



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**EFEK PEMBERIAN ETHINYLESTRADIOL DOSIS BERBEDA
TERHADAP PERFORMA REPRODUKSI INDUK LELE
(*Clarias gariepinus* Burchell) BETINA**

*The Effects of Ethinylestradiol with Different Doses on Reproductive
Performance of Female Catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) Broodstock*

Heka Ria Tama*, Fajar Basuki, Tristiana Yuniarti

Departemen Akuakultur, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058
*corresponding author: hekatama65@gmail.com

Abstrak

Proses induk lele (*Clarias gariepinus* Burchell) betina menjadi matang gonad secara alami memakan waktu hingga 2-3 bulan. Permintaan benih lele yang semakin meningkat memerlukan percepatan proses pematangan gonad agar frekuensi pemijahan lebih banyak. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui manipulasi hormonal pemberian hormon ethinylestradiol. Kandungan hormon optimum ethinylestradiol pada tubuh induk lele betina akan mempercepat proses vitellogenesis sehingga memacu pertumbuhan oosit dan mempercepat kematangan gonad. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyuntikan hormon ethinylestradiol dosis berbeda dan mengetahui dosis terbaik terhadap performa reproduksi induk lele betina. Penelitian ini dilakukan tanggal 11 Januari – 25 Februari di Teaching Factory Undip. Ikan uji menggunakan induk lele betina dengan bobot 1-1,1 kg sebanyak 12 ekor masing-masing induk betina dan jantan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yakni perlakuan A (minyak jagung 0,2 ml/kg induk sebagai perlakuan kontrol, perlakuan B (0,3 ml ethinylestradiol/kg induk), perlakuan C (0,5 ml ethinylestradiol/kg induk), dan perlakuan D (0,7 ml ethinylestradiol/kg induk). Manipulasi hormone dilakukan dengan metode penyuntikan secara berkala setiap 5 hari sekali dengan dosis sesuai perlakuan. Data yang diamati yaitu kecepatan pematangan gonad, histologi gonad, fekunditas, derajat pembuahan, derajat penetasan, derajat kelulushidupan dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis hormone yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kecepatan pematangan gonad, fekunditas, derajat pembuahan, derajat penetasan dan kelulushidupan larva. dosis terbaik yaitu perlakuan D (0,7 ml ethinylestradiol/kg) dengan kecepatan pematangan gonad induk betina selama 22 ± 1 hari, pengamatan histologi menunjukkan matang gonad di TKG IV, nilai fekunditas 47.600 ± 2424 , derajat pembuahan (FR) sebesar $88,60 \pm 1,52\%$, derajat penetasan (HR) sebesar $82,50 \pm 1,80\%$, dan derajat kelulushidupan (SR) $84,50 \pm 1,32\%$. Hasil pengukuran kualitas air variabel suhu adalah $24,1 - 27,5^{\circ}\text{C}$, DO $3,27 - 4,37$ ppm dan pH $7,34 - 8,43$.

Kata kunci : Estradiol, hormon, kematangan gonad, reproduksi, vitellogenesis

Abstrack

*The maturing gonads process of female catfish (*Clarias gariepinus* Burchell) naturally takes up to 2-3 months. The increase in catfish seed requires accelerating the gonad maturation process so that the spawning frequency is higher. One effort can done is through hormonal manipulation with ethinylestradiol. The optimum hormone content of ethinylestradiol in the body of catfish broodstock will accelerate the vitellogenesis process so that it stimulates oocyte growth and gonads can mature more quickly. This study*

aimed to determine the effect of ethinylestradiol with different dosage and to determine the best dose of ethinylestradiol injection on performa reproduction of female broodstock catfish. This research was conducted on 11 January – 25 February at the Teaching Factory Undip. The test fish used female catfish with a weight of 1-1.1 kg and 12 female and male respectively. This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications, namely treatment A (corn oil 0.2 ml/kg broodstock), treatment B (0.3 ml ethinylestradiol/kg broodstock as control), treatment C (0.5 ml ethinylestradiol/kg broodstock), and treatment D (0.7 ml ethinylestradiol/kg broodstock). The data observed were gonadal maturation time, gonadal histology, fecundity, fertilization rate, hatching rate, survival rate, and water quality. The results showed that injection of ethinylestradiol had a significant effect on the reproductive performance of female catfish and the best dose was obtained namely treatment D (0.7 ml ethinylestradiol/kg) with the speed of gonadal maturation was 22 ± 1 days, histological observations showed gonadal maturity level IV, fecundity $47,600 \pm 2424$, fertilization rate (FR) $88.60 \pm 1.52\%$, hatching rate (HR) $82.50 \pm 1.80\%$, and survival rate (SR) $84.50 \pm 1.32\%$. The results of the measurement of water quality variable temperature are 24.1- 27.5°C, Dissolved Oxygen 3.27 – 4.37 ppm and pH 7.34 – 8.43.

Keywords: Estradiol, gonadal maturation, hormone, reproduction, vitellogenesis

PENDAHULUAN

Ditengah tingginya permintaan benih lele oleh pasar diperlukan peningkatan produksi benih salah satunya melalui percepatan pematangan gonad lele betina agar gonad induk cepat matang dan dapat terjadi pemijahan yang lebih sering setiap tahunnya. Lamanya proses maturasi gonad lele betina secara alami memakan waktu hingga 3 bulan menyebabkan proses pemijahan tidak bisa dilakukan setiap bulannya (Sudrajat dan Rasid, 2020).

Pada reproduksi ikan dipengaruhi oleh mekanisme hormonal, yaitu pematangan gonad serta ovulasi dan pemijahan (Bijaksana, 2012). Maka dari itu salah satu cara untuk mempersingkat proses pematangan gonad induk lele betina dengan menggunakan penambahan hormon dari luar tubuh ikan yaitu hormon ethinylestradiol dengan merk dagang ovalumon.

