

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan biawan (*Helostoma temminckii*) adalah ikan asli Indonesia terdapat di beberapa sungai di Sumatera dan Kalimantan. Seperti daerah Nanggroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan dan Kalimantan Timur. Ikan tersebut hidup di sungai, anak sungai dan daerah genangan kawasan hulu hingga hilir bahkan di muara-muara sungai yang berlubuk dan berhutan di pinggirnya. Ikan ini mempunyai nilai ekonomi tinggi, memiliki prospek pengembangan budidaya dengan peluang besar, harga jual cukup mahal, merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar namun ikan ini masih jarang ada yang membudidayakan hingga saat ini (Alem, 2016).

Pertumbuhan populasi ikan biawan di alam sangat tergantung pada strategi reproduksi dan respon dari perubahan lingkungan. Selama musim hujan (banjir), ikan ini pada umumnya memasuki perairan pedalaman hingga ke daerah rawa-rawa untuk melakukan pemijahan. Penangkapan ikan di perairan umum cenderung tidak terkendali, karena hasil tangkapan merupakan prioritas bagi nelayan. Tidak jarang pada ikan yang matang gonad dan siap berpijah juga ikut tertangkap dan sebagian masyarakat dimanfaatkan telur ikan biawan ini dalam acara adat. Hal ini yang menyebabkan telur ikan biawan menjadi mahal, harganya mencapai Rp 250.000/kg (Ubamata *et al.* 2015). Hal ini dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan populasi. Dikhawatirkan pada masa yang akan datang

keberadaan ikan jenis tertentu akan terancam, seperti berupa kepunahan atau terjadi penurunan genetik.

Upaya untuk meningkatkan kematangan gonad induk ikan biawan perlu adanya rangsangan pada pakan ikan. Pada saat ini pakan pabrikan masih belum bisa untuk mempercepat dalam meningkatkan kematangan gonad, sehingga perlu adanya bahan tambahan berupa penambahan hormonal dan bahan suplemen dalam pakan yang dapat mempercepat pematangan gonad ikan biawan. Salah satu bahan hormonal yang dapat mempercepat pematangan gonad ikan yaitu hormon Oodev. Hormon Oodev (*Oocyte development*) merupakan salah satu hormon yang dapat mempercepat pematangan gonad maupun pematangan kembali dari beberapa jenis ikan. Oodev merupakan prekursor hormon yang mengandung *Pregnant Mare Serum Gonadotropin* (PMSG) dan antidopamin. Beberapa penelitian telah membuktikan kinerja dari hormon ini dalam meningkatkan kematangan gonad, salah satunya penelitian dari Manik (2016) yang berkaitan dengan hormon Oodev dalam meningkatkan kematangan gonad ikan, sedangkan bahan suplemen alami yang membantu dalam proses pematangan gonad ikan adalah kunyit (*Curcuma longa*).

Penambahan kunyit berupa tepung yang dicampurkan dalam pakan dapat meningkatkan sistem kerja organ pencernaan yang dapat membantu penyerapan makanan dalam tubuh. Selain itu juga berfungsi untuk meningkatkan, enzim pencernaan, kinerja pertumbuhan, dan daya tahan tubuh ikan. Kunyit mengandung kurkumin dan minyak atsiri. Kurkumin merupakan senyawa polifenol yang terdapat pada kunyit berkisar antara 3-6%. Kurkumin memiliki fungsi yang dapat

merangsang dinding kantung empedu mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus untuk meningkatkan pencernaan lemak, protein dan karbohidrat, sehingga aktivitas penyerapan zat-zat makanan meningkat (Pujiyantiet al. 2013).

Telah dilaporkan bahwa suplemen yang dapat digunakan untuk memperbaiki kinerja reproduksi ikan adalah kunyit (*Curcuma longa*). Kunyit mengandung *curcumin*, minyak atsiri, vitamin B1, B2, B6, B12, vitamin E, fitosterol, asam lemak dan karoten. Kunyit bersifat fitostrogen dan hepatoprotektor dari golongan flavonoid yang mampu berperan sebagai estrogen yang dapat menstimulasi hati untuk mensintesis vitagenin (Ravindran, et al. 2007)

1.2 Rumusan Masalah

Budidaya ikan biawan masih tergantung dari pengangkapan alam, pemijahannya masih secara alami dan masih berdasarkan musim. Ikan biawan sudah mulai dikembangkan di Balai Benih Ikan Sentral (BBIS) Anjongan, tetapi tingkat keberhasilannya masih sangat rendah, dikarenakan sulit dalam pematangan gonad ikan biawan, ikan ini memerlukan kurun waktu 2 sampai 3 bulan sekali. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian untuk mempercepat pematangan gonad dalam pemijahan ikan biawan. Hal tersebut dapat dilakukan melalui manipulasi hormonal dan penambahan suplemen pada pakan ikan biawan.

Hormon yang dapat digunakan untuk mempercepat pematangan gonad adalah hormon Oodev, sedangkan bahan tambahan pakan yang dapat digunakan sebagai suplemen adalah tepung kunyit. Penggabungan hormon dan suplemen dalam pakan diharapkan dapat mempercepat proses pematangan gonad, serta dapat menghasilkan benih ikan yang berkualitas serta jumlahnya dapat mencukupi

kebutuhan pada kegiatan budidaya untuk menjadikan ikan biawan sebagai salah satu komoditas endemik Kalimantan.

Permasalahan yang dapat disimpulkan yaitu : 1.) Apakah pemberian tepung kunyit dan hormon Oodev dapat berpengaruh dalam menginduksi pematangan gonad induk ikan biawan. 2.) Berapakah dosis yang optimal dalam meningkatkan perkembangan gonad induk ikan biawan.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui pengaruh dosis tepung kunyit dan hormon oodev yang ditambahkan dalam pakan terhadap pematangan gonad ikan biawan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumber informasi tentang dosis tepung kunyit dan Oodev yang diaplikasikan melalui pencampuran pada pakan, sebagai upaya untuk mempercepat pematangan gonad ikan biawan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kunyit

2.1.1 Klasifikasi tanaman

Menurut Suryati (2015) klasifikasi kunyit sebagai berikut :

- Kerajaan : *Plantae*
Devisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Liliopsida*
Ordo : *Zingiberales*
Famili : *Zingiberaceae*
Genus : *Curcuma*
Spesies : *Curcuma domestica* Val.
Nama lokal : Kunir, kunir bentis, temu kuning (jawa), koneng, konengtemen, kunyir (Sunda) cahang (Dayak), kuneh (flores), alawahu (Gorontalo), kone (buru), rame, yau, kandeifu, nikwai, mingguai (Irian), guraci (Ternate), kunyet (Aceh), kuning (Gayo), konye' (Madura), huni (Bima), kuni, uni (Toraja), kummino, unim, uminum (Ambon).



Gambar 1. Kunyit
(Sumber : lobatacemaxs.com)

2.1.2 Deskriptif tanaman kunyit

Tanaman kunyit merupakan tanaman berbentuk rumpun yang secara berkelompok. Memiliki batang semu yang tegak berbentuk bulat dan menyimpan banyak air di dalamnya. Batang semu ini berwarna hijau kekuningan dan terdiri dari beberapa pelepah daun. Tinggi batang tanaman kunyit antara 75-100 cm dan lebar 8-13 cm. tulang daun menyirip, berwarna hijau pucat dengan bagian ujung dan pangkal daun meruncing dan tepi daun rata. Satu tanaman kunyit biasanya terdiri dari 6-10 lembar daun yang tersusun berselang-selang (Anggun., 2012).

Menurut (Agoes., 2010; Suryati., 2015), warna bunga putih atau putih bergaris hijau dan terkadang ujung bunga berwarna merah jambu. Bagian utama dari tanaman ini adalah rimpangnya yang berada di dalam tanah. Rimpang ini biasanya tumbuh menjalar dan rimpang induk biasanya berbentuk elips.

2.1.3 Kandungan senyawa kimia tanaman kunyit

Menurut Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (2013), senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah *kurkuminoid* dan minyak atsiri. Kunyit mengandung *curcumin*, minyak atsiri, vitamin B1, B2, B6, B12, vitamin E, fitosterol, asam lemak dan karoten. Kunyit bersifat fitoestrogen dan hepatoprotektor dari golongan flavonoid yang mampu berperan sebagai estrogen yang dapat menstimulasi hati untuk mensintesis vitagenin (Revindran, *et al.*, 2007; Saraswati., 2013). Pemberian fitoestrogen yang berasal dari tepung kunyit dalam pakan dapat meningkatkan hormon estrogen dalam tubuh (17β -estadiol), yang akan dibawa ke hati dan hati akan dirangsang untuk mensintesis

vitelogenin, yang akan didistribusikan ke folikel yang sangat penting dalam vitelogenin, sehingga dapat menyebabkan estradiol- 17β semakin tinggi hal ini menyebabkan umpan balik negatif terhadap FSH (*follicle stimulating hormone*) dan umpan balik positif terhadap LH (*Luteinizing Hormone*). Sehingga meningkatkan aktivitas 20β -HSD dan memacu peningkatan produksi 17α - 20β dihidroksiprogesteron akibatnya terjadi pematangan yang diikuti ovulasi oosit (Nagahama dan Yamashita., 2008).

Pemanfaatan pada dunia perikanan penggunaan kunyit pada pakan telah di uji oleh beberapa penilitan, Menurut Pujianti *et al* (2013), kurkumin memiliki fungsi yang dapat merangsang dinding kantung empedu mengeluarkan cairan empedu ke dalam usus halus untuk meningkatkan pencernaan lemak, protein dan karbohidrat, sehingga aktivitas penyerapan zat-zat makanan meningkat.

Menurut penelitian Ratnasari *et al* (2012), Kandungan kurkuminoid yang terdapat di dalam rimpang kunyit, lebih bisa menetralkan radikal bebas yang terjadi akibat adanya penyakit pada ikan secara optimal, sedangkan kandungan tannin dan alkaloid yang memberi rasa sepat dan bersifat racun bagi ikan, apabila pemberian konsentrasi tepung kunyit pada pakan terlalu tinggi.

2.2 Hormon Oodev (*Oocyte development*)

Menurut Nainggolan (2014), Oodev (*Oocyte development*) yang merupakan produk hormon yang baru dikembangkan oleh Laboratorium Reproduksi dan Genetika Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Oodev mengandung bahan aktif FSH+AD.

Menurut Tinus (2015), Oodev adalah hormon yang dapat mempercepat proses pematangan maupun pematangan kembali gonad dari beberapa jenis ikan. Oodev mengandung senyawa *glycoprotein* kompleks yang berasal dari serum kuda bunting yang dikenal dengan *Pregnant mare serum gonadotropin* (PMSG). Hormon ini memiliki biopotensi ganda dengan aktivitas *follicle stimulating hormone* (FSH) yang lebih dominan dibandingkan dengan *luteinizing hormone* (LH). Pemberian hormon Oodev melalui pakan untuk pematangan gonad ikan patin siam yang paling baik adalah pada dosis Oodev 0,25 ml/kg ikan/2 minggu dalam jumlah pakan dengan FR 2%. Pemberian hormon Oodev melalui pakan dapat mempercepat pematangan gonad ikan patin siam (Nugraha., 2014). (Farastuti., 2014; Fadhillah., 2016) melaporkan, hasil induksi Oodev sebesar 0,5 mL/kg bobot ikan dapat mempercepat kematangan gonad ikan tor soro dalam waktu 2 minggu.

2.3 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Biawan

Klasifikasi dan morfologi ikan biawan (*Heleostoma temminckii*) menurut Vidthayanon (2012) sebagaiberikut :

Kindom : *Animalia*
 Phylum : *Chordata*
 Class : *Actinopterygii*
 Family : *Helostomatidae*
 Order : *Perciformes*
 Spesies : *Helostoma temminckii*Curvier, 1892
 Nama lokal : Kissing gourami (Inggris), Ikan biawan (Kalimantar Barat), ikan tambakang (Palembang), ikan singkek/bulan (Riau), ikan terbakan (Jawa Barat), tambakan (Jawa Tengah), ikan tambakalang (Jambi), ikan sapol (Sum-Sel), dan ikan poni.



Gambar 2. Ikan biawan
(Sumber : aquaworld.netfirms.com)

Ikan tambakan memiliki tubuh berbentuk pipih vertikal. Sirip punggung dan sirip analnya memiliki bentuk dan ukuran yang hampir serupa. Sirip ekornya sendiri berbentuk berlekuk tunggal, sementara sirip dadanya yang berjumlah sepasang juga berbentuk nyaris bundar. Kedua sisi tubuhnya terdapat gurat sisi, pola berupa garis tipis yang berawal dari pangkal celah insangnya sampai pangkal sirip ekornya. Kurang lebih ada sekitar 43-48 sisik yang menyusun gurat sisi tersebut. Ikan tambakan diketahui bisa tumbuh hingga ukuran 30 cm. Salah satu ciri khas dari ikan tambakan adalah mulutnya yang memanjang. Karakteristik mulutnya yang menjulur ke depan membantunya mengambil makanan semisal lumut dari tempatnya melekat. Bibirnya diselimuti oleh semacam gigi bertanduk, namun gigi-gigi tersebut tidak ditemukan di bagian mulut lain seperti faring, premaksila, *dentary*, dan langit-langit mulut. Ikan tambakan juga memiliki tapis insang (*gill rakers*) yang membantunya menyaring partikel-partikel makanan yang masuk bersama dengan air (Tafrani., 2012).

2.4 Habitat dan Distribusi

Ikan biawan merupakan ikan air tawar, sungai yang cocok dipelihara di kolam yang sirkulasi airnya kurang lancar atau miskin oksigen. Ikan biawan

senang hidup di perairan rawa (*black fish*) yang banyak tumbuhan air. Ikan ini dapat hidup pada perairan asam (pH 5,5-6,5) dan kadar oksigen yang relatif rendah (3-5 mg/L). Pada saat musim kemarau ikan ini cenderung tinggal di cekungan tanah pada perairan rawa (lebung) atau danau yang masih berisi air, sedangkan pada saat musim penghujan air tinggi menyebar di rawa yang lebih luas. Saat memijah, ikan ini menuju tepi sungai yang landai sehingga mudah ditangkap. Penyebaran ikan ini di daerah sungai musir sering dijumpai di perairan Ogan Komering Ilir, Ogan Ilir, Musir Banyuasin, Banyuasin, dan Musir Rawas. Penyebaran geografi di dunia meliputi Sumatra, Kalimantan, Jawa, dan Thailand (Tafrani., 2012).

2.5 Kebiasaan Makan

Menurut Prianto (2006), ikan Biawan merupakan jenis ikan pemakan plankton, periphyton dan organisme kecil lainnya. Selanjutnya dinyatakan pula, urutan kebiasaan makanan ikan dibedakan ke dalam empat kategori berdasarkan persentase indeks bagian terbesar, yaitu makanan utama, makanan pelengkap, makanan tambahan, dan makanan pengganti. Makanan utama adalah makanan yang dimakan ikan dalam jumlah yang besar. Makanan pelengkap adalah makanan yang ditemukan dalam saluran pencernaan ikan dalam jumlah yang lebih sedikit. Makanan tambahan adalah makanan yang terdapat dalam saluran pencernaan ikan dalam jumlah yang sangat sedikit. Makanan pengganti adalah makanan yang hanya dimakan jika makanan utama tidak tersedia.

Komposisi makanan ikan biawan berdasarkan nilai indeks preponderance bahwa makanan utama ikan biawan adalah detritus, diatom, green alga, desmid,

dan blue green alga. Perbedaan komposisi makanan dalam usus ikan biawan diduga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan di perairan (Tafrani., 2012).

Menurut Potalangi (2004), ikan yang bersifat herbivora memiliki saluran pencernaan yang lebih panjang dibandingkan ikan omnivora dan karnivora karena jenis makanan yang dimakan seperti tumbuh-tumbuhan dan lainnya lebih susah hancur sehingga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencernanya.

2.6 Kematangan Gonad Ikan

Menurut Hartanti (2009), Kematangan gonad adalah tahapan tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah memijah. Selama proses reproduksi, sebagian energi dipakai untuk perkembangan gonad. Bobot gonad ikan akan mencapai maksimum sesaat ikan akan memijah kemudian akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan berlangsung sampai selesai. Perkembangan gonad ikan betina terdiri atas beberapa tingkat yang dapat didasarkan atas pengamatan secara mikroskopis dan makroskopis. Secara mikroskopis perkembangan telur diamati untuk menilai perkembangan ovarium antara lain tebal dinding indung telur, keadaan pembuluh darah, inti butiran minyak, dan kuning telur. Secara makroskopis perkembangan ovarium ditentukan dengan mengamati warna indung telur, ukuran butiran telur, dan volume rongga perut ikan.

Pada proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan sebagian besar hasil metabolisme tertuju untuk perkembangan gonad. Gonad akan semakin bertambah beratnya diimbangi dengan bertambah besar ukurannya (Rovara., 2008). Dari aspek reproduksi ini akan dapat diketahui seksualitasnya, tingkat kematangan

gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas serta ukuran dan berat berapa ikan yang siap memijah (Lisna., 2016).

