah yaitu sebesar 22%. Kendala tersebut merupakan suatu permasalahan yang menghambat proses produksi benih ikan tawes sehingga diperlukan teknik pembenihan yang dapat meningkatkan daya tetas ikan tawes. Salah satu teknik pembenihan yang dapat digunakan untuk meningkatkan daya tetas telur ikan tawes adalah Semi induksi. Pembenihan ikan tawes dengan sistem induksi menggunakan rangsangan seksual ikan karper. Sistem ini menyempurnakan sistem hipotalamus dimana dalam sistem pemijahan ini, ikan donor yaitu ikan karper harus dimatikan terlebih dahulu. Cara ini dianggap sangat merugikan sehingga ditemukan teknik pemijahan dengan sistem induksi tanpa harus mematikan ikan donor. Feromon pada rangsangan seksual yang diberikan ikan karper dapat digunakan untuk memaksimalkan penyeragaman aktivitas seksual, pembuahan, dan menyeragamkan kematangan gonad ikan tawes sehingga jumlah telur yang terbuahi akan semakin besar (Zairin, 2005).

METODOLOGI

Dalam melaksanakan kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan di unit pelaksana teknis laboratorium kesehatan ikan dan lingkungan Umbulan Pasuruan Jawa Timur, maka diperlukan metode deskriptif. Menurut Sugiyono (2005) menyatakan bahwa metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

Kemudian mengumpulkan sumber data sekunder merupakan sumber data yang tidak memberikan informasi secara langsung kepada pengumpul data. Sumber data sekunder ini dapat berupa hasil pengolahan lebih lanjut dari data primer yang di sajikan dalam bentuk lain atau dari orang lain (Sugiono, 2012). Data yang di ambil meliputi:

- a. Tata kelola, teknik pembenihan, permasalahan dan analisa usaha pembenihan ikan tawes.
- b. Persiapan lahan untuk pelaksanaan pembenihan ikan tawes.
- c. Persiapan pemilihan induk ikan tawes.
- d. Manajemen Pembenihan ikan tawes.
- e. Teknik pemberian pakan alami pada benih ikan tawes.
- f. Pemasaran hasil panen benih ikan tawes.
- g. Teknik perawatan benih ikan tawes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Persiapan Kolam Pemijahan

Kolam yang di gunakan untuk memijahkan ikan tawes yaitu kolam beton dengan luasan 3x1x1 m². Kemudian diameter inlet sebesar 1/2dim dan diameter outlet kolam sebesar 2dim. Lalu dilakukan pengurusan kolam dan pembersihan kolam. Setelah itu menggosok dinding kolam serta dasar kolam menggunakan sapu lidi, kemudian kolam di siram air hingga bersih, setelah itu di keringkan selama 2-3 hari setelahnya baru diisi air bersih hingga ketinggian 25-35 cm. Akuarium yang di gunakan adalah ukuran 60cmx40cm. Pertama yang dilakukan untuk mempersiapkan akuarium membersihkan akuarium dengan cara menggosok dinding dan dasar akuarium dengan di guyur air secara pelan-pelan dan merata. Setelah itu akuarium yang sudah bersih di isi air 15 cm, setelah itu dipasang aerasi di biarkan selama 1 hari, gunanya untuk menstabilkan suhu akuarium. Pada keesokan harinya sebelum di masukkan telur akuarium di beri Metylene Blue dosisnya 1ppm. Dalam perawatan indukan ikan tawes diberi pakan pellet yang berukuran -3 secara teratur. Pemberian pakan indukan sebanyak 2x dalam sehari antara pagi jam 08.00 dan sore jam 14.30. Setelah menuju masa seleksi indukan, yang sebelumnya ikan Tawes sudah di puasakan atau diberok selama sehari. Bertujuan untuk pada waktu distriping ikan tawes tidak mengeluarkan kotoran. Pada waktu penyeleksian indukan, ikan dikeluarkan dalam kolam dengan cara menangkap dengan menggunakan jaring, untuk menampung seluruh indukan.