Ovalumon mengandung hormon ethinylestradiol dengan konsentrasi tiap ml nya yaitu 20.000 IU. Penggunaan ovalumon kepada ikan akan meningkatkan kandungan hormon estrogenik ethinylestradiol pada tubuh ikan yang akan berdampak ke hati ikan, yang dapat mempercepat proses pematangan gonad betina ikan lele karena hormon estradiol adalah materi pembentukan vitelogenin di hati (Rehman *et al.*, 2015), sehingga mempercepat proses vitelogenesis dan mempercepat kematangan gonad induk lele betina. Meningkatnya kecepatan pematangan gonad induk betina akan membuat induk dapat sering dipijahkan sehingga meningkatkan produksi benih di pembudidaya.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada 10 Januari - 28 Februari 2022 di Teaching Factory, FPIK, Undip. Ikan uji yaitu Induk lele (*Clarias gariepinus* Burchell) betina sebanyak 12 ekor dan induk jantan 12 ekor dengan ukuran 1 - 1,1 kg dan berumur satu tahun yang belum matang gonad. Hormon yang digunakan yaitu ethinylestradiol dengan merk dagang ovalumon.

Alat yang digunakan adalah kolam terpal bundar, spuit suntik ketelitian 1 ml, kakaban, filter dan *water pump*, mikroskop cahaya, kamera, timbangan, saringan tepung, styrofoam, gunting bedah dan *water quality checker*. Bahan yang dipakai selama penelitian yaitu aquades, BNF 10%, garam, dan pakan komersil dengan kadar protein 30%.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Menggunakan penyuntikan hormon ethinylestradiol secara intramuscular berkala setiap 5 hari sekali. Jenis perlakuan yaitu:

- A : Minyak jagung 0,2 ml/kg bobot induk (kontrol)
- B : dosis 0,3 ml ethinylestradiol/kg bobot induk
- C : dosis 0,5 ml ethinylestradiol/kg bobot induk
- D : dosis 0,7 ml ethinylestradiol/kg bobot induk

Kolam dibersihkan menggunakan air dan disikat hingga bersih, kemudian diisi air hingga ketinggian 60 cm dan ditambahkan filter, selanjutnya didiamkan selama 3 hari dan diisi garam sebanyak 800 ml untuk membantu proses aklimatisasi. Ikan uji berasal dari Balai Benih Ungaran dan di pelihara selama 3 hari untuk proses penyesuaian lingkungan baru.

Sebelum mulai penyuntikan dilakukan penimbangan induk betina agar dapat memperoleh volume hormone sesuai dosis perlakuan. Penyuntikan dilakukan secara intramuscular dengan sudut 45⁰ secara perlahan

pada punggung induk. Selama pemeliharaan induk dilakukan pemberian pakan 2 kali sehari menggunakan metode *at satiation* selama 45 hari pemeliharaan. Kualitas air selalu dijaga agar dalam ambang batas optimal untuk induk lele agar perkembangan gonad bisa optimal.

Pengecekan kematangan gonad dilakukan 5 hari sekali bersamaan dengan proses penyuntikan berkala, pengamatan secara morfologis dengan ciri perut yang besar dan terasa lunak serta warna urogenital papilla berwarna merah (Asiah *et al.*, 2020). Dilakukan perbandingan dengan kondisi 5 hari sebelumnya agar perkembangan yang terjadi dapat terlihat. Induk yang hampir matang gonad akan diawasi lebih hati-hati agar waktu pematangan gonad bisa ditentukan.

Preparat histologi gonad yang dibuat ada 3 jenis yaitu kondisi gonad sebelum penyuntikan, gonad setelah matang, dan gonad setelah ovulasi. Pembuatan preparat diawali dengan pembedahan induk menggunakan pisau bedah pada bagian anus dibedah hingga gonad terlihat. Gonad diambil secara hati-hati dan dipotong melintang dengan lebar 2-3 cm, potongan gonad kemudian direndam pada larutan BNF konsentrasi 10% dan ditunggu selama 24 jam. Pembuatan preparate histologi dilakukan di Laboratorium Kesehatan Hewan Semarang. Preparat diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x untuk melihat kondisi sel telur (oosit) dan dianalisis tingkat kematangan gonad.

Induk betina yang matang gonad kemudian dipisahkan dengan induk jantan untuk mengetahui performa reproduksi induk setelah disuntik hormon ethinylestradiol. Pemijahan menggunakan metode alami dengan perbandingan 1:1. Pemijahan dilakukan pagi hari dengan menyatukan induk jantan dan betina matang gonad pada kolam pemijahan dengan ukuran 3x1 meter yang diisi air setinggi 60 cm dan telah terpasang kakaban serta filter air. Setelah induk memijah telur akan menempel di kakaban kemudian diambil sampel telur secara acak di 3 lokasi berbeda, sampel telur diletakkan pada saringan tepung yang telah diapungkan pada styrofoam untuk mengetahui hasil variabel penelitian lainnya yaitu derajat pembuahan, derajat penetasan, dan derajat kelulushidupan larva 4 hari setelah menetas.

Parameter yang diamati:

Kecepatan Pematangan Gonad

Kecepatan pematangan gonad dihitung mulai dari awal penyuntikan hingga induk matang gonad dan siap pijah (TKG IV), masa pemeliharaan induk selama penelitian yaitu 45 hari dan apabila ada induk yang belum matang gonad dalam waktu 45 hari maka dikategorikan tidak matang gonad.

Histologi Gonad

Induk betina sebelum penyuntikan, setelah matang gonad dan setelah ovulasi dibedah untuk melihat kondisi gonadnya. Preparat histologi yang sudah dibuat kemudian diamati menggunakan mikroskop untuk melihat kondisi perkembangan dan kematangan gonad secara histologis lalu dianalisis secara deskriptif.