Menurut Tinus (2015), Salah satu fase yang penting pada siklus reproduksi ikan adalah proses pematangan gonad. Keberhasilan suatu proses reproduksi tidak lepas dari beberapa faktor baik internal maupun eksternal salah satunya adalah tergantung dari apa yang dimakannya (Tafrani., 2012). Menurut Ninggolan (2014), Faktor lain selain pakan yang mempengaruhi reproduksi adalah proses hormonal atau endokrin. Hormon akan bekerja apabila mendapat signal dari lingkungan, namun hal tersebut telah dapat dimanipulasi dengan menambahkan hormon dari luar. Hasil penelitian secara keseluruhan menunjukkan bahwa pemberian hormon Oodev dalam pakan mampu mempercepat waktu pematangan gonad dan meningkatkan performa reproduksi induk.

2.7 Parameter Kualitas Air

Kualitas air dalam penelitian meliputi faktor fisika, kimia, dan biologi yang dapat mempengaruhi perairan. Kualitas air yang buruk dapat mengakibatkan tingkat kelangsungan hidup yang buruk (*Survival Rate*). Sebagian besar manajemen kualitas air di tujukan untuk memperbaiki kondisi kimia dan biologi dalam media budidaya (Boyd *et al.*, 1998). Menurut Prianto *et al* (2006), kondisi kualitas perairan terutama pH, oksigen dan suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan terutama ikan, sehingga pH, oksigen dan suhu dapat dijadikan sebagai faktor pembatas terhadap pertumbuhan dan perkembangan organisme di suatu perairan.

2.7.1 Suhu

Menurut Samuel *et al* (2002); Tafrani (2012), suhu perairan yang berada pada kisaran 25-29⁰C masih berada dalam batas wajar dan tidak membahayakan kehidupan ikan di daerah tropik.

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan terhadap proses kimia dan biologi. Suhu yang baik untuk kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 25-35⁰C. Namun, kadang-kadang suhu permukaan dapat mencapai 35⁰C lebih sehingga berada diluar batas toleransi untuk kehidupan ikan. Ikan Biawan dapat hidup pada suhu kisaran 28-37⁰C (Sukendi., 2011).

2.7.2 Derajat keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan ukuran konsentrasi ion hidrogen yang menunjukkan suasana asam atau basa suatu perairan. Derajat keasaman (pH) sering digunakan sebagai salah satu petunjuk baik buruknya suatu perairan sebagai tempat lingkungan hidup ikan, karena pH mempunyai pengaruh yang besar terhadap keseimbangan organisme akuatik. pH dapat secara langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme (Lesmana dan Dermawan., 2001). Menurut Prinato (2006), rendahnya pH perairan disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya di sebabkan oleh tingginya kandungan bahan organik akibat proses pembusukan vegetasi yang hidup disekitar perairan tersebut.

2.7.3 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen dibutuhkan oleh sel untuk berbagai reaksi metabolisme, oleh karena itu kelangsungan hidup ikan sangat ditentukan oleh kemampuan

memperoleh oksigen yang cukup dari lingkungannya. Kandungan oksigen dalam air tawar pada suhu 25⁰C yaitu 5,77-8,24 mg/l dan mengalami penurunan pada suhu 30⁰C yaitu 5,28-7,54 mg/l (Fujaya., 2004; Tafrani., 2012).

Menurut Khotimah (2014) kandungan oksigen di dalam air merupakan sumber respirasi bagi larva oleh karenanya harus selalu tersedia di dalam media. Keperluan organisme terhadap oksigen terlarut relative bervariasi tergantung pada jenis, Stadium dan aktifitasnya. Kisaran oksigen terlarut 5 ppm atau lebih merupakan kadar yang cukup baik baik untuk pertumbuhan larva ikan.

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Praktek Budidaya Ikan Air Tawar (LPBIAT-SUPM) Anjongan yang terletak di Kecamatan Anjongan, Desa Pak Bulu, Kabupaten Mempawah. Penelitian ini akan dilaksanakan selama \pm 60 hari, 10 hari masa persiapan dan 50 hari masa pengamatan.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas bahan utama dan bahan pembantu yang digunakan dalam berbagai rangkaian percobaan. Penelitian ini menggunakan peralatan yang meliputi peralatan yang digunakan untuk pengukuran kualitas air.

3.2.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam rencana penelitian ini ialah ikan biawan betina, tepung kunyit dan hormon Oodev. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 84 ekor, 7 ekor pada masing-masing perlakuan serta memiliki berat 25-30 gram, pakan komersil dengan kandungan protein 38 %, larutan fisiologis berupa NaCl/aquades, dan putih telur sebagai binder pada pakan perlakuan.

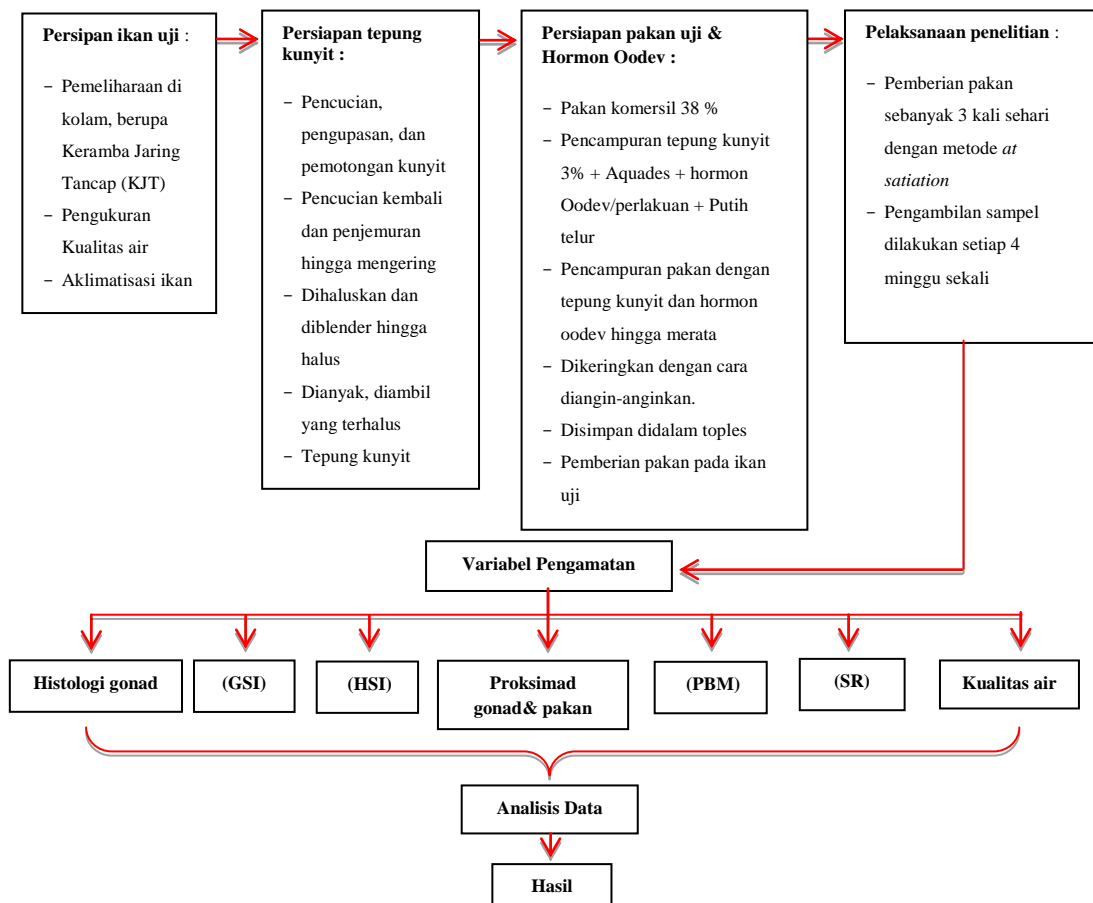
3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa happa 1 x 0.5x 1 m² sebanyak 12 buah, pH meter, Do meter, *thermometer*, timbangan analitik,

penggaris, ember/baskom, mikroskop, jangka sorong, botol semprot, alat bedah, botol sampel, serta peralatan tulis dan dokumentasi.

3.3 Alur Penelitian

Sebelum melakukan penelitian persiapan awal yang dilakukan yaitu mempersiapkan hewan uji berupa ikan biawan, tepung kunyit dan hormon Oodev, persiapan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian, serta menyiapkan alat dokumentasi. Adapun bentuk bagan alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Alur penelitian

3.3.1 Persiapan ikan uji

Ikan biawan yang digunakan dalam penelitian ialah ikan betina yang berasal dari Balai benih ikan sentral (BBIS) Anjongan sudah mengalami proses seleksi, ikan yang digunakan sebanyak 84 ekor dengan berat 20-30 gram dan masing-masing 7 ekor ikan dimasukkan ke dalam 12 happa yang berada di kolam. Kolam yang digunakan memiliki panjang 25 X 15 meter dengan tinggi air 70 cm.



Gambar 4. Ikan Uji

3.3.2 Aklimatisasi ikan

Ikan yang telah diseleksi, terlebih dahulu diadaptasikan di waring pemeliharaan sebelum diberi perlakuan selama kurang dari satu minggu, untuk menghindari ikan stress sehingga ikan dapat hidup dengan baik di tempat pemeliharaan pada saat percobaan berlangsung. Pada saat proses adaptasi ikan di beri pakan komersil dengan kadar protein 38 %, sebanyak 3% dari biomassa ikan yang dipelihara selama 7 hari sampai kondisinya benar-benar stabil dengan nafsu makan yang tinggi dan tidak terjadi kematian. Untuk menjaga agar kualitas air tetap optimal maka dilakukan penyiponan dengan menggunakan selang berukuran kecil.

3.3.3 Persiapan tepung kunyit

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah kunyit, kunyit dibersihkan dengan air sehingga kotoran yang menempel hilang. Rimpang kunyit di potong-potong kecil menjadi beberapa bagian kemudian di cuci lagi dengan air bersih dan di keringkan, pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air sehingga bahan lebih tahan terhadap aktivitas mikroba.

Pengeringan dilakukan di dalam udara terbuka, kemudian di jemur dibawah sinar matahari lama penjemuran tergantung pada cuaca. Kunyit yang sudah di jemur dipotong halus-halus dan dipastikan tidak mengandung kadar air kemudian di blender hingga halus dan diayak untuk memisahkan butiran yang kasar, sehingga didapatkan hasil berupa tepung kunyit yang siap digunakan.

3.3.4 Persiapan hormon dan pakan uji

Hormon yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Oodev (*Oocyte development*) yang mengandung *Pregnant Mare Serum Gonadotropin* (PMSG) Oodev 107 inovasi Institut Pertanian Bogor (IPB) merupakan merek yang dikembangkan oleh laboratorium Reproduksi dan Genetika ikan. Pakan uji yang diberikan berupa pakan komersil dengan kandungan protein 38 %. Pakan dicampur dengan Oodev dan tepung kunyit menggunakan metode *coating*. Metode *coating* pakan diawali dengan penambahan putih telur sebagai *binder* ke dalam air (aquades) yang kemudian disemprotkan ke pakan. Jumlah putih telur yang ditambahkan sebanyak 1%/kg pakan dan air aquades yang ditambahkan sebanyak 10%/kg pakan.

Proses selanjutnya yaitu pencampuran Oodev dan tepung kunyit ke dalam pakan dengan dosis sesuai perlakuan. Pakan yang sudah diberi putih telur diaduk secara merata, kemudian Oodev dicampurkan ke dalam 50 ml air/kg pakan, lalu disemprotkan secara merata pada pakan dengan menggunakan sprayer. Penambahan tepung kunyit dilakukan dengan cara diaduk merata ke dalam pakan kemudian disemprot dengan air sebanyak 50 ml/kg pakan. Pakan yang telah diberi perlakuan kemudian dikeringkan di tempat yang teduh dan terhindar dari paparan sinar matahari langsung. Pakan yang telah dikeringkan siap untuk disimpan pada suhu ruang dan diberikan ke ikan uji.

3.4 Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan empat tahap, yaitu: 1) persiapan wadah, dan pemeliharaan ikan serta adaptasi ikan; 2) pembuatan dan analisis pakan uji (tepung kunyit dan hormon Oodev) 3) pengujian pakan uji (perlakuan) pada ikan biawan secara *at satitiation* (pemeliharaan); 4) sampling dan analisis sampel.

Tahap pertama, wadah dan media yang digunakan dalam penelitian ini adalah waring ukuran 1 x 0.5 x 1 m² sebanyak 12 unit dengan ketinggian air 70 cm, waring yang digunakan dibersihkan terlebih dahulu, kemudian dipasang di dalam kolam tanah dengan luas 375 m² yang dibuat menggunakan metode Keramba Jaring Tancap (KJT), setelah wadah dan media siap, ikan diadaptasikan terlebih dahulu dalam wadah penelitian selama 1 minggu. Ikan yang digunakan berupa induk biawan Tingkat Kematangan Gonad II. Menurut Taringan (2016) morfologi gonaad TKG II pada ikan nilam (*Osteochilus hasellti*, CV) memiliki ciri-ciri yaitu ukuran ovarium lebih besar dibandingkan TKG I, berwarna putih

kekuning-kuningan, butiran telur belum dapat dilihat oleh mata telanjang. Ikan biawan berasal dari Balai Benih Ikan Sentral Anjongan Kalimantan Barat.

Tahap kedua yaitu pembuatan dan analisis pakan uji, pakan uji yang digunakan berupa pakan komersil dengan kandungan protein 38 % yang diberi dengan hormon Oodev dan bahan suplemen berupa tepung kunyit sesuai dengan dosis perlakuan, cara pencampuran pakan yaitu mencampurkan hormon Oodev dengan air aquades kemudian putih telur dan di aduk perlahan hingga merata kemudian disemprotkan pada pakan serta dikeringkan dengan cara menganginkan hingga kering. Pakan yang sudah kering selanjutnya diuji proksimat untuk mengetahui kadar protein dan lemaknya.

Tahap ketiga, pengujian pakan uji atau pemeliharaan ikan uji, ikan yang dipelihara dalam happa diberikan pakan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari pada pukul 07.00, 12.00 dan 17.00 WIB dan dipelihara selama \pm 50hari.

Tahap keempat, sampling dan analisis sampel. Selama masa pemeliharaan ikan uji dilakukan sampling kematangan gonad setiap 4 minggu sekali dengan cara kanulasi menggunakan kateter guna mengetahui perkembangan gonad induk biawan. Apabila terdapat telur, dilakukan pembedahan hingga akhir penelitian.

3.5 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang di pergunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan. Rancangan ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Manik (2016), pada ikan badut (*Amphiprion percula*) yang diberi hormon oodev dengan dosis 0

ml/kg (kontrol), 0.5 ml/kg, dan 1 ml/kg. disimpulkan bahwa pemberian hormon oodev dengan dosis 1 ml/kg dapat mempercepat pematangan gonad ikan badut (*Amphiprion percula*). sedangkan penggunaan dosis tepung kunyit mengacu pada penelitian Lestari *et al* (2016) bahwa penambahan dosis tepung kunyit yang digunakan yaitu 3%/kg pakan untuk meningkatkan kinerja reproduksi pada ikan tangadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). Variabel- variabel dalam penelitian ini adalah :

Perlakuan A : 0% tepung kunyit per kg pakan +Oodev 0 ml/kg(Tanpa perlakuan)

Perlakuan B : 3% tepung kunyit per kg pakan +Oodev 0,5 ml/kg

Perlakuan C : 3% tepung kunyit per kg pakan +Oodev 1 ml/kg

Menurut Hanafiah (2012), model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + X_{ij} + \sum ij$$

Keterangan :

Y_{ij} : Nilai pengamatan dari perlakuan ke- i dan ulangan ke- j

μ : Nilai rata – rata harapan umum

X_{ij} : Pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\sum ij$: Pengaruh galat percobaan karena perlakuan ke-i dan ulangan ke- j

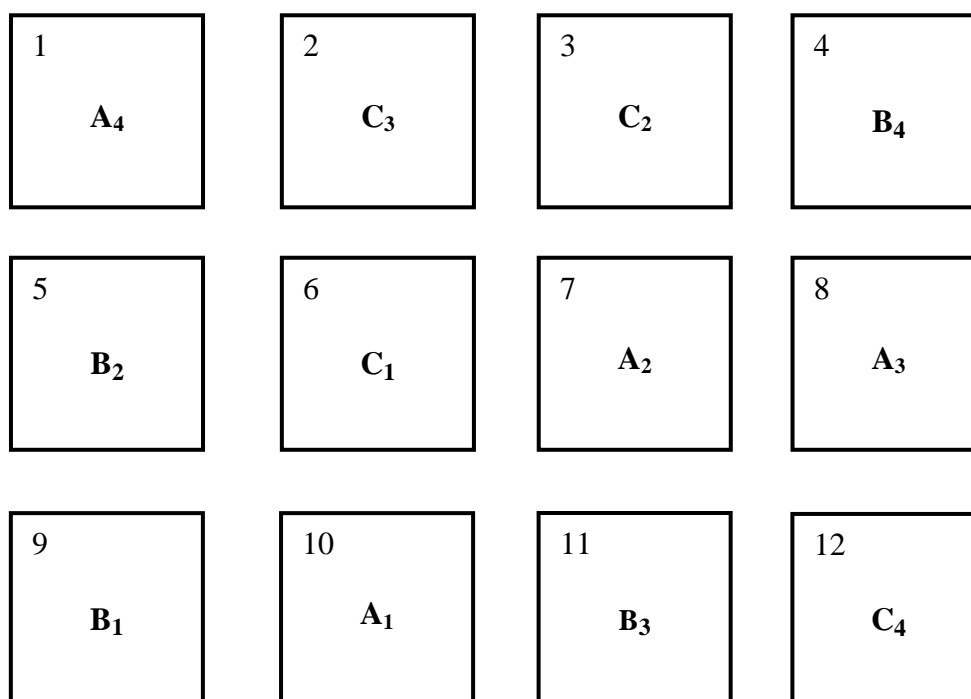
i : 1, 2, 3, adalah Konsentrasi perlakuan

j : 1, 2, 3, 4 adalah ulangan

Table 1. Model susunan data Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Ulangan	Perlakuan			Jumlah
	A	B	C	
1	Y_{A1}	Y_{B1}	Y_{C1}	
2	Y_{A2}	Y_{B2}	Y_{C2}	
3	Y_{A3}	Y_{B3}	Y_{C3}	
4	Y_{A4}	Y_{B4}	Y_{C3}	
Jumlah	$\sum Y_A$	$\sum Y_B$	$\sum Y_C$	$\sum Y$
Rata-Rata	Y_A	Y_B	Y_C	Y

Penempatan wadah perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak menurut Hanafiah (2012). Berdasarkan tabel pengacakan di peroleh denah penelitian sebagai berikut ini :



Gambar 5. layout penelitian

Keterangan :

A,B,C = Perlakuan

1,2,3,4 = Ulangan

1-12 = Nomor plot

3.6 Variabel Pengamatan

Selama penelitian parameter yang akan diamati dan diuji antara lain, histologi gonad, *Gonad Somatik Indeks* (GSI), *Hepato Somatik Indeks* (HSI), proksimad gonad, penambahan bobot mutlak, tingkat kelangsungan hidup dan analisis kualitas air selama penelitian dilakukan. Parameter kualitas air yang diukur adalah DO, pH, dan suhu.