Kemudian indukan di striping secara perlahan untuk memilih indukan yang sudah matang gonad. Indukan betina ikan tawes yang matang gonad pada waktu di striping mengeluarkan sel telur dan cairan kehitam-hitaman, dan indukan jantan mengeluarkan sperma. Perbandingan indukan tawes yaitu 1:2 yang 1 ekor betina dan 2 ekor jantan. Setelah selesai penyeleksian indukan lalu ikan di masukkan kedalam kolam beton. Proses pemijahannya terjadi pada malam hari sekitar pukul 20.00.

2. Proses Pemijahan

Proses pemijahan menggunakan bak pemijahan beukuran 3x1x1m², untuk ukuran diameter inlet sebesar 1/2 dim, dan untuk outlet sebesar 2 dim. Lalu di lakukan pembersihan kolam menggunakan sapu lidi, dengan cara menggosok dinding dan dasar kolam agar bersih dari lumut dan tritip, kemudian kolam di siram air hingga bersih kemudian di keringkan selama 2-3 hari kemudian baru diisi air bersih hingga ketinggian 25-35cm. Setelah selesai persiapan kolam kemudian air di biarkan mengalir, lalu dipasang kakaban yang terbuat dari rafia, dan jaring tujuannya untuk merangsang ikan agar cepat memijah dan tempat bertelur ikan tawes . menyiapkan alat dan bahan untuk proses pemijahan secara semi alami atau semi artificial. Seleksi induk dilakukan pada pagi hari yang sebelumnya induk sudah di berok. Di lakukan

pengukuran berat untuk ikan tawes jantan mempunyai berat 170 gram, dan induk betina mempunyai berat 380 gram. Pemijahan secara semi artificial untuk perbandingan jantan dan betina adalah 2:1 yang artinya dua jantan dan satu betina. Dalam persiapan pemijahan untuk kolam pemijahan untuk aliran airnya harus meniru (imitating) sesuai tempat tinggalnya, jadi air yang masuk ke kolam harus mengalir secara terus-menerus yang berguna untuk menstabilkan suhu supaya induk ikan tawes mau memijah.

Proses pemijahan terjadi secara semi alami atau semiartificial yaitu pemijahan dengan proses penyuntikan hormon menggunakan ovaprim untuk membantu proses terjadinya pematangan gonad pada induk ikan Tawes betina dan untuk induk ikan jantan harus lembut agar tidak mudah mengalami stress, kemudian pada induk ikan betina harus lebih lembut lagi dan hati - hati, agar tidak mudah stres dalam waktu penyuntikan, karena jika mengalami stres maka akan mengganggu proses pemijahan dan sering terjadi kegagalan dalam proses pemijahan. Pertama siapkan ovaprim Syindel, jarum sutik dan serbet. Setelah itu dilakukan penyuntikan pertama dengan dosis 0,5 ml pada bagian sebelah kanan pada pukul 09.30 di bawah sirip punggung, lalu di kembalikan ke kolam yang terpisah dari induk ikan Tawes jantan. Kemudian dilakukan penyuntikan yang kedua sebelah kiri dengan dosis 1ml di bagian bawah sirip punggung pada pukul 15.30, setelah itu di lepaskan di kolam pemijahan yang sudah terdapat indukan ikan tawes jantan. Setelah induk ikan tawes jantan dan betina dalam satu kolam ikan tawes dibiarkan sampai memijah.

Perhitungan dosis ovaprim untuk induk betina:

1. Dosis 0,5 mg/kg induk betina
2. $380 : 1000 = 0,38 \times 0,5 = 0,2 \text{ ml}$
3. Total pengecer = 1,5 ml- 0,2 ml = 1,3 ml
4. Penyuntikan 1 = $1/3 \times 1,5 = 0,5 \text{ ml}$
5. Penyuntikan 2 = $2/3 \times 1,5 = 1 \text{ ml}$