Derajat Pembuahan

Derajat pembuahan dihitung setelah 12 jam pasca ovulasi, telur yang terbuahi berwarna bening dan transparan sedangkan telur yang tidak terbuahi berwarna putih susu. Perhitungan derajat pembuahan menggunakan rumus :

$$FR (\%) = \frac{\text{Jumlah telur yang terbuahi}}{\text{jumlah total telur (butir)}} \times 100\%$$

Derajat Penetasan

Derajat penetasan dihitung setelah 24 jam pasca ovulasi, dengan cara menghitung jumlah telur yang menetas dan yang tidak menetas. Perhitungan derajat penetasan menggunakan rumus :

$$HR (\%) = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{jumlah total}} \times 100\%$$

Derajat Kelulushidupan Larva

Derajat kelulushidupan larva dihitung setelah 4 hari sejak telur menetas dibandingkan dengan jumlah awal larva ketika menetas. Perhitungan derajat kelulushidupan menggunakan rumus :

$$SR (\%) = \frac{\text{Jumlah benih yang hidup}}{\text{jumlah telur menetas}} \times 100\%$$

Fekunditas

Fekunditas dihitung dengan menimbang bobot ikan sebelum memijah dikurangi dengan bobot ikan setelah memijah agar diketahui bobot telur yang di ovulasikan. Sampling jumlah telur dalam 1 gram telur kemudian dikalikan dengan bobot telur yang diovulasikan.

$$F = \frac{\text{Berat sebagian gonad}}{\text{Berat total gonad}} \times \text{Jumlah telur pada sebagian gonad}$$

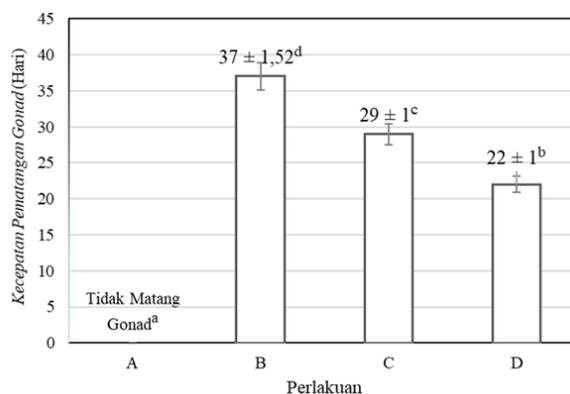
Kualitas Air

Paramater kualitas air yang diamati yaitu DO, Suhu dan pH. Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap seminggu sekali selama 45 hari masa penelitian, pengukuran dilakukan dua kali pada pagi dan sore hari menggunakan alat *Water Quality Checker* (WQC) milik laboratorium akuakultur, FPIK Undip.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kecepatan Pematangan Gonad

Hasil kecepatan pematangan gonad induk lele (*Clarias gariepinus* Burchell) betina setelah penyuntikan hormon ethinylestradiol berdasarkan perubahan besar perut dan warna urogenital papilla dengan waktu tercepat yaitu pada perlakuan D (0,7 ml/kg) selama 22 ± 1 hari, kemudian perlakuan C (0,5 ml/kg) selama 29 ± 1 hari, kemudian perlakuan B (0,3 ml/kg) selama $37 \pm 1,52$ hari, dan terakhir perlakuan A (kontrol) tidak matang gonad. Uji duncan menunjukkan bahwa pada perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan D, C, dan B. Hasil uji duncan perlakuan D berbeda nyata terhadap perlakuan C, dan B. Perlakuan C memberikan perbedaan nyata terhadap perlakuan B. Hasil uji duncan perlakuan B memberikan perbedaan sangat nyata terhadap perlakuan lainnya.



Gambar 1. Histogram Hasil Kecepatan Pematangan Gonad

Induk lele betina yang diberikan penyuntikan hormon ethinylestradiol berhasil matang gonad pada TKG IV dan dapat dipijahkan. Semua induk betina pada perlakuan B, C dan D terjadi ovulasi ditandai dengan keluarnya telur dari gonad betina. Hal ini menandakan penyuntikan hormon ethinylestradiol berhasil mendorong pertumbuhan sel telur dan memicu ovulasi sehingga mencegah telur mengalami rupturasi dan terserap kembali kedalam tubuh ikan (*Atresia*). Menurut Tyler dan Sumpter (1996) terjadinya ovulasi meminimalisir terjadinya *atresia* yaitu penyerapan kembali sel telur oleh ikan. Masuknya hormon ethinylestradiol kedalam darah induk betina lele akan membuat organ hati mensintesis ethinylestradiol menjadi vitelogenin yang berfungsi untuk perkembangan telur, mempercepat pertumbuhan sel telur (oosit) sehingga gonad lebih cepat matang. Menurut Sinjal *et al.* (2014) naiknya konsentrasi estradiol dalam darah akan memacu vitellogenesis di organ hati dan mempercepat pematangan gonad.

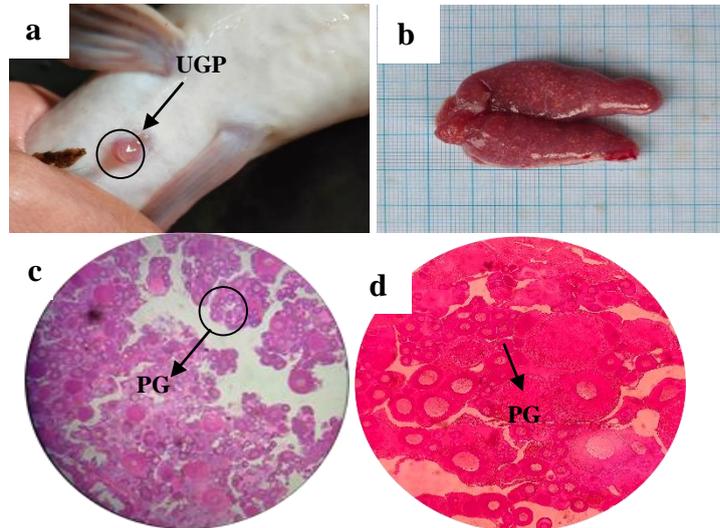
Perlakuan D (0,7 ml/kg) paling cepat matang gonad diduga karena hormon yang disuntikan dengan dosis tertinggi belum melewati titik puncak kinerja reseptor sel target sehingga hormon ethinylestradiol yang masuk dapat dimanfaatkan untuk proses vitelogenesis dengan baik. Menurut Herlinah *et al.* (2014) konsentrasi hormon yang belum melewati batas maksimal reseptor akan memenuhi kebutuhan hormon, sedangkan konsentrasi hormon yang terlalu tinggi akan menyebabkan kemampuan sel reseptor mengikat hormon menurun.