3.6.1 Histologi gonad

Histologi adalah ilmu yang mempelajari anatomi pada tingkat jaringan dan sel suatu organisme (Ginting., 2014). Perkembangan dan pertumbuhan sel telur dapat diketahui melalui struktur histologi gonad sehingga dilihat adanya pengaruh penambahan hormon Oodev terhadap pematangan gonad ikan (Fadhillah., 2016).

Histologi gonad dilakukan untuk mengamati gonad secara mikroskopis. Histologi gonad dilakukan dengan menggunakan pewarnaan hematoxilin dan eosin (H&E) (Mulyasih., 2015). Preparat histologi gonad dibuat untuk mengetahui adanya pengaruh induksi hormonal terhadap perkembangan sel gamet ikan secara spesifik. Sampel gonad untuk diamati histologinya diambil pada minggu ke-0 dan minggu ke-8. Gonad diawetkan menggunakan larutan *Buffer Neutral Formalin* (BNF) sebelum dibuat preparat histologi untuk menjaga struktur jaringan gonad agar tidak busuk atau berubah (Mustikasari., 2014).

3.6.2 Gonad Somatik Indeks (GSI)

Penilaian perkembangan gonad (GSI) dihitung berdasarkan perhitungan secara kuantitatif dengan rumus menurut Nainggolan (2014) sebagai berikut :

$$\text{GSI (\%)} = \frac{\text{Bobot gonad}}{\text{Bobot tubuh ikan}} \times 100$$

3.6.3 Hepato Somatik Indeks(HSI)

Menurut Nainggolan (2014), parameter ini di uji dengan maksud untuk melihat gambaran proses pada sistem reproduksi selama pemeliharaan terutama pada hati. Penilaian perkembangan hati (HSI) dihitung berdasarkan perhitungan secara kuantitatif dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{HSI (\%)} = \frac{\text{Bobot hati}}{\text{Bobot tubuh ikan}} \times 100$$

3.6.4 Proksimat gonad dan pakan

Menurut Fadhillah (2016), analisis proksimat gonad ikan uji meliputi kandungan protein, lemak, abu, dan kadar air. Analisis proksimat untuk protein kasar dilakukan dengan metode *Kjedhal*, lemak dengan metode ekstraksi menggunakan alat *soxhlet*; abu dengan menggunakan pemanasan dalam tanur pada suhu 400-600⁰C, kadar air dengan menggunakan metode pemanasan dalam oven pada suhu 105-110⁰C. Proksimat gonad dilakukan untuk mengetahui berapakah kandungan protein dan lemak yang terdapat pada gonad ikan setiap perlakuan. Proksimat gonad dilakukan pada akhir penelitian (Mulyasih., 2015).

Menurut Suparjo (2010), penyediaan bahan pakan pada dasarnya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan zat makanan yang diperlukan oleh ikan. pemilihan bahan pakan tidak akan terlepas dari ketersediaan zat makanan itu sendiri yang dibutuhkan oleh ikan. secara garis besar jumlah zat makan dapat dideterminasi dengan analisis kimia, seperti analisis proksimat. Analisis proksimat menggolongkan komponen yang ada pada bahan pakan berdasarkan komposisi kimia dan fungsinya, yaitu: air (*moisturei*), abu (*ash*), protein kasar (*crude*

protein), lemak kasar (*ether extract*), serat kasar (*crude fiber*) dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (*nitrogen free extract*).

3.6.5 Pertambahan Bobot Mutlak (PBM)

Pengukuran bobot mutlak bertujuan untuk mengamati pertumbuhan bobot ikan selama pemeliharaan. Pengujian pertumbuhan bobot ikan selama pemeliharaan digunakan persamaan rumus menurut Fadillah (2016), sebagai berikut :

$$\text{PBM (Kg)} = B_t - B_o$$

Keterangan : PBM = Pertambahan Bobot Mutlak

B_t = Bobot rata-rata ikan pada akhir penelitian

B_o = Bobot rata-rata ikan pada awal penelitian

3.6.6 Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup merupakan perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir dan awal penelitian. Pengamatan kelangsungan hidup dilakukan setiap hari dalam proses penelitian dengan mencatat ikan yang mati. Presentase kelangsungan hidup ikan di hitung dengan menggunakan rumus (Effendi., 1997; Rudiyananti dan Eksari., 2009), sebagai berikut :

$$\text{SR (\%)} = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan : SR = Kelangsungan hidup hewan uji(100%)

N_t = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian

N_o = Jumlah ikan uji pada awal penelitian

3.6.7 Kualitas air

Sebagai data pendukung penelitian, pengamatan parameter kualitas air yang diamati adalah pH, suhu, DO. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari. Sedangkan parameter kualitas air lainnya seperti pengukuran pH, DO, dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

3.7 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

Ho = Pemberian tepung kunyit pada pakan dan hormon Oodev berpengaruh tidak nyata terhadap pematangan gonad pada induk ikan biawan,

Hi = Pemberian tepung kunyit pada pakan dan hormon Oodev berpengaruh nyata terhadap pematangan gonad pada induk ikan biawan.

3.8 Analisa Data

Parameter yang diamati pada penelitian utama adalah data kegiatan histologi gonad, *Gonad Somatik Indeks (GSI)*, *Hepato Somatik Indeks (HSI)*, proksimad gonad, pertambahan bobot mutlak, tingkat kelangsungan hidup dan analisis kualitas air dianalisis secara diskriptif. Selanjutnyadialisis menggunakan uji ANOVA pada parameter pertambahan bobot. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan dianalisis lebih lanjut dengan uji *Tukey*. Sebelum data di uji nilai tengahnya terlebih dahulu diuji kenormalanya dengan uji normalitas *Lillefors* (Hanafiah.,2012), dengan ketentuan sebagai berikut:

Jika L hitung $\left\{ \begin{array}{l} \rightarrow \leq L_{a(n)}, \text{ terima } H_0 \rightarrow \text{ data normal} \\ \rightarrow \geq L_{a(n)}, \text{ ditolak } H_0 \rightarrow \text{ data tidak normal} \end{array} \right.$

Selanjutnya data yang telah diuji kenormalannya tersebut diuji kehomogennya dengan menggunakan uji homogenan *Bartlet* (Hanafiah.,2012) dengan ketentuan sebagai berikut:

$$\text{Jika } X^2 \text{ hitung} \begin{cases} \leq X^2 (1 - \alpha) (K - 1) \longrightarrow \text{data homogen} \\ \geq X^2 (1 - \alpha) (K - 1) \longrightarrow \text{data tidak homogen} \end{cases}$$

Apabila data dinyatakan tidak normal atau tidak homogen, sebelumnya dianalisis keragaman dengan dilakukan transformasi data. Dan didapati data sudah normal dan homogen, data langsung dapat dianalisa keragamannya dengan analisa sidik ragam (Anova) untuk menentukan ada tidaknya perbedaan pengaruh antara perlakuan. Selanjutnya data di analisis keragamannya dengan menggunakan analisis keragaman Pola Acak lengkap.

Tabel 2. Analisis keragaman pola Rancangan Acak Lengkap (RAL)

SK	DB	JK	KT	F hit	F. tab	
					5%	1%
Perlakuan	t - 1	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	t (r - 1)	JKG	KTG			
total	r-t-1	JKT				

Sumber (Hanafiah, 2012)

Keterangan :

SK	=	Sumber keragaman	JKG	=	Jumlah kuadra galat
DB	=	Derajat bebas	p	=	Treatmen/perlakuan
JK	=	Jumlah kuadrat	r	=	Replication/ulangan
KT	=	Kuadrat tengah			
JKP/t	=	Jumlah kuadrat perlakuan			

Sesuai dengan hasil perhitungan menggunakan analisis keragaman selanjutnya dibandingkan F hitung perlakuan dengan F tabel 5 % dan 1% dengan kaidah sebagai berikut.

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel\ 5\%}$ perlakuan tidak berbeda nyata (Tn)
2. Jika $F_{tabel\ 5\%} \leq F_{hitung} < F_{tabel\ 1\%}$, maka perlakuan berbeda nyata (*)
3. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel\ 1\%}$ maka perlakuan berbeda sangat nyata (**)

Jika analisis sidik berbeda nyata atau berbeda sangat nyata $F_{hit} \geq F_{tab\ 5\%}$ maka perhitungan dilanjutkan dengan uji lanjut, uji lanjut yang digunakan berdasarkan koefisien keragaman, untuk menentukan uji lanjut maka dilakukan perhitungan koefisien keragaman (KK) yaitu dengan rumus (Hanafiah., 2012) :

$$KK (\%) = \frac{\sqrt{KT\ Galat}}{\bar{Y}} \times 100$$

Keterangan : KK = Koefisien Keragaman
 KT Galat = Kuadrat Tengah Galat
 \bar{Y} = Rata-rata Perlakuan

Berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK) dapat menonjolkan suatu perlakuan untuk uji lanjut berdasarkan hubungan dengan derajat derajat ketelitian hasil uji beda pengaruh perlakuan terhadap data percobaan, maka dapat dibuat hubungan KK dan macam uji beda yang sebaiknya dipakai, yaitu :

1. Jika KK besar, (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjut yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncan, karena uji ini dapat dikatakan teliti,
2. Jika KK sedang, (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjut sebaiknya dipakai adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga berketelitian sedang,
3. Jika KK kecil, (antara 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

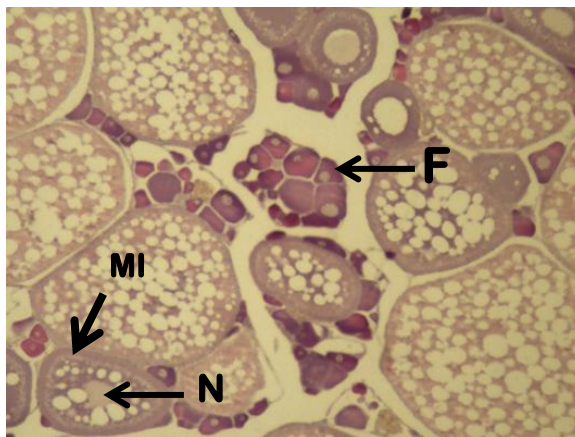
4.1 Histologi Gonad

Histologi adalah ilmu yang mempelajari tentang struktur jaringan secara detail menggunakan mikroskop pada sediaan jaringan yang dipotong tipis, salah satu dari cabang-cabang biologi. Histologi dapat juga disebut sebagai ilmu anatomi mikroskopis. Gambaran histologi gonad diperlakukan untuk melihat sel-sel gametogenesis dari gonad betina yang sudah matang dan yang belum matang. Preparat histologi gonad dibuat untuk mengetahui adanya pengaruh induksi hormonal terhadap perkembangan sel gamet ikan secara spesifik. Sampel gonad untuk diamati histologinya diambil pada minggu ke-0, minggu ke 4 dan minggu ke-8.

Sebelum pembedahan induk, dilanjutkan dengan penimbangan induk, Evaluasi gonad ikan uji yang terpilih secara acak dilakukan secara mikroskopis dengan membedah satu ekor induk ikan dari tiap-tiap perlakuan diambil gonadnya kemudian ditimbang dan difiksasi menggunakan larutan *Buffer Neutral Formalin*(BNF) sebelum dibuat preparat histologi untuk menjaga struktur jaringan gonad agar tidak busuk atau berubah.

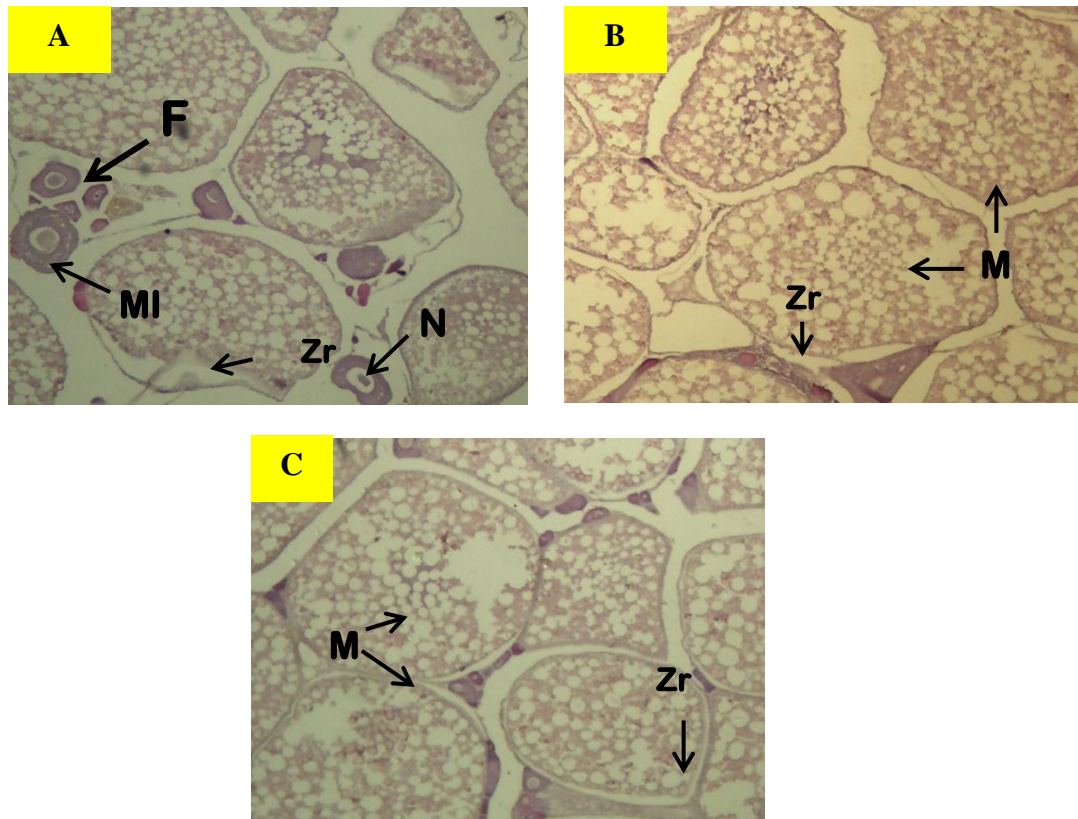
Gonad ikan biawan yang diamati dengan mikroskop menggunakan pembesaran 100 kali dengan skala bar 50 μm , menggunakan perwarnaan hematoxililn dan eosin (HE). Perkembangan awal gonad dapat dilihat pada

Gambar 6, sedangkan perkembangan gonad setelah 4 minggu dan 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



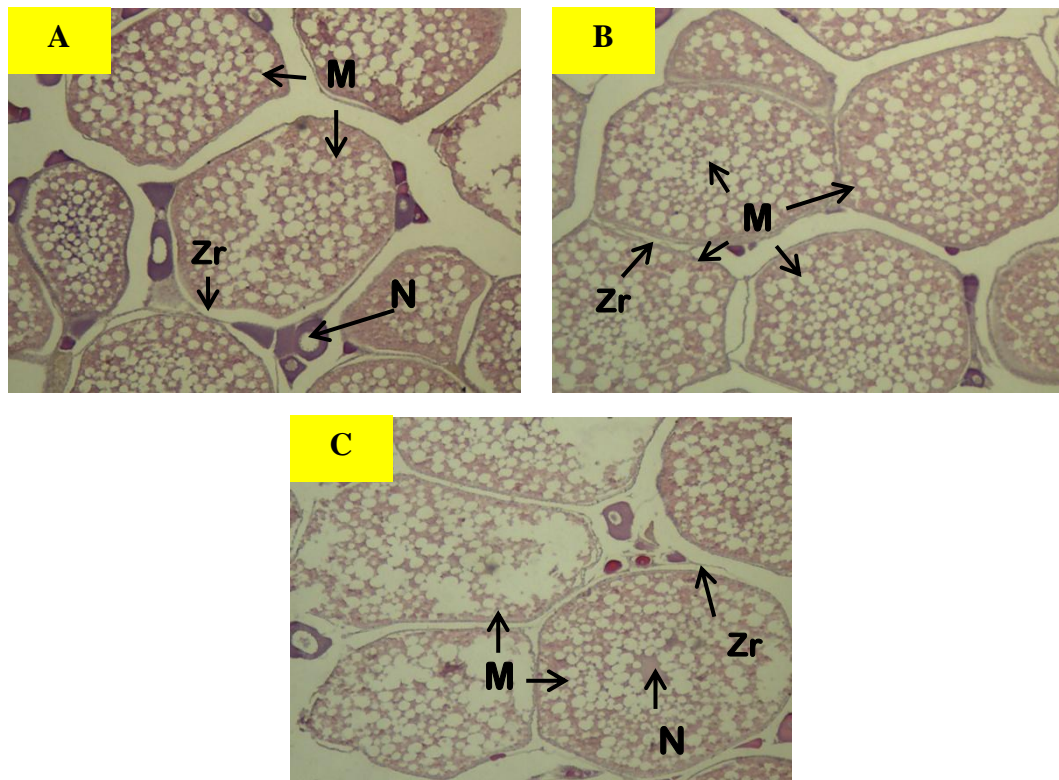
Gambar 6. Histologi gonad ikan biawan (*Helestoma temminkii*) minggu ke 0 (awal) belum diberi perlakuan. Keterangan: *maturating* (MI), Folikel yang masih berkembang (F) dan Nukleus (N). Pembesaran 100 kali dengan skala bar = 50 μ m.