3. Proses Penanganan Larva

Larva setelah menetas dibiarkan tidak dikasih makan hingga 2 hari karena masih mempunyai kuning telur pada perutnya. Setelah 3 hari diberi air yang berisi fitoplankton. Setelah telur menetas, sisa-sisa cangkang telur dan telur yang tidak menetas dibersihkan dengan cara di sipon menggunakan selang plastik yang mempunyai lubang kecil, tujuannya agar sisa cangkang harus dibuang supaya tidak timbul jamur. Lalu untuk telur yang tidak menetas dapat diamati berwarna putih pucat. Jumlah telur mati atau tidak terbuahi untuk satu tempat 60 butir, jadi untuk empat tempat berjumlah 240 butir telur. Jumlah telur yang terbuahi adalah total telur 33.72 butir telur di kurangi telur yang tidak terbuahi empat tempat berjumlah 240 butir, hasilnya 33.532 butir lalu di bagi 33.772 butir dan di kali 100%, hasilnya untuk fertilisasi rate adalah 99% jadi fertilisasi rate ikan tawes adalah 99%.

a. Perhitungan Fertilisasi Rate

FR = $\frac{\text{jumlah telur yang dibuahi}}{\text{Total telur}} \times 100\%$

= $\frac{33.772 - 240}{33.772} \times 100\%$

= $\frac{33.532}{33.772} \times 100\%$

= $\frac{33.532}{33.772} \times 100\%$

= $\frac{33.532}{33.772} \times 100\%$

= $\frac{33.532}{33.772} \times 100\%$

= 99%

Dimana penanganan larva dilakukan dengan tidak memberi makan selama 2 hari, karena larva yang baru menetas masih mempunyai kantung kuning telur sebagai cadangan makanan larva. Pada umur 3 hari baru dilakukan pemberian pakan larva dengan memberi pakan plankton. Kemudian dilakukan metode sampling volumetri. Perlakuan serta cara yang dilakukan sampling seperti saat menghitung telur awal. Sampling di gelas ukuran 240 ml terdapat 402 larva. Volume akuarium 2400 ml, jadi untuk total larva untuk satu akuarium $402 \times (2400 \text{ ml} : 240 \text{ ml}) = 402 \times 10 = 4.020$. jadi total larva untuk empat tempat dalam perhitungan Hatching Rate menggunakan rumus sbb :

$$\%HR = \frac{\text{Total telur menetas} \times 100\%}{\text{Total jumlah telur}}$$

$$\%HR = \frac{16.080 \times 100\%}{33.772}$$

$$\%HR = 47,6\%$$

Tingkat kelangsungan hidup atau SR ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) untuk mengetahui berapa persen SR, bisa dimulai sejak usia larva dua minggu. SR pada akuarium dapat dihitung dimulai dengan perhitungan jumlah larva yang mati, untuk setiap akuarium jumlah larva yang mati pada usia dua minggu adalah 1100 larva yang mati. Jumlah total larva yang mati untuk empat akuarium 4.400. jadi untuk total larva, total telur menetas - telur mati, 16.080 di kurangi 4.400 hasilnya 4.520 larva usia dua minggu. Dalam perhitungan Survival Rate menggunakan rumus sbb :