Penyuntikan ethinylestradiol dengan dosis yang lebih rendah menyebabkan kecepatan pematangan gonad menurun, hal ini menunjukkan dosis yang diberikan kurang tepat diduga karena hormon ethinylestradiol yang masuk ke dalam tubuh ikan lebih sedikit dan menyebabkan proses vitelogenesis melambat. Menurut I'tishom *et al.* (2008) dosis hormon tidak tepat akan menunjukkan hasil yang kurang maksimal dibandingkan penggunaan dosis yang optimal. Perlakuan A (kontrol) tidak matang gonad diduga karena kurangnya rangsangan hormonal ethinylestradiol menyebabkan proses pembentukan telur menjadi lebih lambat karena hanya mengandalkan hormon estradiol yang diproduksi oleh tubuh indukan secara alami. Menurut Febriyanti *et al.* (2021) penambahan estradiol memenuhi kebutuhan hormon yang tidak terpenuhi karena lemahnya sinyal lingkungan, sehingga gonad lebih cepat matang.

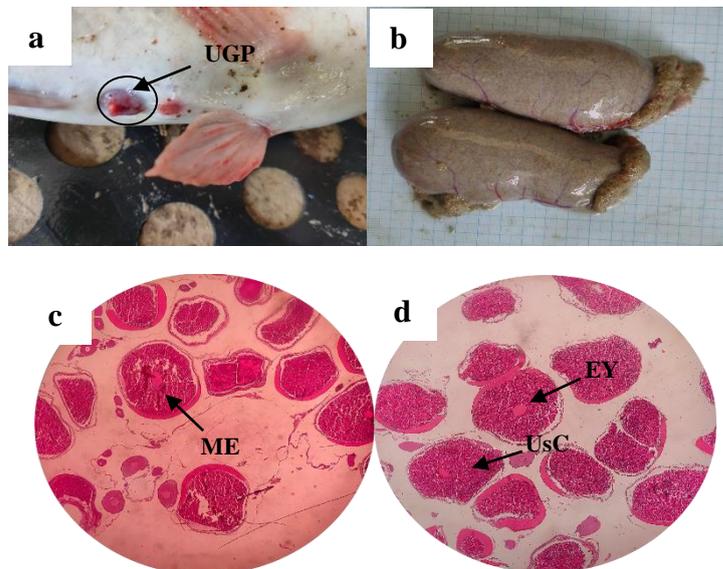
Histologi Gonad

Hasil pengamatan gonad betina perlakuan B, C, dan D pada awal penyuntikan, saat matang gonad dan setelah berhasil memijah secara morfologis dan histologis menunjukkan hasil yang sama. Pada awal penyuntikan menunjukkan TKG I dengan ciri gonad masih kosong dan oosit berada pada fase *Primary Growth*

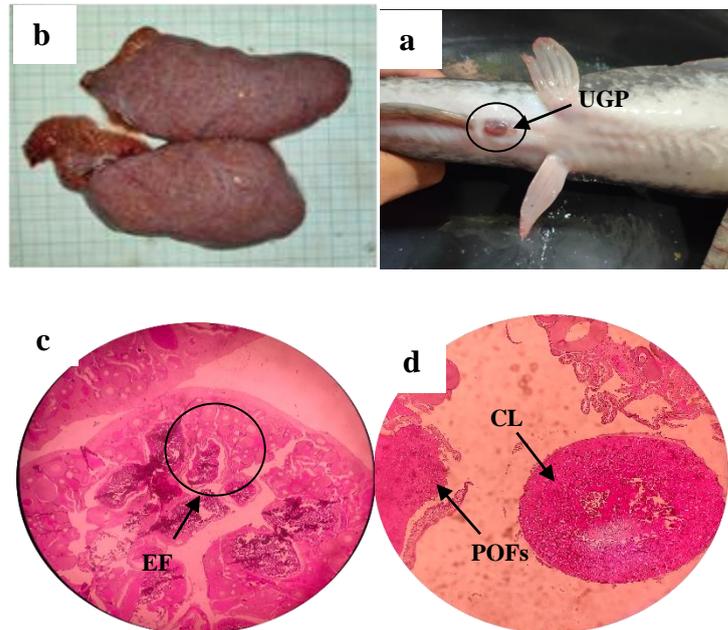
dengan ciri mayoritas oosit masih berukuran kecil dengan ciri nukleus memenuhi >30% bagian sel, berwarna gelap, dan berbentuk tidak teratur.. Perlakuan D matang gonad setelah 5x penyuntikan, perlakuan C setelah 6x penyuntikan, dan perlakuan B setelah 8x penyuntikan menunjukkan hasil gonad TKG IV dengan gonad membesar berisi telur yang sudah matang berwarna kuning kehijauan, dengan sel telur secara histologis terdapat kuning telur (*Egg Yolk*) dan vitelogenin melebur menjadi satu yaitu *United-staining Cytoplasm* (UsC). Setelah ovulasi gonad menjadi kosong dan hanya tersisa telur yang tertinggal saat ovulasi, secara histologis terdapat *Post Ovulatory Follicles* (POFs) yaitu cincin sel epitel yang tertinggal digonad setelah terjadi ovulasi dengan kondisi terbuka, POFs menunjukkan bahwa gonad telah matang dan berhasil ovulasi sehingga masuk fase TKG V, setelah terjadi ovulasi follicle akan menutup membentuk sel baru bernama *Corpus Luteum* (CL).



Gambar 2. Gonad TKG 1. Sel telur fase awal berkembang. (a) Urogenital papilla berwarna putih. (b) Gonad kecil, terdapat bakal telur berwarna kuning. (c) potongan melintang gonad (40x). (d) Oosit dalam fase Primary Growth (100x) berwarna kegelapan, bentuk tidak teratur, ukuran oosit paling kecil yaitu 24-97 microns.