Pada minggu ke 0, oosit telah terbentuk, ukuran telur terlihat tidak seragam, masih ada butiran telur yang belum terbentuk, inti sel/Nukleus (N) masih ditengah. Pada Gambar 6 ovarium pada fase *maturating*, folikel-folikel yang sedang berkembang. Menurut Sary *et al* (2017) perkembangan ovarium pada fase *maturating*, ovarium didominasi oleh folikel-folikel yang sedang berkembang. Setelah pemberian tepung kunyit dan hormon Oodev pada minggu ke 4, hasil histologi gonad ikan biawan ditunjukkan pada Gambar 7. Oosit masih mengalami perkembangan, ukuran oosit semakin membesar, tidak seragam dan sebagai oosit sudah berkembang, namun pada perlakuan A ovarium masih pada fase *maturating*, dan folikel sudah berkembang.



Gambar 7. Histologi gonad ikan biawan (*Helestoma temminkii*) pada minggu ke 4. Keterangan : A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0,5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml). tahap *Maturing* (MI), tahap *Mature* (M), Folikel yang masih berkembang (F), Nukleus (N) Zona radiata (Zr). Pembesaran 100 kali dengan skala bar = 50 μ m.

Hasil histologi ikan biawan pada minggu ke 8 (Gambar 8), pada perlakuan A sudah memasuki tahap *mature* (TKG III) dengan ukuran oosit masih beragam, sedangkan dengan pemberian tepung kunyit dan hormon Oodev mencapai *mature* (TKG IV).



Gambar 8. Histologi gonad ikan biawan (*Helestoma temminkii*) pada minggu ke 8. Keterangan : A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0,5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml). tahap *Maturing* (MI), tahap *Mature* (M), Nukleus (N), Zona radiata (Zr). Pembesaran 100 kali dengan skala bar = 50 μ m.

Kematangan gonad merupakan tingkatan perubahan morfologi serta histologi gonadnya. Secara morfologi kematangan gonad ikan biawan dapat ditandai dengan perubahan ukuran perut ikan, yaitu perut ikan mengembang dan bila diraba terasa sedikit padat, serta lubang urogenitalnya memerah dan membengkak. Selain itu tingkat kematangan gonad secara histologi dapat dilihat lebih jelas yaitu ukuran telur dan keseragamannya.

Berdasarkan hasil histologi gonad diatas, diperoleh bahwa gonad induk ikan biawan mengalami fase kematangan hingga fase pematangan atau TKG IV dan siap untuk dipijahkan. Perlakuan pakan yang diberi tepung kunyit dan hormon

Oodev (B dan C) serta Perlakuan kontrol (A) dari keduanya memunjukkan adanya perkembangan oosit yang berbeda antara perlakuan dan mengalami perubahan serta diameter telur. Berdasarkan histologi pada minggu ke 0 pada Gambar 6, telur belum terbentuk semua dan masih tahap *maturing* atau telur masih belum berkembang, hal tersebut dilihat dari inti telur (Nukleus) masih terlihat secara jelas dan belum melebur. Sedangkan pada minggu ke 4 disajikan pada Gambar 7, diameter telur sudah terbentuk dan masih belum seragam dan sudah memasuki tahap *Maturing* pada perlakuan A dan *Mature* pada perlakuan B dan C. Hal ini sesuai pendapat Mustikasari (2014) bahwa pada gonad dengan dosis oodev 0 ml/ikan, telur masih belum berkembang. Dilihat dari inti telur masih terlihat jelas dan belum melebur, serta ukuran telur yang masih kecil.

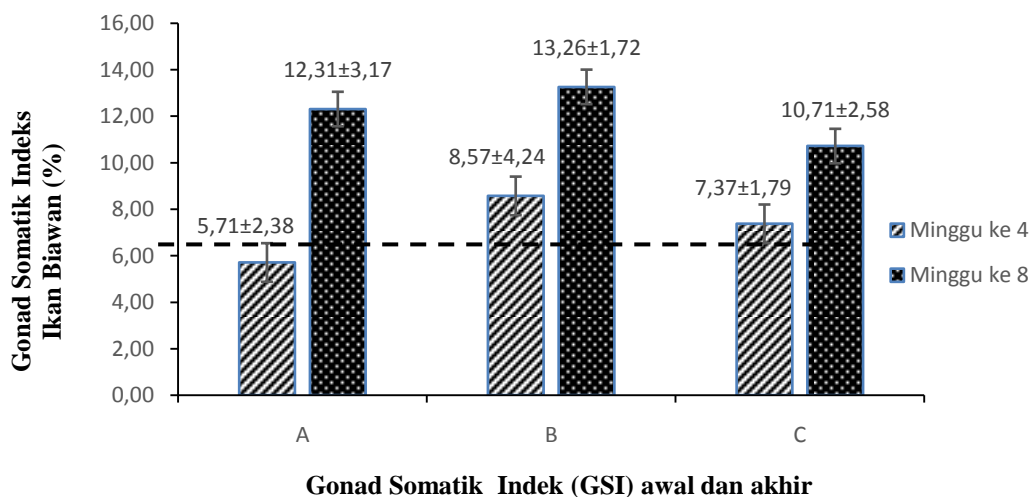
Pada minggu ke 8 (Gambar 8) terlihat bahwa telur pada setiap perlakuan sudah pada tahap *Mature*. Dimana terlihat bahwa telur berdiameter lebih besar dari pada minggu ke 0 dan minggu ke 4, selain itu zona radiata pada setiap perlakuan sudah menipis, jarak antara tiap telur lebih rapat dan ukuran telur sudah seragam. Berbeda dengan perlakuan B dan C, pada perlakuan A nukleus masih terlihat jelas, diameter masih belum terlihat seragam. Hal ini dikarenakan pada perlakuan A merupakan perlakuan kontrol yang tanpa diberi bahan tambahan berupa tepung kunyit dan hormon Oodev. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nainggolan (2014) Induk betina yang diberi pakan pelet saja tanpa ada suplementasi nutrisi memproduksi telur yang lebih sedikit dengan ukuran diameter lebih kecil dari pada yang diberi suplemen nutrisi pada pakan.

Pada Gambar 8 perlakuan B ukuran telur lebih besar dan seragam dibandingkan pada perlakuan C. Pada perlakuan B terlihat oosit mulai mengalami perkembangan lebih lanjut, membentuk massa yang lebih banyak serta oosit mulai mengalami penurunan ukuran. hal ini dilihat dari nilai GSI pada perlakuan B memiliki nilai tertinggi pada minggu ke 4 dan minggu ke 8. Hal ini sesuai dengan pendapat Nainggolan (2014) bahwa nilai GSI dengan kematangan gonad memiliki hubungan linier sehingga berdampak pada fekunditas yang dihasilkan nantinya. Menurut Potalangi *et al* (2004) dalam Mustikasari (2014) bahwa ikan yang telah mencapai tingkat kematangan seksual terlihat dari perkembangan diameter rata-rata telur. Semakin meningkat perkembangan gonadnya maka diameter telur juga akan semakin besar. Oodev memberi pengaruh nyata terhadap diameter karena FSH yang terkandung di dalamnya mampu memberi signal lebih cepat pada gonad yang selanjutnya memberi perintah pada hati untuk segera melakukan vitelogenesis. Dengan ketersediaan nutrien dan signal yang cukup, maka proses vitelogenesis akan bekerja lebih cepat. saat proses vitelogenesis berlangsung maka granula kuning telur bertambah dalam jumlah dan ukuran, sehingga volume oosit menjadi membesar, seiring dengan adanya perkembangan oosit yang ditandai dengan semakin meningkatnya GSI pada ikan (Chorifah., 2016)

Berdasarkan hasil histologi gonad, ikan biawan (*Helostoma temminckii*) termasuk dalam tipe pemijahan *partial spawner*. Hal ini sesuai dengan penelitian Tafrani (2012) yang menyatakan bahwa ikan biawan termasuk dalam tipe pemijahan *partial spawner* yaitu dimana ikan mengeluarkan telurnya secara bertahap.

4.2 Gonad Somatik Indeks(GSI)

Gonad Somatik Indeks (GSI) adalah angka (dalam persen) yang menunjukkan perbandingan antara berat gonad dengan berat tubuh. GSI dapat menggambarkan ukuran ikan pada waktu memijah. Perkembangan gonad pada induk betina ditandai dengan proses oogenesis. Proses oogenesis tersebut umumnya dapat meningkatkan bobot ovarium. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap nilai Gonado Somatik Indeks (GSI) induk ikan biawan pada awal pemeliharaan sebesar 6,64%. Nilai GSI secara keseluruhan berkisar antara 5,71-13,26 %. Pada minggu ke 4 dan minggu ke 8, persentase nilai GSI mengalami peningkatan dan penurunan untuk semua perlakuan meskipun nilai tersebut berbeda-beda (Gambar 9).



Gambar 9. Nilai Gonado Somatik Indeks (GSI) ikan biawan pemeliharaan selama 8 minggu pada setiap perlakuan. Keterangan: A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0.5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml). (---) nilai gonad somatik indeks awal sebesar 6,64%.

Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa perubahan Gonad Somatik Indeks (GSI) menunjukkan terjadi peningkatan setiap minggunya. Pada GSI minggu ke 4 terjadi peningkatan nilai GSI dan tertinggi pada perlakuan B sebesar $8,57 \pm 4,24^a$ (%). Diikuti perlakuan C sebesar $7,37 \pm 1,79^a$ (%), dan terendah pada perlakuan A sebesar $5,71 \pm 2,38^a$ (%).

Setelah 8 minggu pemeliharaan dengan pemberian tepung kunyit dan Oodev dalam pakan, Gonad Somatik Indeks (GSI) mengalami peningkatan antara minggu ke 4 dan minggu ke 8 dan menunjukkan hasil yang sama tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) (Lampiran 5 dan 9), hal ini diduga karena bobot pada induk ikan biawan hanya mencapai 30-40 gram dan penambahan bobot rata-rata ikan terbilang lambat apabila dipelihara selama 8 minggu, hal ini juga dipengaruhi oleh nafsu makan ikan tersebut. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Purwati (2017) yang menyatakan bahwa nilai penambahan bobot dipengaruhi oleh pertumbuhan gonad sehingga akan mempengaruhi nilai GSI dan HSI induk tersebut pada parameter berikutnya.

Nilai GSI tertinggi pada perlakuan B sebesar $13,26 \pm 1,72^a$ (%), diikuti perlakuan A sebesar $12,31 \pm 3,17^a$ (%), dan terendah pada perlakuan C sebesar $10,71 \pm 2,58^a$ (%), dan perlakuan C terjadi keterlambatan nilai GSI dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada perlakuan C memiliki dosis hormon Oodev lebih tinggi dikarenakan dosis yang lebih tinggi dapat mengganggu keseimbangan jumlah hormon dalam tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Chorifah (2016) yang menyatakan dosis hormon Oodev diatas 0,75 ml/kg dapat menghambat kerja organ target menyebabkan proses umpan

balik negatifestrogen dari sekresi hormon gonadotropin akibat tingginya kandungan FSH yang terlepas. Induksi hormon yang berlebihan dapat mengganggu keseimbangan jumlah hormon dalam tubuh ikan, sehingga kelebihan hormon dikeluarkan oleh tubuh melalui sistem sekresi.

Berdasarkan hasil penelitian, nilai GSI tertinggi secara keseluruhan pengamatan diperoleh pada perlakuan B pada pengamatan di minggu ke 4 dan minggu ke 8. Peningkatan nilai GSI tersebut disebabkan oleh pengaruh tepung kunyit dan Oodev dalam pakan dapat mempengaruhi proses kematangan gonad. Peningkatan nilai GSI tersebut diduga disebabkan oleh pengaruh dari pemberian hormon Oodev, kebuntingan induk ikan ditandai dengan meningkatnya nilai GSI karena gonad ikan semakin berkembang. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Lestari (2016) bahwa pemberian tepung kunyit 3% dan hormon Oodev 0,5 ml dalam pakan dapat meningkatkan nilai Gonad Somatik Indeks akhir sebesar 10,37% pada ikan tangadak. Mustikasari (2014) menyatakan bahwa pemberian Oodev dengan dosis 0,5 ml/kg induk mampu meningkatkan nilai GSI ikan patin selama 8 minggu pemeliharaan. Menurut Nainggolan (2014) nilai GSI dengan kematangan gonad memiliki hubungan linier sehingga berdampak pada fekunditas yang dihasilkan

Oodev merupakan hormon yang mengandung PMSG dan antidopamin yang berfungsi untuk mempercepat pematangan gonad. PMSG mengandung gonadotropin berupa FSH dan LH yang bertugas untuk merangsang pertumbuhan dan aktivitas gonad ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Tomaso (2015) yang menyatakan bahwa hormon FSH dan LH akan disekresikan oleh kelenjar pituitari

untuk mengatur reproduksi, meningkatkan kadar hormon ini dalam plasma darah mengindikasikan bahwa ikan sidat terinduksi untuk melakukan reproduksi dalam proses perkembangan dan pematangan gonad. PMSG dapat meningkatkan kerja FSH dalam tubuh sehingga mempercepat proses vitelogenesis yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai GSI dan HSI. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Chorifah (2016) saat proses vitelogenesis berlangsung maka granula kuning telur bertambah dalam jumlah dan ukuran, sehingga volume oosit menjadi membesar, seiring dengan adanya perkembangan oosit yang ditandai dengan semakin meningkatnya GSI pada ikan.

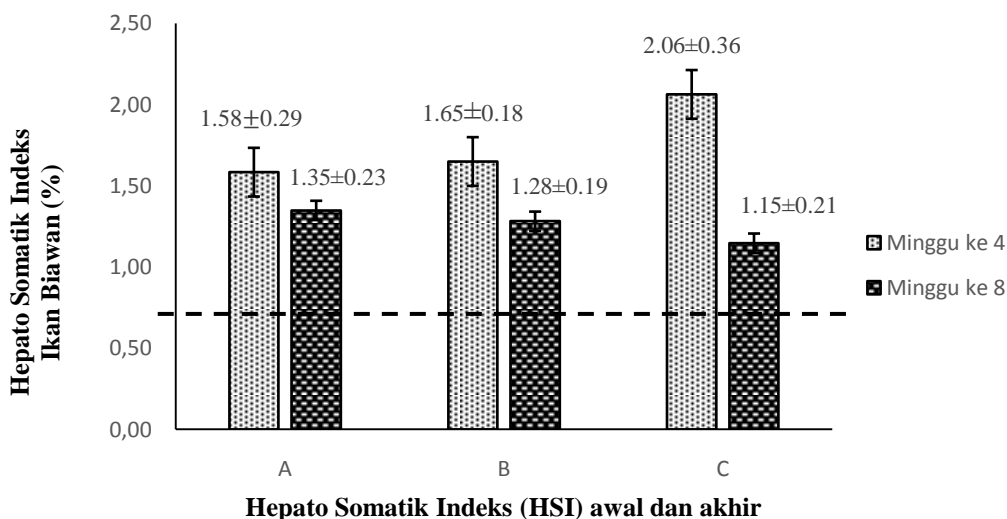
Menurut Sihaloho (2014) Nilai GSI akan semakin meningkat disertai dengan penambahan ukuran gonadnya. Jika gonad semakin berkembang maka nilai GSI akan semakin meningkat, demikian pula sebaliknya. Nilai GSI akan semakin meningkat dan mencapai maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Meningkatnya nilai GSI disebabkan oleh penambahan ukuran gonad akibat bertambahnya ukuran oosit dan jumlah granula kuning telur selama proses vitelogenesis (Yaron., 1985 *dalam* Sari., 2016). Nilai GSI semangkin tinggi sejalan dengan tingginya kadar asam lemak esensial dalam pakan, umumnya semangkin besar nilai GSI ikan, semangkin tinggi tingkat kematangan gonadnya dan mencapai nilai tertinggi pada saat akan terjadi pemijahan (Nainggolan., 2014).