$$\%SR = \frac{\text{Total Larva akhir} \times 100\%}{\text{Total larva awal}}$$

$$\%SR = \frac{11.680 \times 100\%}{16.080}$$

$$\%SR = 72,6\%$$

4. Proses Penanganan Telur

Proses penanganan telur sebelumnya sudah di siapkan di akuarium dengan ukuran 60cm x 40 cm x 40 cm yang sudah di bersikan dengan cara diguyur air bersih sampai merata pada setiap dinding akuarium, kemudian di isi air 15 cm, setelah itu di pasang aerasi untuk menambah oksigen kemudian di biarkan selama satu hari yang gunanya untuk menstabilkan suhu pada akuarium. Pada keesokan harinya sebelum di masukkan telur ke akuarium diberi metylene blue dengan dosis sebanyak 1ppm. Setelah ikan Tawes bertelur pada pukul 20.00, indukan di pindah ke kolam lain , dan di kakaban yang terbuat dari rafia di ambil dari kolam. Kemudian kemudian pada pukul 08.30 pagi dilakukan pemindahan ikan tawes, setelah itu dilakukan sampling perhitungan telur yang ada didalam kolam dengan cara seluruh telur dikumpulkan dan dipindahkan kedalam wadah plastik dan di aduk agar telur homogen pada saat dilakukan sampling. Lalu untuk telur yang tidak bagus dapat diamati berwarna putih pucat, sedangkan telur yang bagus berwarna putih bersih, jernih dan tidak pucat. Sifat telur ikan Tawes bersifat non adhesive yang artinya telur tidak menempel pada substrat. Kemudian dihitung dengan metode volumetrik sehingga terhitung seluruh jumlah telur yang ada pada tempat akuarium sebanyak 33.772 butir. Diameter telur ikan tawes sebesar 0,1mm. Kemudian telur di letakkan dengan takaran gelas beker 500ml. Sampling telur untuk ukuran 500ml jumlahnya terdapat 1.759 butir . jadi untuk satu akuarium volume air 2400 ml terdapat jumlah telur sejumlah 8443 butir. Agar telur menetas dapat diberi aerasi untuk suplai oksigen, agar telur tidak mati. Setelah telur menetas.

Fekunditas telur dengan metode Volumetrik untuk satu akuarium dengan menggunakan Rumus sbb:

% FV = Volume Air x Jumlah Telur Dengan Gelas Sampling

Ukuran Gelas

% FV = 2400 ml = 2400 ml : 500 ml

% FV = 4,8 x 1759 butir

% FV = 8443 butir telur

Sampling menggunakan gelas beker 500 ml = 1759 butir telur.

Jadi untuk empat akuarium = 8443 x 4 = 33.772 butir telur.

5. Proses Manajemen Pakan

Selama 2 hari larva tidak perlu diberi pakan . pemberian pakan larva di umur 3 hari menggunakan plankton yang jenisnya fitoplankton Penimbangan berat larva dilakukan dengan cara sampling larva ikan tawes sebanyak 10 ekor lalu ditimbang menggunakan timbangan analitik berat 0,01 gr dari berat total keseluruhan 10 ekor larva. Kemudian dihitung berat per individu larva yaitu berat 10 ekor larva 0,01 gram di bagi 10 ekor larva hasilnya 0,001 gr/ekor untuk berat satu ekor larva.

Kemudian dilakukan berat biomassa keseluruhan larva ikan tawes yaitu berat per individu 0,001 gram dikali dengan jumlah larva di empat akuarium 8.920, hasilnya 8,92 gram / 0,00892 kg.

Larva ikan tawes sudah bisa di beri pellet halus berupa serbuk pada umur 7 hari, dengan perhitungan biomassa sebagai berikut : berat per ekor larva x total jumlah larva , 0,001 x 8. 920 = 8,92 gram x 10% = 0,892 gr perhari.

Pada umur 14 hari penimbangan berat larva dilakukan dengan cara sampling larva ikan Tawes sebanyak 10 ekor lalu

ditimbang menggunakan timbangan analitik seberat 0,05 gram dari berat total keseluruhan 10 ekor larva. Kemudian dihitung berat perindividu yaitu berat 10 ekor 0,05 gram di bagi 10 ekor larva hasilnya 0,005 gr / ekor untuk berat satu ekor larva. Pakan larva bertambah dengan perhitungan biomasa sebagai berikut : berat per ekor larva x total jumlah larva = 0,005 x 8.920 = 44.6 x 10% = 4,46 gram per hari.

Pakan yang di berikan kepada induk ikan Tawes betina dan jantan adalah berat 380 gram x 5 induk ikan Tawes betina hasilnya 1.900. berat induk ikan tawes jantan per individu 110 gram x 10 induk ikan tawes jantan = 1.100, jadi 1.900 +1.100 = 3.000-3% x biomassa = 3%X 3.000 = 90 gram / hari . 90 gram : 2 = 45 gram /1x makan. Jadi untuk satu hari di berikan pakan pada waktu pagi pukul 08.00 dan sore pemberian Pakan pada pukul 14.30 masing masing 45 gram

Kandungan gizi pada pakan serbuk yaitu : Protein 30% lemak 5% serat 6% abu 10% dan kadar air 13%.