Gambar 3. Gonad TKG IV. Sel telur berkembang penuh. (a) Urogenital papilla berwarna merah. (b) Gonad besar, penuh berisi telur berwarna kehijauan. (c) potongan melintang gonad (40x) berisi *Mature Egg* (ME). (d) Oosit berukuran maksimal 400-490 microns (100x), terdapat *Egg Yolk* (EY), bentuk tidak teratur, dan vitellogenin bersatu menjadi *Uniform staining cytoplasm* (UsC)



Gambar 4. Gonad TKG V. Sel telur sudah dikeluarkan. (a) Urogenital papilla berwarna putih. (b) Gonad kosong, terdapat sisa telur pasca ovulasi. (c) potongan melintang gonad (40x) berisi folikel yang telah kosong (*Empty Follicle*). (d) Terdapat *Corpus Luteum* yang menandakan gonad telah ovulasi (100x), dan *Post Ovulatory Follicles* yaitu sel epitel yang tertinggal setelah ovulasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa TKG awal pada penelitian ini pada semua perlakuan adalah pada tahap TKG I. Hal ini karena sebelum penyuntikan induk betina sudah diovulasikan kemudian diberokkan selama 5 hari untuk pemulihan sehingga semua gonad induk sedang dalam kondisi kosong dan stadia yang sama. Hal ini diperkuat oleh Hariani dan Kusuma (2016) yang menyatakan bahwa induk lele betina yang telah selesai dipijahkan akan mengalami kekosongan gonad dan tidak memiliki telur yang matang.

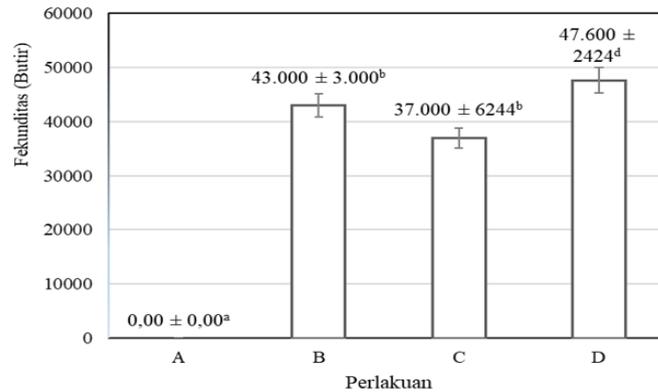
Pengamatan histologi pada perlakuan D (0,7 ml/kg), perlakuan C (0,5 ml/kg) dan perlakuan B (0,3 ml/kg) setelah matang gonad berdasarkan pengamatan morfologis menunjukkan hasil tingkat kematang gonad (TKG) IV akhir. Oosit memasuki tahap pematangan (*Maturing*) dimana vitelogenin bersatu dan membuat sel oosit membesar, sel lemak juga bersatu menjadi lebih besar menjadi kuning telur (*Egg yolk*) yang berada ditengah oosit. Menurut Arianti *et.al* (2017) perpaduan lemak serta butiran kuning telur mengakibatkan oosit membesar saat proses pematangan.

Setelah ovulasi gonad menunjukkan fase TKG V. Dilihat dari pengamatan histologi nampak bahwa pada ke-3 perlakuan terdapat sel *Corpus Luteum*, yaitu sel yang terbentuk ketika follicle yang terbuka saat ovulasi menutup dan membentuk sel baru. Menurut Xavier (1987) sel *Corpus Luteum* berfungsi untuk memproduksi hormon progesteron pada awal perkembangan telur dan berfungsi untuk menempelnya oogonium (haploid) bakal oosit primer berkembang hingga oosit matang. Pada semua perlakuan terlihat POFs (*Post ovulatory follicles*) yang merupakan cincin sel epitel yang tertinggal pada gonad setelah proses ovulasi, hal ini menunjukkan gonad pada setiap perlakuan telah matang dan berhasil ovulasi. Menurut Adebiyi *et al.* (2013) kehadiran telur pada kolam dan secara histologi munculnya POFs membuktikan pemijahan yang berhasil dan induk yang telah matang.

Perlakuan A (kontrol) setelah 45 hari pemeliharaan berada di fase TKG II menuju fase awal memasuki TKG III. Dilihat dari pengamatan histologi terlihat oosit berada pada tahap perkembangan kuning telur, memiliki sel lipid yang membesar, belum memiliki zona radiata dan berbentuk lebih teratur. Terdapat juga beberapa oosit yang memasuki fase TKG III (*Vitellogenesis*) dengan ciri terbentuknya buliran vitellogenin yang menyebar di seluruh sitoplasma dan oosit berbentuk bulat sempurna. Menandakan gonad kontrol secara histologis tidak matang gonad dan belum siap memijah. Menurut Panemuan *et.al* (2021) pada TKG II dapat diartikan bahwa gonad ikan tidak matang dan tidak bisa memijah.

Fekunditas

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai fekunditas tertinggi pada perlakuan D (0,7 ml/kg) sebesar 47.600 ± 2424 , kemudian perlakuan B (0,3 ml/kg) sebesar 43.000 ± 3000 perlakuan C (0,5 ml/kg) sebesar 37.000 ± 6244 dan perlakuan A (kontrol) $0,00$ dikarenakan induk tidak matang gonad dan tidak memijah. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan D, C, dan B. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan C. Perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan D.