4.3 Hepato Somatik Indeks (HSI)

Hepato Somatik Indeks (HSI) merupakan persentase yang menunjukkan perbandingan berat hati dengan berat gonad yang digunakan untuk menggambarkan cadangan energi yang ada pada tubuh ikan sewaktu ikan

mengalami perkembangan kematangann gonad. Parameter ini diuji dengan maksud untuk melihat gambaran proses pada sistem reproduksi selama pemeliharaan terutama pada hati. Pengamatan nilai Hepato Somatik Indeks (HSI) pada ikan biawan mengalami peningkatan dan penurunan pada setiap minggunya. Pada minggu ke 4 nilai HSI tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar $2,06 \pm 0,36^a\%$, diikuti oleh perlakuan B sebesar $1,65 \pm 0,18^a\%$, sedangkan nilai HSI terendah pada perlakuan A sebesar $1,58 \pm 0,29^a\%$.

Pada akhir penelitian atau minggu ke 8 nilai hepato somatik indeks (HSI) pada setiap perlakuan mengalami penurunan hal ini berbanding terbalik dengan perlakuan minggu ke 4. Nilai HSI tertinggi terdapat pada perlakuan A sebesar $1,35 \pm 0,23\%$, diikuti oleh perlakuan B sebesar $1,28 \pm 0,19\%$, dan nilai GSI terendah terdapat pada perlakuan C sebesar $1,15 \pm 0,21\%$ (Gambar 10).



Hepato Somatik Indeks (HSI) awal dan akhir
 Gambar 10. Nilai Hepato Somatik Indeks (HSI) ikan biawan pemeliharaan selama 8 minggu pada setiap perlakuan. Keterangan: A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0.5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml). (---) nilai gonad somatik indeks awal sebesar 0,89%.

Rata-rata nilai HSI ikan biawan minggu ke 4 dan minggu ke 8 sebelum dianalisis lebih lanjut terlebih dahulu diuji statistik dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors didapat nilai L hitung maksimal sebesar 0,15099 (minggu ke 4) dan 0,15168 (minggu ke 8) nilai tersebut lebih kecil dari L tabel 5% (0,242) dan L tabel 1% (0,275), maka data pada minggu ke 4 dan minggu ke 8 tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal, sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas Ragam Bartlet didapatkan nilai χ^2 hitung maksimal sebesar 1,3402 (minggu ke 4) dan 0,0694 (minggu ke 8) lebih kecil dari χ^2 tabel 5% sebesar (16,92) dan χ^2 tabel 1% (21,66), maka data pada minggu ke 4 dan minggu ke 8 tersebut berdistribusi homogen dilanjutkan dengan analisis variansi (Anava).

Hasil analisis variansi (Anava) rata-rata nilai HSI ikan biawan minggu ke 4 dan minggu ke 8 didapatkan F hitung sebesar 3,360 (minggu ke 4) dan 0,937 (minggu ke 8) lebih kecil dari F tabel 5% (4,26) dan F tabel 1% (8,02) yang berarti antara perlakuan pada minggu ke 4 dan minggu ke 8 menunjukkan tidak berbeda nyata dari hasil analisis variansi nilai HSI ikan biawan (lampiran 9). hal ini sama hal dengan pengamatan Gonad Somatik Indek yang tidak memberikan berpengaruh pada nilai GSI induk ikan biawan, diduga karena bobot pada induk ikan biawan hanya mencapai 30-40 gram dan penambahan bobot ikan terbilang lambat apabila dipelihara selama 8 minggu, hal ini juga dipengaruhi oleh nafsu makan ikan tersebut. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Purwati (2017) yang menyatakan bahwa nilai penambahan bobot rata-rata dipengaruhi oleh

pertumbuhan gonad sehingga akan mempengaruhi nilai GSI dan HSI induk tersebut.

Proses vitelogenesis akan berhenti sebab vitelogenin dalam hati akan dialirkan melalui pembuluh darah ke oosit hingga oosit mencapai ukuran maksimum. Menurut Sihaloho (2014) yang menyatakan bahwa proses vitelogenesis terjadi dalam hati yaitu terbentuknya vitelogenin oleh estradiol-17 β yang akan dilepaskan ke pembuluh darah yang secara perlahan akan diserap oosit yang disertai dengan penambahan ukuran diameter telur. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Musitkasari (2014) yang menyatakan bahwa nilai HSI mengalami penurunan dikarenakan berkurangnya vitelogenin yang ada di hati akibat dibawanya vitelogenin tersebut menuju gonad, oleh karena itu bobot hati akan semakin berkurang dengan seiring bertambahnya bobot gonad. Saat berlangsungnya proses vitelogenesis didalam hati, maka nilai HSI akan meningkat akan menyebabkan nilai diameter telur akan semakin membesar (Sukumasavin., 2002 dalam Purwati., 2017). Peningkatan nilai HSI disebabkan oleh kerja hati yang sedang mensintesis dan mensekresikan vitelogenin. Kunyit bersifat fitoestrogen dan hepatoprotektor dari golongan flavonoid yang mampu berperan sebagai estrogen yang dapat menstimulasi hati untuk mensintesis vitelogenin (Revindran, *et al.*, 2007; Saraswati., 2013).

4.4 Proksimat Pakan dan Gonad

4.4.1 Proksimat Pakan

Berdasarkan hasil analisa proksimat protein, lemak, kadar abu, kadar air, dan serat kasar (%) pada pakan ikan biawan (*Heleostoma temminckii*) yang di beri

bahan tambahan berupa tepung kunyit dan hormon Oodev. Analisis proksimat gonad dilakukan pada akhir penelitian, pengujian sampel pakandi Unit Laboratorium Pengendalian dan Pangujian Mutu Hasil Perikanan (ULPPMHP) Pontianak (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil analisis proksimat pakan ikan biawan (*Heleostoma temminckii*) setiap perlakuan

Nama	Jenis Analisis	Hasil
	Kimia Proksimat Pakan (%)	
A (Pakan Kontrol)	Protein	36,73
	Lemak	2,19
	Kadar Abu	9,50
	Kadar Air	11,61
	Serat Kasar	5,65
B (Kunyit 3%+Oodev 0,5 ml)	Protein	37,09
	Lemak	3,53
	Kadar Abu	9,51
	Kadar Air	10,87
	Serat Kasar	5,31
C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml)	Protein	37,36
	Lemak	3,18
	Kadar Abu	9,47
	Kadar Air	11,17
	Serat Kasar	4,68

Hasil analisa proksimat pakan ikan menunjukkan bahwa secara umum terjadi peningkatan kandungan protein pada pakan perlakuan, tetapi tidak terjadi peningkatan pada pakan kontrol yang dikarenakan tidak adanya penambahan tepung kunyit dan hormon didalamnya. Kandungan protein tertinggi terdapat pada perlakuan C sebesar 37,36%, diikuti pada perlakuan B sebesar 37,09%, dan kandungan protein terendah terdapat pada perlakuan A sebesar 36,73%. Pada

perlakuan C lebih tinggi kandungan protein diduga disebabkan oleh tingginya dosis hormon Oodev yang diberikan sehingga kandungan protein yang terdapat pada perlakuan C lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan B, hal ini akan berpengaruh yang baik terhadap perkembangan gonad ikan biawan. Menurut Pujianti *et al* (2013) menyatakan bahwa perbedaan persentase penyerapan protein dalam pakan dimungkinkan karena bahan aktif curcuminoid dari tepung kunyit ini kebanyakan berupa *curcumin* yang mempunyai kegunaan sebagai anti oksidan. Pakan yang mengandung antioksidan sangat dibutuhkan ikan selama reproduksi (Mulyasih., 2015).

Hasil analisis proksimat juga menunjukkan bahwa pakan B memiliki kandungan lemak tertinggi sebesar 3,53 %, diikuti perlakuan C sebesar 3,18%, sedangkan pakan A memiliki kandungan lemak sebesar 2,19 %. Hal ini diduga tingginya kadungan lemak dalam pakan dapat mempercepat proses pematangan gonad. Hal ini sesuai pendapat Rao dan Krishnan (2011) *dalam* Ibo (2012) yang menyatakan peran lemak dalam hal ini kolesterol adalah memainkan fungsi utama dalam hal sintesis steroid sebagai bahan yang sangat berperan dalam proses pematangan gonad. Pada proses pematangan gonad ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar, seperti faktor lingkungan dan pakan.

Menurut Assem *et al* (2005) *dalam* Ibo (2012) pakan merupakan kebutuhan utama bagi ikan sebagai sumber energi dalam proses pematangan gonad. Jumlah protein yang maksimum tersedia sangat berhubungan dengan kebutuhan energi bagi ikan untuk siap bereproduksi. Protein merupakan sumber energi utama pada ikan, jika kebutuhan protein tidak dicukupi dalam makanannya,

maka akan terjadi penurunan drastis atau penghentian pertumbuhan atau kehilangan bobot tubuh karena ikan akan menarik kembali protein dari beberapa jaringan untuk mempertahankan fungsinya. Iskandar dan Subhan Fitriadi (2017), mengatakan bahwa kadar protein optimum untuk ikan adalah 25-50%, jika dibandingkan dengan hasil analisa protein pada pakan uji yang didapatkan kadar protein berkisar 36,73-37,36 % yang berarti sudah memenuhi kadar protein optimum. Oleh karena itu, perbedaan kandungan protein dan lemak pakan yang disuplementasi tepung kunyit dan hormon Oodev yang berbeda diharapkan akan mampu memperbaiki performa reproduksi, mempercepat proses pematangan gonad, serta nantinya dapat meningkatkan hasil reproduksi.

4.4.2 Proksimat gonad

Berdasarkan hasil analisa proksimat protein dan lemak (%) pada gonad ikan biawan (*Helestroma temminkii*) yang di beri bahan tambahan berupa tepung kunyit dan hormon Oodev. Analisis proksimat gonad dilakukan pada akhir penelitian, pengujian sampel gonad di Unit Laboratorium Pengendalian dan Pangujian Mutu Hasil Perikanan (ULPPMHP) Pontianak, didapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis proksimat gonad ikan biawan(*Helestoma temminkii*) setiap perlakuan

Nama	Jenis Analisis	Hasil
	Kimia Proksimat Pakan (%)	
Gonad Awal	Protein	19,20
	Lemak	15,04
A (Kontrol)	Protein	19,67
	Lemak	14,87
B (Kunyit 3%+Oodev 0,5 ml)	Protein	20,52
	Lemak	14,66
C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml)	Protein	20,69
	Lemak	14,22

Dari tabel 7 tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar protein serta kadar lemak pada gonad ikan biawan(*Helestoma temminkii*) pada akhir perlakuan dibandingkan dengan awal perlakuan. Hasil pengamatan proksimat gonad ikan biawan pada Tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi tepung kunyit dan Oodev dapat meningkatkan protein telur ikan biawan sebesar 20,69% dibandingkan kontrol sebesar 19,67%. Kandungan lemak tertinggi pada telur ikan biawan selama pemeliharaan terdapat pada perlakuan A sebesar 14,87%.

Kadar lemak menurun seiring dengan penambahan tepung kunyit dan hormon Oodev pada perlakuan B dan C, kadar lemak terendah terdapat pada perlakuan C sebesar 14,22 %, dan perlakuan B sebesar 14,66 % dan yang tertinggi pada perlakuan tanpa penambahan tepung kunyit dan Oodev (A) sebesar 14,87%. Hal ini terjadi karena pakan yang ditambah tepung kunyit banyak mengandung karotenoid dibandingkan pakan tanpa penambahan tepung kunyit. Sedangkan untuk kandungan protein pada perlakuan C lebih tinggi 20,69 % dibandingkan perlakuan B sebesar 20,52 %. Hal ini diduga karena adanya penambahan hormon

dan tepung kunyit. Tepung kunyit banyak mengandung karotenoid yang dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan lemak dalam gonad ikan. Menurut Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (2013), senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah mengandung *curcumin*, minyak atsiri, vitamin B1, B2, B6, B12, vitamin E, fitosterol, asam lemak dan karotenoid. Hal ini sesuai dengan penelitian Mulyasih (2015) yang menyatakan bahwa karotenoid yang terdapat pada indigofera dapat meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan lemak khususnya kolestrol di telur, kolestrol ini lah yang dibawa ke mitokondria untuk mengalami proses perkembangan gonad dan kematangan gonad. Sedangkan vitamin E yang terdapat pada kunyit dapat mempercepat pematangan gonad pada ikan. Hal ini sesuai penelitian Yulfiperius *et al* (2003) bahwa penambahan vitamin E dalam pakan dapat meningkatkan kualitas telur ikan patin.

4.5 Pertambahan Bobot Mutlak

Pengukuran pertambahan bobot mutlak tubuh ikan uji dilakukan pada awal dan akhir penelitian nilai pertambahan bobot diketahui dengan cara menghitung selisih bobot ikan pada akhir masa pengamatan dengan bobot awal ikan pada saat mulai penelitian (Tabel 5).

Tabel 5. Pertambahan bobot mutlak ikan biawan (*Helestroma temminkii*)

Perlakuan	Rata-rata pertambahan bobot mutlak (gr) \pm SD
A	9,93 \pm 3.10 ^a
B	9.69 \pm 2.95 ^a
C	9.17 \pm 1.97 ^a

Keterangan : Angka pada kolom sama dengan huruf yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$). A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0.5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml).

Rata-rata perubahan bobot ikan biawan sebelum dianalisa lebih lanjut terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya hasil variabel di hitung secara statistik yaitu dengan uji normalitas liliefors dengan L hitung maksimum 0,20151 pada L tabel 5% (0,242) dan L tabel 1% (0,275) maka data tersebut berdistribusi normal.

Sedangkan pada hasil Uji Homogenitas Ragam Barlet didapat χ^2 hitung maksimal (0,6632) pada χ^2 tabel 5% sebesar (16,92) dan χ^2 tabel 1% sebesar (21,66) berarti χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel 5% dan χ^2 tabel 1% maka data homogen.

Hasil analisis variansi (Anava) rata-rata pertambahan bobot mutlak ikan biawan didapatkan F hitung sebesar 0,081 lebih kecil dari F tabel 5% (4,26) dan F tabel 1% (8,02) yang berarti antara perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata dari hasil analisis variansi pertambahan bobot mutlak ikan biawan (lampiran 21).

Hasil pengamatan selama penelitian adanya pertambahan bobot rata-rata disetiap perlakuan, pada perlakuan A mengalami pertambahan bobot dengan rata 9,93 \pm 3,10^a, perlakuan B, pertambahan rata-rata 9,69 \pm 2,95^a gram dan perlakuan C dengan rata-rata 9,17 \pm 1,97^a gram hasil analisi anava menunjukkan bahwa pemberian tepung kunyit pada setiap perlakuan tidak berpengaruh terhadap

pertambahan bobot ikan biawan, hal ini diduga ikan yang sudah mencapai induk pertambahan bobot relatif lambat karena pertambahan bobot gonadnya dan juga dipengaruhi oleh nafsu makan ikan tersebut. Sesuai pernyataan Sihaloho (2014) bahwa induk ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) ukuran 3 kg menggunakan Oodev melalui penyuntikan pada perhitungan PBM masing-masing perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0.05$)

Menurut Tinus (2015) penurunan pertambahan bobot multak memperlihatkan bahwa ketika perkembangan gonad atau perkembangan reproduksi maka sebagian energi dialokasikan untuk kebutuhan tersebut. Nilai pertambahan bobot rata-rata dipengaruhi oleh pertumbuhan gonad sehingga akan berpengaruh nilai GSI dan HSI induk tersebut (Purwati., 2017).

Ikan yang sudah menjadi induk mengalami pertambahan somatik yang lambat sehingga saat pemeliharaan jika terjadi penambahan pertambahan bobotnya diasumsikan sebagai berat gonad yang semakin meningkat didalam tubuhnya (Affandi dan tang., 2002 dalam Purwati., 2017). Pertambahan bobot ikan dipengaruhi oleh kandungan protein yang terdapat pada pakan, karena protein sumber energi yang digunakan oleh ikan. Pertambahan bobot ikan dipengaruhi oleh respon makan serta kandungan asam amino yang membantu meningkatkan pertambahan bobot ikan, hal ini dikarenakan terbentuknya protein yang terdiri dari bermacam-macam asam amino baik esensial maupun non esensial. Menurut Widyati (2009), jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan serta meningkatkan bobot tubuh ikan. Tinggi rendahnya protein dalam pakan dipengaruhi oleh kandungan energi non protein yaitu yang berasal

dari karbohidrat dan lemak. Pertambahan bobot ikan disebabkan oleh adanya pengaruh Oodev dan kandungan nutrisi yang terdapat di tepung kunyit dalam pakan sehingga keseluruhan hasil metabolisme tubuh dimanfaatkan dalam proses perkembangan gonad ikan. Peningkatan bobot juga dipengaruhi oleh proses perkembangan gonad yang lebih banyak untuk membentuk gamet pada calon induk (Chorifah., 2016).