SIMPULAN

Proses pemijahan terjadi secara semi alami atau semiartificial yaitu pemijahan dengan proses penyuntikan hormon menggunakan ovaprim untuk membantu proses terjadinya pematangan gonad pada induk ikan Tawes betina dan untuk induk ikan jantan harus lembut agar tidak mudah mengalami stress, kemudian pada induk ikan betiha harus lebu lembut lagi dan hati - hati, agar tidak mudah tres dalam waktu penyuntikan, karena jika mengalami stres maka akan mengganggu proses pemijahan dan sering terjadi kegagalan dalam proses pemijahan.

Proses penanganan telur sebelumnya sudah di siapkan di akuarium dengan ukuran 60cm x 40 cm x 40 cm yang sudah di bersikan dengan cara diguyur air bersih

sampai merata pada setiap dinding akuarium, kemudian di isi air 15 cm, setelah itu di pasang aerasi untuk menambah oksigen kemudian di biarkan selama satu hari yang gunanya untuk menstabilkan suhu pada akuarium.

Untuk pemberian pakan pada larva diberikan pada hari ke - 2 berupa plankton, pada hari ke- 7 larva diberi pakan berupa serbuk 0,892 gram per hari dan pada hari ke - 14 pakan serbuk bertambah menjadi 4.46 gram per hari.

Jumlah telur yang terbuahi adalah total telur 33.72 butir telur di kurangi telur yang tidak terbuahi empat tempat berjumlah 240 butir, hasilnya 33. 532 butir lalu di bagi 33.772 butir dan di kali 100%, hasilnya untuk fertilisasi rate adalah 99% jadi fertilisasi rate ikan tawes adalah 99%.

Perlakuan serta cara yang dilakukan sampling seperti saat menghitung telur awal. Sampling di gelas ukuran 240 ml terdapat 402 larva. Volume akuarium 2400 ml, jadi untuk total larva untuk satu akuarium $402 \times (2400 \text{ ml} : 240 \text{ ml}) = 402 \times 10 = 4.020$. jadi total larva untuk empat tempat dalam perhitungan Hatching Rate adalah Total telur menetas $\times 100\%$: Total jumlah telur %HR = $16.080 \times 100\%$: $33.772 = 47,6\%$

SR pada akuarium dapat dihitung dimulai dengan perhitungan jumlah larva yang mati, untuk setiap akuarium jumlah larva yang mati pada usia dua minggu adalah 1100 larva yang mati. Jumlah total larva yang mati untuk empat akuarium 4.400. jadi untuk total larva, total telur menetas - telur mati, 16.080 di kurangi 4.400 hasilnya 4.520 larva usia dua minggu. Total Larva akhir $\times 100\%$: Total larva awal %SR = $11.680 \times 100\%$: 16.080% SR = 72,6%.

Pengelolaan kualitas air memiliki peranan yang penting bagi kelangsungan hidup induk (PH 8.52 dan 8.97, Suhu 27,1 °C dan 29,2 °C DO 8.48 ppm dan 8.70 ppm), telur larva (PH 8.38 dan 8.85, Suhu 26.2 °C dan 27.3 °C, DO 7.65 ppm dan 4.14 ppm).

Referensi:

- Amri dan Khiruman, 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Agromedia. Jakarta.
- Laila, K. 2018. Pertumbuhan Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di Sungai Linggahara Kabupaten Labuhanbatu, Sumatera Utara. *Jurnal Pionir LPPM Universitas Asahan*. 2(4): 1-5.
- M. Jr. Zairin, (2005) Pemijahan ikan tawes dengan sistem imbas menggunakan ikan mas sebagai pemicu Bogor : *Jurnal. Ipb*.
- Sugiyono, 2005. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta . Bandung
- Sugiyono, 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Alfabeta. Bandung.
- Sumantadinata, K. 1981. *Pengembangbiakan Ikan -ikan Peliharaan di Indonesia*. Penerbit Sastra Hudaya. Bogor.
- Rahmawati H dan Dede Hartono, 2012. Strategi Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Air Tawar. *Jurnal Penelitian Pengolahan*.