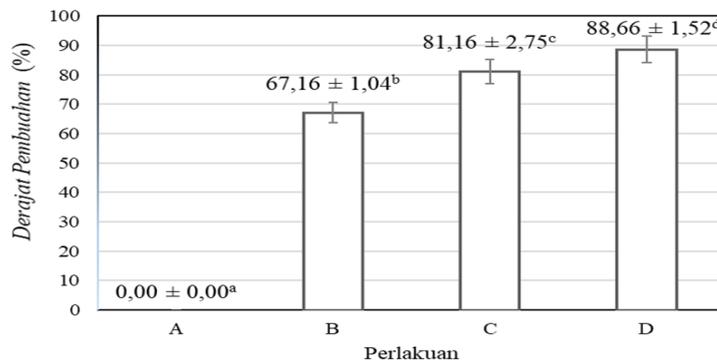
Gambar 5. Histogram Fekunditas

Tingginya fekunditas pada semua induk yang disuntik hormon ethinylestradiol menunjukkan bahwa sel telur yang terbentuk selama proses pemeliharaan induk dapat berkembang karena masuknya hormon ethinylestradiol tambahan dari proses penyuntikan, dibandingkan dengan perlakuan A (Kontrol) dikarenakan pada perlakuan A (Kontrol) sel telur berkembang lambat menggunakan hormon alami dari tubuh ikan dan belum matang sempurna sehingga tidak terjadi pemijahan. Hal ini mengakibatkan semua perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol. Hal ini diduga karena nilai fekunditas sangat dipengaruhi oleh ukuran induk, asupan makanan induk, dan pengaruh lingkungan sedangkan induk pada saat penelitian seragam ukuran dan bobotnya. Menurut Nasution (2017) jenis ikan, panjang atau bobot individu, dan umur sangat berkaitan dengan nilai fekunditas suatu individu ikan.

Hormon ethinylestradiol yang disuntikkan ke dalam tubuh induk betina diduga hanya berpengaruh terhadap kecepatan pengisian sel telur oleh kuning telur, tidak berpengaruh terhadap jumlah sel telur yang ada pada gonad hal ini mengakibatkan nilai fekunditas antar perlakuan relatif sama. Menurut Sinjal et al., (2014) bahwa hormon estradiol berperan dalam mempercepat akumulasi kuning telur namun tidak bisa meningkatkan kuantitas telur ikan lele.

Derajat Pembuahan (FR)

Hasil penelitian menunjukkan nilai FR tertinggi pada perlakuan D (0,7 ml/kg) sebesar $88,60 \pm 1,52\%$, kemudian perlakuan C (0,5 ml/kg) sebesar $81,16 \pm 2,75\%$, perlakuan B (0,3 ml/kg) sebesar $67,16 \pm 1,04\%$ dan nilai derajat pembuahan terendah pada perlakuan A (kontrol) dikarenakan induk tidak matang gonad dan tidak memijah. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B memberikan perbedaan nyata terhadap perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Sedangkan perlakuan D memberikan perbedaan sangat nyata dibandingkan perlakuan yang lain



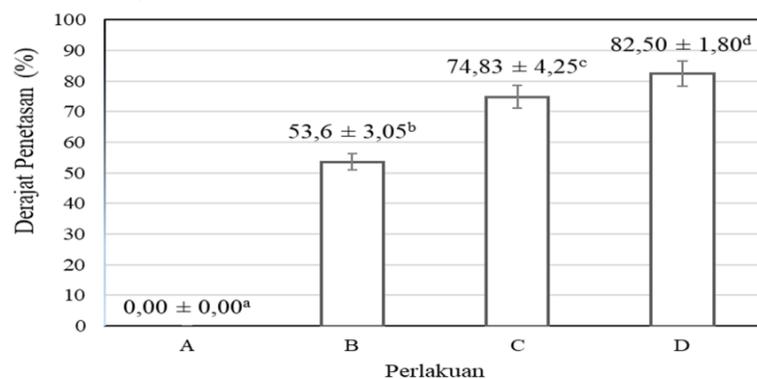
Gambar 6. Histogram Hasil Derajat Pembuahan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pemberian hormon ethinylestradiol memberikan nilai derajat pembuahan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Tingginya persentase derajat pembuahan perlakuan D (0,7 ml/kg) dan B (0,5 ml/kg) diduga karena gonad telah berkembang sempurna yang dipengaruhi melimpahnya hormon ethinylestradiol untuk proses vitellogenesis, dengan kondisi telur sepenuhnya matang

dan terbentuk sempurna, maka telur menjadi berkualitas dengan kemungkinan terbuahi yang lebih tinggi. Menurut Burmansyah *et al.* (2013) gonad yang telah matang sepenuhnya menghasilkan telur berkualitas dan merupakan faktor yang mempengaruhi derajat pembuahan. Penyuntikan ethinylestradiol yang lebih rendah pada perlakuan B (0,3 ml/kg) menunjukkan penurunan angka derajat pembuahan. Hal ini diduga karena dosis yang disuntikan terlalu rendah mengakibatkan menurunnya konsentrasi ethinylestradiol pada tubuh induk sehingga mempengaruhi pematangan dan kualitas telur. Menurut Nagahama *et al.*, (1995) dosis ethinylestradiol yang rendah menyebabkan produksi $17\alpha,20\beta$ dihidroksiprogesteron yang diperlukan untuk pematangan oosit menurun. Perlakuan A (kontrol) tidak menghasilkan derajat pembuahan karena tidak terjadinya ovulasi sehingga pembuahan telur oleh sperma tidak terjadi karena induk belum matang gonad.

Derajat Penetasan (HR)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai derajat pembuahan tertinggi pada perlakuan D (0,7 ml/kg) sebesar $82,50 \pm 1,80\%$, kemudian perlakuan C (0,5 ml/kg) sebesar $74,83 \pm 4,25\%$, perlakuan B (0,3 ml/kg) sebesar $53,6 \pm 3,05\%$ dan nilai derajat pembuahan terendah pada perlakuan A (kontrol) dikarenakan induk tidak matang gonad dan tidak memijah. Uji duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan D. Perlakuan B memberikan perbedaan nyata terhadap perlakuan C dan D. Perlakuan C berbeda nyata dengan perlakuan D. Sedangkan perlakuan D memberikan perbedaan sangat nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