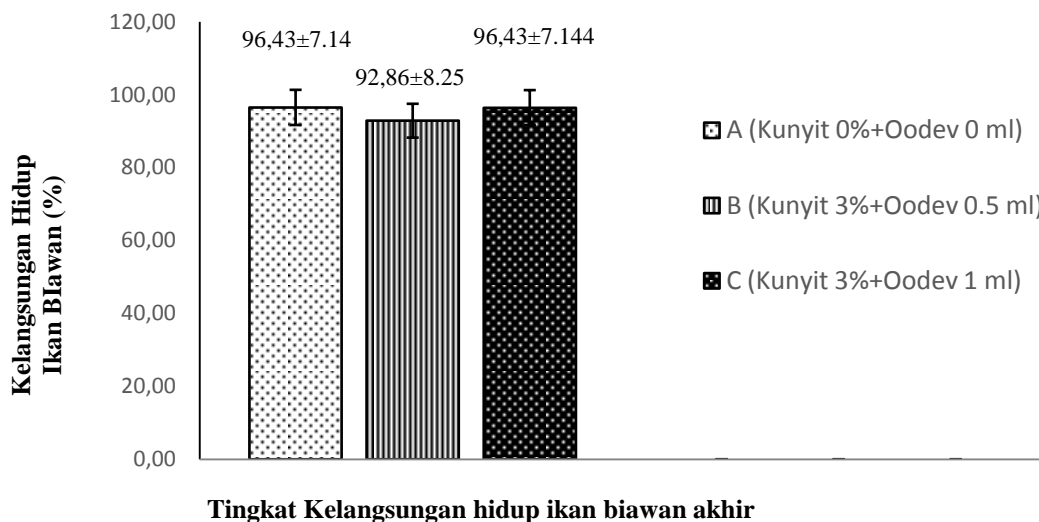
Selain protein, lemak juga berpengaruh terhadap pertumbuhan, hal ini dikarenakan lemak adalah salah satu sumber energi yang harus tersedia didalam pakan, jika lemak tidak mencukupi maka energi yang digunakan untuk aktivitas metabolisme diambil dari protein. Selain itu, hormon pertumbuhan juga mempengaruhi dalam peningkatan bobot ikan hal ini sesuai dengan pernyataan Bolander (2004); Pierce *et al.*,(2011) menjelaskan bahwa hormon pertumbuhan berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan pada kelompok vertebrata, baik secara langsung maupun tidak langsung.

4.6 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan sejumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan yang dinyatakan dalam persentase. Nilai kelangsungan hidup akan tinggi jika faktor kualitas dan kuantitas pakan serta kualitas lingkungan, sebaliknya ikan akan mengalami mortalitas yang tinggi jika berada dalam kondisi stress, terutama disebabkan kurangnya makanan dan kondisi lingkungan yang buruk.

Kelangsungan hidup ikan biawan selama pemeliharaan 8 minggu berkisar antara 92,86% - 96,43%. Persentase kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada

perlakuan A dengan nilai 96,43%, diikuti pada perlakuan C dengan persentase kelangsungan hidup 96,43% dan terendah pada perlakuan B dengan nilai 92,86%.



Gambar 11. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) ikan biawan pemeliharaan selama 8 minggu pada setiap perlakuan.

Rata-rata kelangsungan hidup ikan biawan sebelum dianalisa lebih lanjut terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya hasil variabel di hitung secara statistik yaitu dengan uji normalitas liliefors dengan L hitung maksimum 0,33413, maka L hitung lebih besar dari pada L tabel 5% (0,242) dan L tabel 1% (0,275) maka data tersebut berdistribusi tidak normal, selanjutnya di transformasi data agar data homogen (lampiran 24).

Sedangkan pada hasil Uji Homogenitas Ragam Barlet didapat χ^2 hitung maksimal (0,0852) pada χ^2 tabel 5% sebesar (16,92) dan χ^2 tabel 1% sebesar (21,66) berarti χ^2 hitung < χ^2 tabel 5% dan χ^2 tabel 1% maka data homogen.

Hasil analisis variansi (Anava) rata-rata pertambahan bobot mutlak ikan biawan didapatkan F hitung sebesar 0,30 lebih kecil dari F tabel 5% (4,26) dan F

tabel 1% (8,02) yang berarti antara perlakuan menunjukkan tidak berbeda nyata dari hasil analisis variansi tingkat kelangsungan hidup ikan biawan (lampiran 26).

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada ikan di pengaruhi oleh kondisi lingkungan dan serta penanganan pada saat pengambilan sampel serta kualitas air di kolam juga mempengaruhi dan media pemeliharaan masih dalam kategori yang layak untuk menunjang pemeliharaan ikan. Kematian tertinggi pada perlakuan B pasca uji pengambilan sampel diduga ikan mengalami luka dan terjadi borok sehingga ikan mengalami stress dari *human error* yang berujung pada kematian ikan. Menurut Ghufron dan Kordi (2004), stres pada ikan akan mengakibatkan kepekaan ikan tersebut terhadap penyakit sehingga mempengaruhi pada kelangsungan hidup ikan.

Penambahan tepung kunyit dan Oodev dalam pakan tidak mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan biawan. Hal ini sesuai pendapat Manik (2016) bahwa pemberian hormon Oodev tidak mempengaruhi derajat kelangsungan hidup ikan badut (*Amphiprion percula*).

4.7 Kualitas Air

Hasil pengamatan selama penelitian diketahui bahwa faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan adalah suhu, oksigen terlarut, dan pH. Sedangkan faktor lingkungan yang mempengaruhi perkembangan gonad ikan adalah suhu dan makanan.

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dan pembatas bagi mahluk hidup dalam air baik faktor kimia, fisika dan biologi. Kualitas air yang buruk dapat menghambat pertumbuhan, menimbulkan penyakit pada ikan bahkan

sampai pada kematian. Menurut (Boyd., 1990), Kualitas air sangat dipengaruhi seperti laju sintasan, pertumbuhan, perkembangan, Reproduksi ikan. Parameter kualitas air yang diamati adalah pH, suhu, DO. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari. Sedangkan parameter kualitas air lainnya seperti pengukuran pH, DO dilakukan setiap 14 hari.

Tabel 6. Parameter kualitas air di kolam pemeliharaan induk ikan biawan.

Parameter kualitas air			
Perlakuan	Suhu	pH	Do
A	27 ⁰ C-29 ⁰ C	6,5-7	4,0-6,0 mg/l
B	27 ⁰ C-29 ⁰ C	6,5-7	4,0-6,0mg/l
C	27 ⁰ C-29 ⁰ C	6,5-7	4,0-6,0mg/l

Keterangan : A (Kunyit 0%+Oodev 0 ml), B (Kunyit 3%+Oodev 0.5 ml), C (Kunyit 3%+Oodev 1 ml).

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan terhadap proses kimia dan biologi. Suhu yang baik untuk kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 25-35⁰C namun, kadang-kadang suhu permukaan dapat mencapai 35⁰C lebih sehingga berada diluar batas toleransi untuk kehidupan ikan. Cholik *et al.*, (2005) mengemukakan bahwa kenaikan suhu perairan diikuti oleh derajat metabolisme dan kebutuhan oksigen organisme akan naik pula, hal ini sesuai dengan hukum Van't Hoff yang menyatakan bahwa untuk setiap perubahan kimiawi kecepatan reaksinya naik 2-3 kali lipat setiap kenaikan suhu 10⁰ C.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian didapat pada setiap perlakuan rata-rata berkisar antara 27 - 29 ° C. Suhu ini sesuai untuk kelangsungan hidup ikan biawan. Menurut pendapat Susanto (1999), suhu optimum untuk ikan biawan berkisar antara 25-30⁰ C. Menurut Affandi dan Tang (2002) *dalam* Susanti

(2014), peningkatan suhu pada batas tertentu dapat merangsang proses metabolisme ikan dan meningkatkan laju konsumsi pakan sehingga mempercepat pertumbuhan.

Besarnya derajat keasamaan (pH) pada suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat di dalam. Derajat keasamaan dipengaruhi oleh kadar karbondioksida, kepadatan fitoplankton, alkalinitas total serta tingkat kesadahan. Pada umumnya pH yang cocok untuk semua jenis ikan berkisar antara 6,7-8,6. Nilai pH yang baik untuk budidaya ikan adalah 6-7 (Zonneveld *et al.*, 1991 dalam Extrada *et al.*, 2013).

Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 6,5 - 7 pH tersebut sangat baik untuk kelangsungan hidup ikan biawan. bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah netral, hal ini senada dengan pendapat yang di kemukakan oleh Soesono (1998) yang menerangkan bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah netral sedikit alkalis dengan pH 7,0-8,0. Sedangkan menurut Cholik *et al.*, (2005) mengatakan bahwa bila pH air didalam kolam sekitar 6,5-9,0 adalah kondisi yang baik untuk produksi ikan. Menurut Afrianto dan Evi (1992) oksigen terlarut merupakan variabel kualitas air yang paling mempengaruhi dalam budidaya ikan/udang. Meskipun beberapa jenis ikan dapat bertahan pada perairan yang kandungan oksigen terlarut 3 ppm, namun konsentrasi minimum yang masih dapat diterima oleh sebagian ikan untuk hidup dengan baik 5 ppm. Ikan air tawar dapat hidup pada DO > 3 ppm. Oksigen digunakan oleh organisme akuatik untuk proses respirasi. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup suatu organisme.

Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari difusi dengan udara dan adanya proses fotosintesis dari tanaman.

Oksigen digunakan oleh organisme akuatik untuk proses respirasi. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup suatu organisme. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari difusi dengan udara dan adanya proses fotosintesis dari tanaman.

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 4,0-6,0 mg/l. Hasil yang diperoleh sesuai dengan pendapat Yazwar (2008), mengatakan bahwa nilai DO yang berkisar diantara 4-7 mg/l cukup baik bagi proses kehidupan biota perairan sedangkan kadar oksigen 0,3-1,01 mg/l dapat mematikan ikan jika berlangsung cukup lama. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup.

Kelarutan oksigen menurun dengan meningkatnya suhu. Huwoyon *et al* (2010), kandungan oksigen terlarut diatas 4 mg/l sangat mendukung untuk pertumbuhan dan reproduksi ikan. Hapsari (2013), menyatakan pada umumnya ikan hidup normal pada konsentrasi 4,0mg/l, jika persediaan oksigen dibawah 20% dari kebutuhan normal, ikan akan lemah dan menyebabkan kematian.

Kualitas air yang optimum akan membantu kelangsungan hidup organisme akuatik serta membuat pertumbuhan menjadi optimum. Penyakit yang menyerang biota kultur berasal dari tiga faktor, yaitu kondisi lingkungan, kondisi inang, dan adanya jasad patogen. Hal ini membuat parameter kualitas air sangat penting untuk mencegah organisme akuatik terserang penyakit, serta kelangsungan hidup dan pertumbuhan dapat terjaga.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai Penambahan Tepung Kunyit dan Oodev dalam Pakan untuk Menginduksi Pematangan Gonad Induk Ikan Biawan (*Helostoma temminckii*) dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Nilai Gonad Somatik Indeks (GSI), Hepato Somatik Indeks (HSI), dan Pertambahan Bobot Mutlak tidak berpengaruh nyata, hal ini disebabkan karenainduk ikan biawan memiliki berat antara 30-40 gram. Sedangkan tepung kunyit dan hormon Oodev tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup induk ikan biawan. Dilihat dari hasil histologi gonad, nilai GSI dan HSI, penambahan tepung kunyit dan hormon Oodev mampu mempercepat pematangan gonad pada induk ikan biawan (*Helostoma temminckii*) dalam waktu 4 minggu pemeliharaan.
2. Pemberian tepung kunyit 3% dan Oodev 0,5 ml dalam pakan selama 4 minggu merupakan dosis terbaik dalam mempercepat pematangan gonad induk ikan biawan (*Helostoma temminckii*).

5.2 Saran

Bedasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang diperoleh untuk penelitian selanjutnya :

1. Penambahan tepung kunyit 3% + hormon Oodev 0,5 ml dalam pakan dapat digunakan sebagai rujukan bagi pembudidaya ikan untuk mempercepat dalam proses pematangan gonad ikan biawan.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dalam proses pemijahannya
3. Selain itu perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kombinasi pakan tambahan dan hormon Oodev untuk mempercepat pematangan gonad ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Evi Liviawaty. 1992. Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 89 hal.
- Alem, Rachimi, dan Raharjo, E. I. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan Alami Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Biawan (*Helostoma Temminckii*). Jurnal Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Anggun, C. 2012. Budidaya Tanaman Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Dan Khasiatnya Sebagai Obat Tradisional Di PT. Indmira Citra Tani Nusantara Jl. Kaliurung KM. 16,3 Sleman Yogyakarta. Perpustakaan. Uns.Ac.Id. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Asyri., dan Fatah, K. 2011. Kebiasaan Makan Dan Biologi Reproduksi Ikan Motan (*Thynnichthys Polylepis*) Di Waduk Kotopanjang, Riau. Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Mariana-Palembang. Bawal: Vol.3 No.4.
- Augusta, T. S. 2016. Upaya Domestikasi Ikan Tambakan (*Helostoma Temminckii*) Yang Tertangkap Dari Sungai Sebangau. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Kristen Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 5 No. 2.
- Bey, Y., dan S. Wulandari, dan Sukatmi. 2007. Dampak Pemberian Pakan Pellet Ikan Terhadap Pertumbuhan Kiapu (*Pistia stratiotes*, L). Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP. Universitas Riau.
- Boyd, C.E., 1990. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station. Auburn university, Alabama. 477pp.
- Cholik F., Artati dan R. Arifudin., 2005. Pengelolaan kualitas air kolam. INFIS Manual seri nomor 26. Dirjen Perikanan. Jakarta. 52 hal.
- Fadhillah, R. 2016. Peningkatan Produksi Telur Ikan Nilem (*Osteochilus Hasselti*) Sebagai Sumber Karivar Melalui Kombinasi Oodev, rGH Dan Minyak Ikan Pada Pakan. [Tesis] IPB (ID); Institut Pertanian Bogor.
- Farastuti, E. R., Sudrajat, A. O., dan Gustiano, R. 2014. Induksi maturasi gonad, ovulasi dan pemijahan pada ikan Soro (*Tor soro*) menggunakan kombinasi hormon. [disertai]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Ginting, A, Br. 2014. Induksi Pematangan Gonad Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Betina Ukuran 5 Kg Menggunakan Oodev Melalui Penyuntikan. [Skripsi] Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Hanafiah, K. A. 2012. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Jakarta : PT Raja Grafinda Swadaya.
- Hapsari, A. D. 2013. Dinamika Kualitas Air pada Kolam Pemeliharaan Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii* Bleeker, 1854).Tesis. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartanti, N. U., dan Nurjanah. 2009. Pemacu Pematangan gonad induk ikan nilem dengan teknik induksi hormon.Jurnal UNSEOD Purwokerto.
- Huwoyon, G.H.; Irin, I, K., Dan Anang, H, K. 2010.Keragaan Pertumbuhan Ikan Tengadak Alam (Hitam) dan Tengadak Budidaya (Merah) (*Barbonymus schwanenfeldii*) dalam Pemeliharaan Bersama Pada Kolam Beton.*Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuatik 2010*.
- Ibo, F., Pangkey, H., dan Sinjal H. 2012. Evaluasi Efek Kombinasi Pakan dan Estradiol-17 β terhadap pematangan gonad ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis [testis] Universitas Sam Ratulangi. Manado, Sulawesi Utara. Vol. VIII-3.
- Iskandar., R, dan Subhan., F. 2017. Analisa Proksimat Pakan Hasil Olahan Pembudidaya Ikan Di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*, Volume 42 Nomor 1, Pebruari 2017 Halaman 65-68. E - Issn 2355-3545.
- Ismail, E., Suhermiyati., dan Roesdjianto. 2013. Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Dan Sambiloto (*Andrographis Paniculata* Nees) Dalam Pakan Terhadap Bobot Hati, Pankreas Dan Empedu Broiler. Fakultas Pertenakan Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto. Jurnal Ilmiah Peternakan 1(3) : 750-758.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Penyakit Ikan Budidaya. Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Lestari, T. P. 2016. Induksi Hormonal, Penambahan *Spirulina* Dan Kunyit Dalam Pakan Untuk Meningkatkan Kinerja Reproduksi Ikan Tengadak. Tesis Institut Pertanian Bogor.
- Lisna.2016. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Tambakan (*Helostoma Temminckii*) Di Perairan Umum Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muaro Jambi. Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Biospecies Vol. 9. No.1: 15-22.
- Manik, L. 2016. Induksi Pematangan Gonad Ikan Badut (*Amphipron Perculai*) Menggunakan Hormon Oodev Melalui Pakan. Depertemen Budidaya

Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

- Mulyasih, D. 2015. Induksi Pematangan Gonad Ikan Grass Carp (*Ctenopharyngodon Idella*) Menggunakan PremiksHormon Oodev Dan Pakan *Indigofera Zollingeriana*. [testis] Institut Pertanian Bogor.
- Nagahama, Y., and Yamashita, M. 2008. Regulation Of Oocyte Maturation In Fish. Journal Japanese Society Of Developmental Biologists. 50: S195-S219.
- Nainggolan, A. 2014. Peningkatan Mutu Reproduksi Induk Betina Lele (*Clarias Sp.*) Melalui Pemberian Hombinasi Pakan Bersuplemen *Spirulina platensis* dan Oodev.[Tesis]Institut Pertanian Bogor.
- Nugraha, A. D. 2014. Induksi Pematangan Gonad Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Secara Hormonal Menggunakan Oodev Melalui Pakan Selama 4 Minggu. [Skripsi] Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor.
- Potalangi N, Toelihere M, Zairin Jr M, Supriyono E. 2004. Pengaruh pemberian hormon aLH-RH melalui emulsi W/O/W LG (C-14) pada perkembangan gonad induk ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). Jurnal Akuakultur Indonesia. 3(3): 15-21. 7 hal
- Prianto, E., Husnah., Nurdawaty, S., dan Asyari. 2006. Kebiasaan Makan Ikan Biawan (*Helostoma Temminckii*) Di Danau Sababila DAS Barito Kalimantan Tengah. Jurnal Protein. Vol. 14 No. 2.
- Pujianti, N. A., Jaelani, A., dan Widaningsih, N. 2013. Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica*) Dalam Ransum Terhadap Daya Cerna Protein Dan Bahan Kering Pada Ayam Pedaging.Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary. Banjarmasin. Ziraa'ah, Vol. 36. No. 1: 49-59.
- Purwati, D. 2017. Produksi Larva Pada Induk Patin *Pangasianodon Hypophthalmus* Betina Pasca Induksi Rematurasi Dengan Oodev Dan Kunyit *Curcuma Longa* Melalui Pakan. [Skripsi] Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor.
- Ratnasari, D., Agustono., dan Subekti, S. 2012. Pemberian Tepung Kunyit Pada Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Media Journal Of Aquaculture And Fish Health. Vol. 1.No. 3.
- Ravindran, P. N., Babu, K. N, and Sivaraman, K. 2007. *Turmericl; The Genus Curcuma. Medical and Aromantic Plamts-Industrial Profils*.CRC Press.Hlm 198-199, dan 278.
- Saraswati, T. R. 2013. Optomalisasi Kondisi Fisiolofis Payuh Jepang (*Coturnix coturnix japonica*) dengan Suplementasi Serbuk Kunyit (*Curcuma longa*).[disertai]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sari A. 2016. Pengaruh Pemberian Oodev Dan Tepung Kunyit (*Curcuma longa*) Terhadap Performa Reproduksi Induk Betina Lele Sangkurinang

- (*Clarias gariepinus*). [Skripsi] Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Sari E. 2015. Rekayasa Rematurasi Ikan Betook (*Anabas testudineus*) Menggunakan Hormon Oodev Pada Dosis Berbeda Melalui Penyuntikan Dengan Rentang Waktu 6 Hari. [Skripsi] Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Sary R., Zainuddin., Dan Rahmi E. 2017. Struktur Histologi Gonad Ikan Gabus (*Channa striata*) Betina. Program Studi Pendidikan Dokter Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. JIMVET. 01(3): 334-341.
- Sihaloho, O. I. S. 2014. Induksi Pematangan Gonad Calon Induk Ikan Patin Siam (*Pangasianodon Hypophthalmus*) Ukuran 3 Kg Menggunakan Oodev Melalui Penyuntikan. [Skripsi] Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Soeseno, H.1998. Budidaya Ikan Di Pekarangan. Penebar Swadaya, Jakarta 150 Halaman.
- Sukendi., Putra, R. M., Yurisman., dan Asiah, N. 2011. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan Ovaprim Dan Prostaglandin F2 A (Pgf 2 A) Terhadap Volume Semen Dan Kualitas Spermatozoa Ikan Tambakan (*Helostoma Temminckii*Cv). Jurnal perikanan dan kelautan 16,1 (2011) : 132-143. Universitas Riau.
- Suryati, E. 2015. Uji Ekstrak Ramuan “Kandungan Subur” (Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.), Kencur (*Kaempferia Galangal* L.), Adas (*Foeniculum Vulgare* Mill.), Dan Pegaga (*Centella Asiatica*)) Pada Berbagai Pelarut Terhadap Toksikitas Larva *Artemia salina*. [Skripsi] Jurusan Biologi. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN). Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Susanto, S.1999. Pemeliharaan Ikan Di Halaman Pekarangan. cetIX, Kanisius Yogyakarta, 88 Halaman.
- Susianti, N. 2014. Peranan Suhu dan Penambahan Magnesium Dalam Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Pada Pendederan Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus Schawenenfeldii*). Tesis. Sekolah Pasca Serjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tafrani. 2012. Makanan dan Reproduksi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii* C.V 1829) Di Perairan Lubuk Lampam, Sungai Lempuing Sumatera Selatan. [Skripsi] Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. IPB (ID); Institut Pertanian Bogor.
- Tarigan, J. T. H., Diantari, R., dan Efendi, E. 2015. Kajian Biologi Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*) Di Rawa Bawang Juyeuw Kabupaten Tulang Bawang Barat. E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol. 3. No 2.
- Tinus, A. 2015. Kinerja Reproduksi Dengan Induksi Oodev Dalam Vitelogenesis Pada Rematurasi Induk Ikan Patin (*Pangasius Hypophthalmus*)

- DiDalam Wadah Budidaya. Tesis Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas Lampung. Fish Scientiae.Vol. 3. No. 5: 10-16.
- Ubamnata, B., Diantari, R., dan Hasani, Q. 2015. Kajian Pertumbuhan Ikan Tambakang (*Helostoma temminckii*) Di Rawa Bawang Latak Kabupaten Tulang Bawang, Lampung. Jurusan Budidaya Perairan. Universitas Lampung. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan. Vol. 15(2): 90-99.
- Vidthayanon, C. 2012. *Helostoma Temminckii, Kissing Gourami*. The Iucn Red List Of Threatened Species.
- Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri (WPPTI).2013. Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional Dan Manfaat Lainnya.Vol. 19.No. 2.
- Yazwar.2008. Keanekaragaman Plankton Dan Kaitannya Dengan Kualitas Air Di Parapet Danau Toba.*Tesis*.Sekolah Pascasarjana universitas Sumatra utara. Medan.
- Zooneveld, N.H., Husman, E.A., dan Boon, J.H., 1991. Prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRAN**Lampiran 1. Nomor Acak Perlakuan dan Ulangan**

Tabel 7. Tabel pengacakan layout penelitian

Nomor	Perlakuan	Ulangan	Nomor Acak
1		1	10
2	A	2	7
3		3	8
4		4	1
5		1	9
6	B	2	5
7		3	11
8		4	4
9		1	6
10	C	2	3
11		3	2
12		4	12

Lampiran 2. Gonad Somatik Indek (GSI) ikan biawan pada perlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml) pada minggu ke 4.

Perlakuan	Ulangan	Bobot	Gonad	GSI%	SD
A	1	38,37	2,93	7,64	2,38
	2	35,71	0,99	2,77	
	3	36,90	2,82	7,64	
	4	31,44	1,50	4,77	
Rata-rata		35,61	2,06	5,71	
B	1	44,48	4,53	10,18	4,24
	2	40,33	5,58	13,84	
	3	43,32	2,20	5,08	
	4	43,24	2,24	5,18	
Rata-rata		42,84	3,64	8,57	
C	1	43,61	2,93	6,72	1,79
	2	49,05	2,56	5,22	
	3	35,27	3,29	9,33	
	4	36,30	2,98	8,21	
Rata-rata		41,06	2,94	7,37	

Lampiran 3. Uji Normalitas Lilliefort Perubahan Gonad Somatik Indeks Ikan Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	2,77	-1.50	0,06744	0,08333	0,01589
2	4,77	-0.82	0,20541	0,16667	0,03875
3	5,08	-0.72	0,23608	0,25000	0,01392
4	5,18	-0.68	0,24678	0,33333	0,08655
5	5,22	-0.67	0,25092	0,41667	0,16575
6	6,72	-0.17	0,43371	0,50000	0,06629
7	7,64	0.14	0,55640	0,58333	0,02693
8	7,64	0.14	0,55722	0,66667	0,10945
9	8,21	0.33	0,63110	0,75000	0,11890
10	9,33	0.71	0,76154	0,83333	0,07179
11	10,18	1.00	0,84122	0,91667	0,07545
12	13,84	2.23	0,98707	1,00000	0,01293
Jumlah	86,58	0,0000	5,77490	6,50000	-0,72510
Rata-rata	7,21	0,0000	0,48124	0,54167	-0,06042

$$X = 7,21$$

$$S. \text{ Deviasi} = 2,97124$$

$$L_{\text{Hit Maks}} = 0,16575$$

$$L_{\text{Tab (5\%)}} = 0,242$$

$$L_{\text{Tab (1\%)}} = 0,275$$

$L_{\text{Hit}} < L_{\text{Tab}} \rightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 4. Uji Homogenitas Ragam Bartlett Gonad Somatik Indesk Ikan
Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.**

Perlakuan	db	ΣX^2	Si ²	LogSi ²	db.LogSi ²	db.Si ²	Ln10
A	3	147,16	5,6518	0,7522	2,2566	16,9554	2,303
B	3	347,78	18,0052	1,2554	3,7662	54,0155	
C	3	226,79	3,1963	0,5046	1,5139	9,5888	
Σ	9	721,73	26,8532	2,51223	7,5367	80,5597	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 5,6518) + \dots + (3 \times 3,1963)}{9} \\
 &= \frac{80,5597}{9} = 8,9511
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 9 \times \log 8,9511 \\
 &= 8,5668
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \Sigma db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,303 \times (8,5668 - (7,5367)) \\
 &= \mathbf{2,37}
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$ Data Homogen

Lampiran 5. Analisis Variansi (Anava) Gonad Somatik Indeks Ikan Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	7,64	2,77	7,64	4,77	22,82	5,71
B	10,18	13,84	5,08	5,18	34,28	8,57
C	6,72	5,22	9,33	8,21	29,48	7,37
Σ	24,54	21,83	22,05	18,16	86,58	21,6
Ā	8,18	7,28	7,35	6,05	28,86	7,21

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(86,58)^2}{3.4} = \frac{7495,42}{12} = 642,62$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_n^2) - FK \\ &= (7,64^2 + \dots + 8,21^2) - 642,62 \\ &= 721,7290 - 642,62 = 97,1110 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{22,82^2 + \dots + 29,48^2}{4} - 642,62 \\ &= 641,1693 - 642,62 = 16,5513 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 97,1110 - 16,5513 \\ &= 80,5597 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	16,5513	8,27563	0,925 ^{tn}	4,26	8,02
Galat	9	80,5597	9,0			
Total	11	97,11				

Keterangan : tn (tidak berbeda nyata)

Lampiran 6. Gonad Somatik Indek (GSI) ikan biawan pada perlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml) pada minggu ke 8 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan	Bobot	Gonad	GSI%	SD
A	1	37,32	5,78	15,49	3,17
	2	41,44	4,82	11,63	
	3	37,01	3,03	8,19	
	4	43,82	6,10	13,92	
Rata-rata		39,90	4,93	12,31	
B	1	34,19	5,27	15,41	1,72
	2	38,93	5,40	13,87	
	3	38,80	4,60	11,86	
	4	32,77	3,90	11,90	
Rata-rata		36,17	4,79	13,26	
C	1	44,28	4,11	9,28	2,58
	2	38,46	3,96	10,30	
	3	50,73	4,47	8,81	
	4	38,43	5,56	14,47	
Rata-rata		42,98	4,53	10,71	

Lampiran 7. Uji Normalitas Lilliefort Gonad Somatik Indeks ikan Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	8,19	-1.53	0,06358	0,08333	0,01975
2	8,81	-1.28	0,09999	0,16667	0,06668
3	9,28	-1.10	0,13612	0,25000	0,11388
4	10,30	-0.70	0,24141	0,33333	0,09193
5	11,63	-0.18	0,42834	0,41667	0,01168
6	11,86	-0.09	0,46296	0,50000	0,03704
7	11,90	-0.08	0,47002	0,58333	0,11332
8	13,87	0.69	0,75613	0,66667	0,08947
9	13,92	0.71	0,76216	0,75000	0,01216
10	14,47	0.93	0,82302	0,83333	0,01031
11	15,41	1.30	0,90256	0,91667	0,01410
12	15,49	1.33	0,90743	1,00000	0,09257
Jumlah	145,13	0,0000	6,05372	6,50000	-0,44628
Rata-rata	12,09	0,0000	0,50448	0,54167	-0,03719

$$X = 12,09$$

$$S. \text{ Deviasi} = 2,56118$$

$$L_{\text{Hit Maks}} = 0,11388$$

$$L_{\text{Tab (5\%)}} = 0,242$$

$$L_{\text{Tab (1\%)}} = 0,275$$

$L_{\text{Hit}} < L_{\text{Tab}} \rightarrow$ Data Berdistribusi Normal

Lampiran 8. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Gonad Somatik Indeks Ikan Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.

Perlakuan	db	ΣX^2	Si ²	LogSi ²	db.LogSi ²	db.Si ²	Ln10
A	3	635,96	10,051	1,0022	3,0066	30,1515	2,303
B	3	712,19	2,9437	0,4689	1,4067	8,8312	
C	3	479,13	6,6457	0,8225	2,4676	19,9370	
Σ	9	1827,28	19,6399	2,2936	6,8809	58,9297	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 10,051) + \dots + (3 \times 6,6457)}{9} \\
 &= \frac{58,91}{9} = 6,5466
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 9 \times \log 6,5466 \\
 &= 7,3442
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \Sigma db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,303 \times (7,3442 - (6,8809)) \\
 &= \mathbf{1,0668}
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$ Data Homogen

Lampiran 9. Analisis Variansi (Anava) Gonad Somatik Indeks Ikan Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	15,49	11,63	8,19	13,92	49,23	12,31
B	15,41	13,87	11,86	11,90	53,04	13,26
C	9,28	10,30	8,81	14,47	42,86	10,71
Σ	40,18	35,80	28,85	40,29	145,13	36,3
Ā	13,39	11,93	9,62	13,43	48,38	12,09

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(145,13)^2}{3.4} = \frac{21061,47}{12} = 1755,12$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_n^2) - FK \\ &= (15,49^2 + \dots + 14,47^2) - 1755,12 \\ &= 1827,27 - 1755,12 = 72,1563 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{49,23^2 + \dots + 42,86^2}{4} - 1755,12 \\ &= 1768,35 - 1755,12 = 13,2366 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 72,1563 - 13,2366 \\ &= 58,9197 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	13,2366	6,6183	1,011 ^{tn}	4,26	8,02
Galat	9	58,9197	6,5466			
Total	11	72,1563				

Keterangan : tn (tidak berbeda nyata)

Lampiran 10. Hepato Somatik Indeks (HSI) ikan biawan pada perlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml) pada minggu ke 4 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan	Bobot	Hati	HSI%	SD
A	1	38,37	0,75	1,95	0,29
	2	35,71	0,51	1,43	
	3	36,90	0,48	1,30	
	4	31,44	0,52	1,65	
Rata-rata		35,61	0,57	1,58	
B	1	44,48	0,67	1,51	0,18
	2	40,33	0,61	1,51	
	3	43,32	0,74	1,71	
	4	43,24	0,81	1,87	
Rata-rata		42,84	0,71	1,65	
C	1	43,61	0,82	1,88	0,36
	2	49,05	0,81	1,65	
	3	35,27	0,82	2,32	
	4	36,30	0,87	2,40	
Rata-rata		41,06	0,83	2,06	

**Lampiran 11. Uji Normalitas Lilliefors Hepato Somatik Indeks (HSI) ikan
Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.**

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	1,30	-1.37	0,08481	0,08333	0,00148
2	1,43	-1.00	0,15930	0,16667	0,00737
3	1,51	-0.77	0,22164	0,25000	0,02836
4	1,51	-0.75	0,22715	0,33333	0,10619
5	1,65	-0.34	0,36758	0,41667	0,04908
6	1,65	-0.33	0,37044	0,50000	0,12956
7	1,71	-0.17	0,43234	0,58333	0,15099
8	1,87	0.32	0,62436	0,66667	0,04231
9	1,88	0.34	0,63221	0,75000	0,11779
10	1,95	0.56	0,71132	0,83333	0,12201
11	2,32	1.65	0,95059	0,91667	0,03392
12	2,40	1.86	0,96874	1,00000	0,03126
Jumlah	21,19	0,0000	5,75049	6,50000	-0,74951
Rata-rata	1,77	0,0000	0,47921	0,54167	-0,06246

$$X = 1,77$$

$$S. Deviasi = 0,33866$$

$$L_{Hit Maks} = 0,15099$$

$$L_{Tab (5\%)} = 0,242$$

$$L_{Tab (1\%)} = 0,275$$

$L_{Hit} < L_{Tab} \rightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 12. Uji Homogenitas Ragam Bartlett Hepato Somatik Indeks (HSI)
Ikan Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.**

Perlakuan	db	ΣX^2	Si ²	LogSi ²	db.LogSi ²	db.Si ²	Ln10
A	3	10,29	0,0841	-1,0752	-3,2256	0,2523	2,303
B	3	10,98	0,0324	-1,4895	-4,4684	0,0972	
C	3	17,41	0,1296	-0,8874	-2,6622	0,3888	
Σ	9	38,68	0,2461	-3,4521	-10,3562	0,7383	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 0,0841) + \dots + (3 \times 0,1296)}{9} \\
 &= \frac{0,7383}{9} = 0,0820
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 9 \times \log 0,0820 \\
 &= -9,7740
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \Sigma db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,303 \times (-9,7740 - (-10,3562)) \\
 &= \mathbf{1,34}
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$ Data Homogen