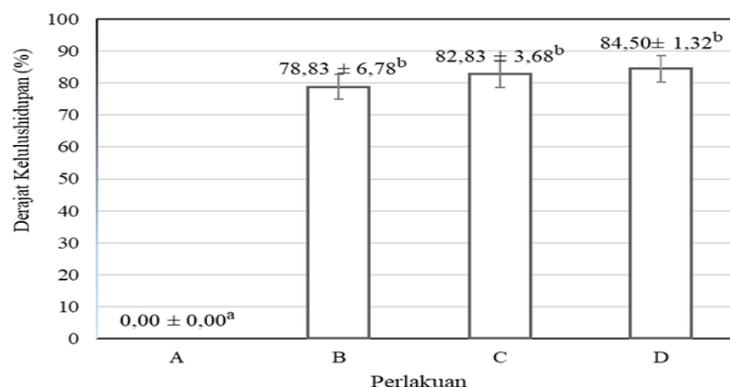


Gambar 7. Histogram Hasil Derajat Penetasan

Induk yang disuntik ethinylestradiol menunjukkan hasil derajat penetasan yang meningkat seiring meningkatnya dosis penyuntikan. Diduga karena hormon ethinylestradiol memiliki pengaruh tidak langsung terhadap penetasan telur ikan lele karena proses penetasan telur berkaitan dengan nilai derajat pembuahan, pada perlakuan D nilai derajat pembuahan lebih tinggi maka menghasilkan pula derajat penetasan yang lebih tinggi. Menurut Yulianti *et al.* (2020) semakin tinggi derajat pembuahan telur maka daya tetas telur yang dihasilkan semakin tinggi. Terjadinya penurunan derajat penetasan ketika dosis yang diberikan menurun hal ini diduga karena menurunnya hormon ethinylestradiol membuat sintesis FSH dalam tubuh induk menurun sehingga telur yang telah matang dan terbuahi menjadi zygot sulit untuk melakukan pembelahan. Menurut Yulianti *et al.* (2020) kurangnya kadar FSH dalam gonad yang sudah matang dapat menyebabkan telur yang terbuahi mengalami pembelahan yang tidak sempurna sehingga embrio mati sebelum menetas.

Derajat Kelulushidupan Larva (SR)

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai derajat kelulushidupan larva tertinggi pada perlakuan D (0,7 ml/kg) sebesar $84,50 \pm 1,32$, kemudian perlakuan C (0,5 ml/kg) sebesar $82,83 \pm 3,68$ perlakuan B (0,3 ml/kg) sebesar $78,83 \pm 6,78$ dan perlakuan A (kontrol) 0,00 dikarenakan induk tidak matang gonad dan tidak memijah. Uji Duncan menunjukkan bahwa pada perlakuan A memberikan perbedaan nyata terhadap perlakuan B, C, dan D. Sedangkan perlakuan B, C, dan D tidak berbeda nyata satu sama lain.



Gambar 8. Histogram Hasil Derajat Kelulushidupan Larva

Tingginya derajat kelulushidupan pada perlakuan penyuntikan hormon ethinylestradiol dibandingkan dengan perlakuan A (Kontrol) dikarenakan pada perlakuan A (Kontrol) tidak terjadi pemijahan sehingga semua perlakuan berbeda nyata terhadap kontrol, namun antar perlakuan tidak berbeda nyata. Perlakuan D, B dan C tidak berbeda nyata diduga karena kondisi larva dari setiap perlakuan sama yaitu memiliki kuning telur yang terlihat oleh visual dan cukup untuk cadangan makanan larva, dengan adanya penyuntikan hormon ethinylestradiol maka perkembangan telur dalam proses vitelogenesis akan tercukupi dan terbentuk vitelogenin sebagai bahan pembentukan kuning telur untuk persediaan makanan larva lele hidup 4 hari setelah menetas. Menurut Winarsih (2001) sintesis vitellogenin dari hormon ethinylestradiol dan penumpukan kuning telur adalah faktor penting dalam perkembangan oosit yang nantinya sangat berperan dalam perkembangan embrio dan kelulushidupan larva.

Tingginya derajat kelulushidupan pada perlakuan penyuntikan ethinylestradiol diduga karena dosis terendah sudah cukup memenuhi kebutuhan estradiol pada proses vitelogenesis sehingga deposit kuning telur terpenuhi walaupun membutuhkan waktu yang berbeda-beda karena adanya perbedaan dosis penyuntikan hormon. Menurut Sihite (2012), semakin banyak kuning telur untuk cadangan makanan akan menyediakan energi lebih banyak pada awal kehidupan embrio dan menghasilkan kelulushidupan larva yang lebih tinggi.

Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air selama masa penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Kualitas Air Selama Penelitian

	Perlakuan				Kelayakan
	A	B	C	D	
DO	3,62-3,89	3,49-3,82	3,43-3,75	3,41-3,86	≥ 3 mg/l SNI (2014)
Suhu	24,3-26	24,1-25,7	24,8-25,9	24,5-25,9	25 – 30 °C SNI (2014)
pH	7,71-8,43	7,8- 8,13	7,75-8,21	7,4 – 8,36	6,5 – 8,5 Svobodova <i>et.al</i> (1993)

Pengamatan kualitas air berupa DO, suhu, dan pH yang telah dilakukan menunjukkan kondisi kualitas air berada dalam rentang optimal. Kualitas air dalam kondisi optimal penting untuk pemeliharaan induk dan larva ikan lele agar indukan betina tidak stress, dan membuat proses pematangan gonad menjadi optimal. Jika kualitas air dibawah rentang optimal secara terus menerus maka induk betina akan stress dan membuat perkembangan gonad akan melambat sehingga pematangan gonad akan menjadi lebih lama. Menurut Aidil *et.al* (2016) kualitas air yang buruk membuat ikan stress dan berpengaruh ke tingkat energi pada tubuh ikan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan ikan lele akan menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Penyuntikan hormon ethinylestradiol berpengaruh terhadap kecepatan pematangan gonad betina, fekunditas, derajat pembuahan, derajat penetasaan dan derajat kelulushidupan.
2. Dosis ethinylestradiol terbaik dalam penelitian ini adalah 0,7 ml/kg induk dengan nilai kecepatan pematangan gonad paling cepat selama 22 hari, hasil histologi terdapat banyak sel telur matang (TKG

IV) dan setelah ovulasi terdapat sel CL (*Corpus Luteum*) menandakan TKG V, derajat pembuahan (FR) sebesar $88,6 \pm 3,33\%$, derajat penetasan (HR) sebesar $82,5 \pm 4,65\%$, derajat kelulushidupan (SR) $84,5 \pm 4,08\%$. Hasil pengukuran kualitas air variabel suhu adalah 24,1- 27,5 °C, DO 3,27 - 4,37 ppm dan pH 7,34 – 8,43.

Saran

1. Sebaiknya pembudidaya menggunakan ethinylestradiol dosis 0,7 ml/kg sebanyak 5 kali penyuntikan, dengan interval 5 hari sekali untuk meningkatkan performa reproduksi induk lele (*Clarias gariepinus* Burchell) betina agar kebutuhan benih dapat terpenuhi;
2. Sebaiknya pakan yang diberikan berprotein tinggi untuk membantu mendukung pematangan gonad induk lele (*Clarias gariepinus* Burchell) betina.
3. Sebaiknya peneliti selanjutnya mengkaji dampak ethinylestradiol terhadap hati ikan melalui pengukuran *Indeks Hepar Somatic* (IHS) dan pengamatan histologi hati ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebiyi, F. A, S.S. Siraj, S.A. Harmin and A. Christianus, 2013. *Plasma sex steroid hormonal profile and gonad histology during the annual reproductive cycle of river catfish Hemibagrus nemurus (Valenciennes, 1840) in captivity. Fish physiology and biochemistry*, 39(3), pp.547-557.
- Arianti, N.D., M. F. Rahardjo and A. Zahid , 2017. *Oocyte development of scalloped perchlet, Ambassis nalua (Hamilton 1822). Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(1)., 115-123.
- Asiah, N, N. Aryani, H. Alawi, I. Suharman, Y. Harjoyudanto, and N. E. Darfia. "Pemijahan Buatan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Unit Pembenuhan Alaskobar Farm." *ARSY*: no. 1 (2020): 70-76.
- Bijaksana, U. 2012. Domestikasi Ikan Gabus *Channa striata*, Upaya Optimalisasi Perairan Rawa di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1 (1): 92 – 101.
- Burmansyah, Muslim, dan M. Fitriani. 2013. Pemijahan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) Semi Alami dengan *Sex Ratio* Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(1) :23-33
- Febriyanti, R., , D.S.C. Utomo and M. Sarida, 2021. Maturasi Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Betina Dengan Ethinylestradiol Melalui Pakan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 9(1), pp.73-85.
- Herlinah, A.S., A. Tenriulo, E.S. Tenriulo, and , H.S. Suwoyo, 2014. Respons Moulting Dan Sintasan Kepiting Bakau (*Scylla Olivacea*) Yang Diinjeksi Dengan Ekstrak Daun Murbei (*Morus sp.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), pp.247-258.
- I'tishom, R. 2008. Pengaruh sGnRHa+ domperidon dengan dosis pemberian yang berbeda terhadap ovulasi ikan mas (*Cyprinus carpio l.*) strain punten." *Berkala Ilmiah Perikanan* 3, no. 1: 9-16.
- Kusuma, P.S.W. and D. Hariani, 2016. Pengaruh Waktu, Level Protein Pakan Dan Paparan Laserpunctur Terhadap Peningkatan Nilai Gonado Somatic Index (Gsi) Induk Ikan Lele (*Clarias sp.*). *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 9(02).
- Nagahama Y, A. Matsuhisa, T. Iwamatsu, N. Sakai and S. Fukada 1991. *A mechanism for the action of pregnant mare serum gonadotropin on aromatase activity in the ovarian follicle of the medaka, Oryzias latipes. Journal of Experimental Zoology* 259: 53-58.
- Nasional, B.S., 2014. Ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) Bagian 4: Produksi benih. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Nasution, S.H., 2017. Karakteristik Reproduksi Ikan Endemik Rainbow Selebensis (*Telmatherina cerebensis Boulenger*) di Danau Towuti. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(2), pp.29-37.
- Panemuan, A., I.M. Fadjar, Fakhri 2021. Pengaruh Paparan Mikroplastik Terhadap Histologi Gonad Betina Benih Ikan Lele (*C. gariepinus*) (Doctoral dissertation, *Universitas Brawijaya*).
- Rehman, M.H., Ashraf, M., Abbas, F., Qureshi, I.A., Hassan, M.M., Iqbal, K.J., Abbas, S. 2015. *Effect of Different Doses of Ovaprim (SGnRHa+Domperidone) on the Egg Fecundity and Reproductive Hormone Levels in Channa marulius. The Journal of Animal & Plant Sciences*. 25: 1585-1590.
- Sihite, F.R., (2012). *The Effect Of Implantation Ethinylestradiol For Fertility, Hatching Rate And Survival Rate Of Green Catfish (Mystus nemurus CV)*.
- Sinjal, H, 2014. Efektifitas ovaprim terhadap lama waktu pemijahan, daya tetas telur dan sintasan larva ikan lele dumbo, *Clarias gariepinus -l. Buddidaya Perairan*. 2(1):14-21.
- Sudrajat, A.O. and H. Rasid, 2020. Induksi Pematangan Gonad Ikan Lele (*Clarias sp.*) Menggunakan Oodev dan Kunyit (*Curcuma longa*) melalui Pakan di Kabupaten Tulang Bawang Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(1), pp.90-96.

- Tyler, C.R., and , JP Sumpter. 1996. *Oocyte growth and development in teleosts. Reviews in Fish Biology and Fisheries* 6:287-318.
- Winarsih, H, W. 2001. Manipulasi Air Dan Implantasi Hormon Pada Ikan Napoleon Wrasse *cheilinus undulus*. *Pemerintah provinsi jawa timur*.
- Xavier, F., 1987. Functional morphology and regulation of the corpus luteum. In *Hormones and reproduction in fishes, amphibians, and reptiles* (pp. 241-282). *Springer, Boston, MA*.
- Yulianti, N., , D.S.C Utomo. and B. Putri, 2020. Uji Komparatif Hormon Human Chorionic Gonadotrophin (Hcg), Ovaprim, Dan Spawnprim Pada Pemijahan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *Journal of Aquatropica Asia*, 5(2), pp.1-7.