Lampiran 13. Analisis Variansi (Anava) Hepato Somatik Indeks (HSI) Ikan Biawan pada minggu ke 4 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	1,95	1,43	1,30	1,65	6,34	1,58
B	1,51	1,51	1,71	1,87	6,60	1,65
C	1,88	1,65	2,32	2,40	8,25	2,06
Σ	5,34	4,59	5,33	5,92	21,19	5,30
\bar{x}	1,78	1,53	1,78	1,97	7,06	1,77

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{p.u} = \frac{(21,19)^2}{3.4} = \frac{449,07}{12} = 37,42$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (1,95^2 + \dots + 2,40^2) - 37,42 \\ &= 38,6837 - 37,42 = 1,2616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\Sigma(X_1^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{6,34^2 + \dots + 8,25^2}{4} - 37,42 \\ &= 37,9614 - 37,42 = 0,5393 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1,2616 - 0,5393 \\ &= 0,7223 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,5393	0,2696	3,360 ^{tn}	4,26	8,02
Galat	9	0,7223	0,0803			
Total	11	1,2616				

Keterangan : tn (tidak berbeda nyata)

Lampiran 14. Hepato Somatik Indeks (HSI) ikan biawan pada perlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml) pada minggu ke 8 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan	Bobot	Hati	HSI%	SD
A	1	37,32	0,53	1,42	0,23
	2	41,44	0,45	1,09	
	3	37,01	0,47	1,27	
	4	43,82	0,71	1,62	
Rata-rata		39,90	0,54	1,35	
B	1	34,19	0,39	1,14	0,19
	2	38,93	0,44	1,13	
	3	38,80	0,60	1,55	
	4	32,77	0,43	1,31	
Rata-rata		36,17	0,47	1,28	
C	1	44,28	0,56	1,26	0,21
	2	38,46	0,47	1,22	
	3	50,73	0,42	0,83	
	4	38,43	0,49	1,28	
Rata-rata		42,98	0,49	1,15	

**Lampiran 15. Uji Normalitas Lilliefort Hepato Somatik Indeks (HSI) ikan
Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.**

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	0,83	-2.05	0,02041	0,08333	0,06292
2	1,09	-0.82	0,20525	0,16667	0,03859
3	1,13	-0.61	0,26994	0,25000	0,01994
4	1,14	-0.56	0,28655	0,33333	0,04678
5	1,22	-0.18	0,42936	0,41667	0,01270
6	1,26	0.02	0,50956	0,50000	0,00956
7	1,27	0.05	0,51948	0,58333	0,06386
8	1,28	0.07	0,52913	0,66667	0,13753
9	1,31	0.25	0,59832	0,75000	0,15168
10	1,42	0.76	0,77654	0,83333	0,05679
11	1,55	1.36	0,91287	0,91667	0,00379
12	1,62	1.71	0,95624	1,00000	0,04376
Jumlah	15,12	0,0000	6,01367	6,50000	-0,48633
Rata-rata	1,26	0,0000	0,50114	0,54167	-0,04053

$$X = 1,26$$

$$S. \text{ Deviasi} = 0,21107$$

$$L_{\text{Hit Maks}} = 0,15168$$

$$L_{\text{Tab (5\%)}} = 0,242$$

$$L_{\text{Tab (1\%)}} = 0,275$$

$L_{\text{Hit}} < L_{\text{Tab}} \rightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 16. Uji Homogenitas Ragam Bartlett Hepato Somatik Indeks (HSI)
Ikan Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.**

Perlakuan	db	ΣX^2	Si ²	LogSi ²	db.LogSi ²	db.Si ²	Ln10
A	3	7,43	0,0514	-1,2893	-3,8678	0,1541	2,303
B	3	6,69	0,0379	-1,4209	-4,2628	0,1138	
C	3	5,40	0,0459	-1,3382	-4,0146	0,1377	
Σ	9	19,53	0,1352	-4,0484	-12,1452	0,4056	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 0,0514) + \dots + (3 \times 0,0459)}{9} \\
 &= \frac{0,4056}{9} = 0,0451
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 9 \times \log 0,0451 \\
 &= -12,1151
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \Sigma db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,303 \times (-12,1151 - (-12,1452)) \\
 &= 0,0694
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$ Data Homogen

Lampiran 17. Analisis Variansi (Anava) Hepato Somatik Indeks (HSI) Ikan Biawan pada minggu ke 8 pemeliharaan.

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	1,42	1,09	1,27	1,62	5,40	1,35
B	1,14	1,13	1,55	1,31	5,13	1,28
C	1,26	1,22	0,83	1,28	4,59	1,15
Σ	3,83	3,44	3,64	4,21	15,12	3,8
\bar{x}	1,28	1,15	1,21	1,40	5,04	1,26

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(15,12)^2}{3.4} = \frac{228,48}{12} = 19,04$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (1,42^2 + \dots + 1,28^2) - 19,04 \\ &= 19,5297 - 19,04 = 0,4900 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{5,40^2 + \dots + 4,59^2}{4} - 19,04 \\ &= 19,1241 - 19,04 = 0,0844 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,4900 - 0,0844 \\ &= 0,41 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,0844	0,0422	0,937 ^{tn}	4,26	8,02
Galat	9	0,4056	0,0450			
Total	11	0,4900				

Keterangan : tn (tidak berbeda nyata)

Lampiran 18. Pertambahan Bobot Mutlak Induk Ikan Biawan pada perlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml) pada awal dan akhir penelitian

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	Selisih	SD
A	1	31.78	37.81	6.03	3.10
	2	30.23	40.20	9.97	
	3	30.23	40.32	10.09	
	4	28.12	41.74	13.62	
Rata-rata		30.09	40.02	9.93	
B	1	30.5	44.54	14.04	2.95
	2	28.04	36.42	8.38	
	3	31.55	40.40	8.85	
	4	27.56	35.06	7.50	
Rata-rata		29.41	39.105	9.69	
C	1	29.74	38.40	8.66	1.97
	2	32.67	40.24	7.57	
	3	34.76	43.17	8.41	
	4	27.58	39.62	12.04	
Rata-rata		31.18	40.35	9.17	

**Lampiran 19. Uji Normalitas Lilliefort Perubahan bobot induk ikan Biawan
Selama Penelitian**

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	6.03	-1.44	0.07546	0.08333	0.00788
2	7.50	-0.84	0.19924	0.16667	0.03258
3	7.57	-0.82	0.20721	0.25000	0.04279
4	8.38	-0.49	0.31208	0.33333	0.02125
5	8.41	-0.48	0.31637	0.41667	0.10030
6	8.66	-0.38	0.35301	0.50000	0.14699
7	8.85	-0.30	0.38183	0.58333	0.20151
8	9.97	0.15	0.55975	0.66667	0.10691
9	10.09	0.20	0.57874	0.75000	0.17126
10	12.04	0.98	0.83743	0.83333	0.00409
11	13.62	1.62	0.94741	0.91667	0.03074
12	14.04	1.79	0.96322	1.00000	0.03678
Jumlah	115.16	0.0000	5.73175	6.50000	-0.76825
Rata-rata	9.60	0.0000	0.47765	0.54167	-0.06402

$$X = 9.60$$

$$S.Deviasi = 2.48323$$

$$L \text{ Hit Maks} = 0.20151$$

$$L_{tab} (5\%) = 0.242$$

$$L_{tab} (1\%) = 0.275$$

$L \text{ Hit} < L_{tab}$ → Data berdistribusi normal

Lampiran 20. Uji Homogenitas Ragam Barlet Perubahan Pertambahan Bobot Induk Biawan.

Perlakuan	db	ΣX^2	S_i^2	Log S_i^2	db.Log S_i^2	db. S_i^2	Ln10
A	3	432.07	9.6100	0.9827	2.94817	28.8300	2.303
B	3	401.92	8.7025	0.9396	2.8189	26.1075	
C	3	347.99	3.8809	0.5889	1.7668	11.6427	
Σ	9	1181.98	22.1934	2.5113	7.5339	66.5802	

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{(db \times S_i^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 9.6100) + \dots + (3 \times 3.8809)}{9} \\
 &= \frac{66.5802}{9} = 7.3978
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S_i^2 \\
 &= 9 \times \log 7.3978 = 7.8219
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \Sigma db \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (7.8219 - 7.5339) \\
 &= 0.663
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \longrightarrow \text{Data Homogen}$$

Lampiran 21. Analisis varians (Anava) perubahan perambahan bobot induk ikan biawan

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	6.03	9.97	10.09	13.62	39.71	9.93
B	14.04	8.38	8.85	7.50	38.77	9.69
C	8.66	7.57	8.41	12.04	36.68	9.17
Σ	28.73	25.82	27.88	33.16	115.56	28.80
\bar{X}	9.58	8.61	9.29	11.05	38.39	9.60

$$FK = \frac{(\Sigma X)^2}{p.u} = \frac{(115.59)^2}{3.4} = \frac{13361.83}{12} = 1105.15$$

$$JKT = (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK$$

$$= (6.03^2 + \dots + 12.04^2) - 1105.15$$

$$= 1171.98 - 1105.15 = \mathbf{67.8309}$$

$$JKP = \frac{\Sigma(X^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK$$

$$= \frac{40.14^2 + \dots + 36.68^2}{4} - 1105.15$$

$$= 1106.35 - 1105.15 = \mathbf{1.2027}$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 67.8309 - 1.2027$$

$$= \mathbf{66.6281}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	1.2027	0.60136	0.081 ^{tn}	4.26	8.02
Galat	9	66.6281	7.40313			
Total	11	67.8308				

Keterangan : Tn(tidak berbedanyata)

Lampiran 22. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR) Pada Awal Dan Akhir Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	SR%	SD
A	1	7	7	100	7.14
	2	7	7	100	
	3	7	7	100	
	4	7	6	85.71	
Rata-rata		7	7	96.43	
B	1	7	7	100	8.25
	2	7	6	86	
	3	7	7	100	
	4	7	6	85.71	
Rata-rata		7	7	92.86	
C	1	7	7	100	7.14
	2	7	7	100	
	3	7	6	85.71	
	4	7	7	100	
Rata-rata		7	7	96.43	

Lampiran 23. Uji Normalitas Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Induk Biawan selama 8 minggu pemeliharaan.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	85.71	-1.35	0.08787	0.08333	0.00453
2	85.71	-1.35	0.08787	0.16667	0.07880
3	85.71	-1.35	0.08787	0.25000	0.16213
4	85.71	-1.35	0.08787	0.33333	0.24547
5	100	0.68	0.75080	0.41667	0.33413
6	100	0.68	0.75080	0.50000	0.25080
7	100	0.68	0.75080	0.58333	0.16746
8	100	0.68	0.75080	0.66667	0.08413
9	100	0.68	0.75080	0.75000	0.00080
10	100	0.68	0.75080	0.83333	0.08254
11	100	0.68	0.75080	0.91667	0.16587
12	100	0.68	0.75080	1.00000	0.24920
Jumlah	1142.86	0.0000	6.35785	6.50000	-0.14215
Rata-rata	95.24	0.0000	0.52982	0.54167	-0.01185

X : 95.24

S.Deviasi : 7.03380

L Hit Maks :0.33413

L tab (5%) : 0.242

L tab(1%) : 0.275

L Hit < Tab Data distribusi tidak normal

**Lampiran24. Tranformasi Data Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Biawan
selama 8 minggu pemeliharaan**

Perlakuan	Transpormasi Data		
	Ulangan		Arcsin
A	1	100	90
	2	100	90
	3	100	90
	4	85.71	67.79
B	1	100	90
	2	85.71	67.79
	3	100	90
	4	85.71	67.79
C	1	100	90
	2	100	90
	3	85.71	67.79
	4	100	90

Lampiran 25. Uji Homogenitas Ragam Barlet Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan.

Perlakuan	db	ΣX^2	S_i^2	$\text{Log} S_i^2$	db. $\text{Log} S_i^2$	db. S_i^2	$\text{Ln}10$
A	3	28895.80	123.2950	2.0909	6.27284	369.8849	2.303
B	3	25391.60	164.3933	2.2159	6.6477	493.1799	
C	3	28895.80	123.2950	2.0909	6.2728	369.8849	
Σ	9	83183.21	410.9833	6.3978	19.1933	1232.9498	

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{(db \times S_i^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(3 \times 123.2950) + \dots + (3 \times 123.2950)}{9} \\
 &= \frac{1232.9498}{9} = 136.99442
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 9 \times \log 136.99442 \\
 &= 19.230326
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{\text{Hit}} &= \text{Ln}10 \times (B - \Sigma db \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (19.230326 - 19.1933) \\
 &= 0.0852
 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{Tab}} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{\text{Tab}} (1\%) = 21,66$$

$$X^2_{\text{Hit}} < X^2_{\text{Tab}} \longrightarrow \text{Data Homogen}$$

**Lampiran 26. Analisa Varians (Anava) Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan
biawan**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-rata
	I	II	III	IV		
A	90	90	90	67.79	337.79	84.45
B	90	67.79	90	67.79	315.58	78.90
C	90	90	67.79	90	337.79	84.45
Σ	270	247.79	247.79	225.58	991.17	247.79
X̄	90	82.60	82.60	75.19	330.39	82.60

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(991.71)^2}{3.4} = \frac{982416.75}{12} = 81868.06$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (90^2 + \dots + 190^2) - 81868.06 \\ &= 83183.21 - 81868.06 = 1315.15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{337.79^2 + \dots + 337.79^2}{4} - 81868.06 \\ &= 81950.26 - 81868.06 = 82.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1315.15 - 82.20 \\ &= 1232.95 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	82.20	41.10	0.30 ^{tn}	4.26	8.02
Galat	9	1232.95	136.99			
Total	11	1315.15				

Keterangan : tn (tidak berbedanyata)

Lampiran 27. Dokumentasi Persiapan Wadah Penelitian



Gambar 12. Pemasangan hapa



Gambar 13. Wadah Penelitian



Gambar 14. Ikan Uji



Gambar 15. Penimbangan berat awal



Gambar 16. Seleksi induk ikan biawan TKG II



Gambar 17. Aklimatisasi ikan

Lampiran 28. Dokumentasi Pembuatan Tepung Kunyit



Gambar 18. Penjemuran kunyit



Gambar 19. Kunyit yang sudah kering
diblender hingga halus



Gambar 20. Pengayakan tepung kunyit
hingga halus



Gambar 21. Tepung kunyit yang sudah
halus

Lampiran 29. Dokumentasi Pembuatan pakan ujiperlakuan A (Kontrol), B (Kunyit 3% + Oodev 0,5 ml) dan C (Kunyit 3% + Oodev 1 ml)



Gambar 22. Hormon Oodev



Gambar 23. Tepung kunyit



Gambar 24. Pakan Komersil



Gambar 25. Alat dan bahan



Gambar 26. Penimbangan tepung kunyit



Gambar 27. Pencampuran hormon oodev dengan aquadesserta putih telur



Gambar 28. Pencampuran tepung kunyit ke dalam pakan komersil



Gambar 29. Penyemprotan hormon dengan tepung kunyit hingga



Gambar 30. Pengeringan pakan yang sudah diberi perlakuan



Gambar 31. Pemberian pakan uji

Lampiran 30. Dokumentasi proses pengamatan GSI, HSI dan Histologi Gonad



Gambar 32. Pengambilan ikan uji untuk dilakukan pengamatan



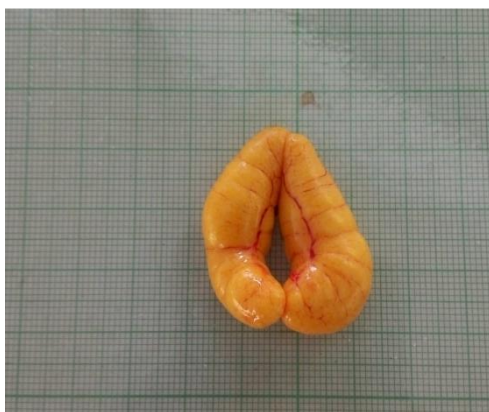
Gambar 33. Penimbangan berat ikan sebelum dibedah



Gambar 34. Pembedahan ikan biawan



Gambar 35. ikan biawan yang telah dibedah



Gambar 36. Morfologi telur ikan biawan



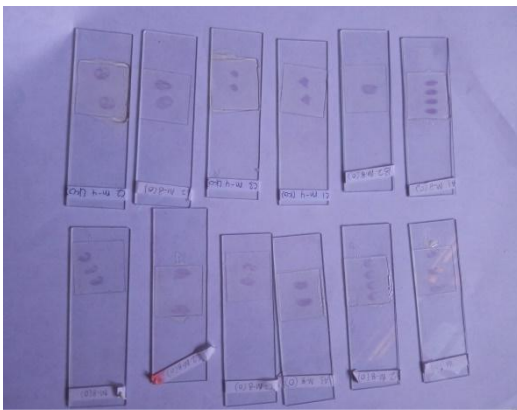
Gambar 37. Penimbangan berat telur ikan biawan



Gambar 38. Perendaman telur ke larutan BNF



Gambar 39. Penimbangan berat hati ikan biawan



Gambar 40. Sampel histologi gonad yang telah diuji di Laboratorium biologi UNTAN



Gambar 41. Pengamatan histologi gonad di Stasiun Karantina ikan pontianak

Lampiran 31. Dokumentasi Pengukuran Kualitas Air kolam (Suhu, pH dan DO)



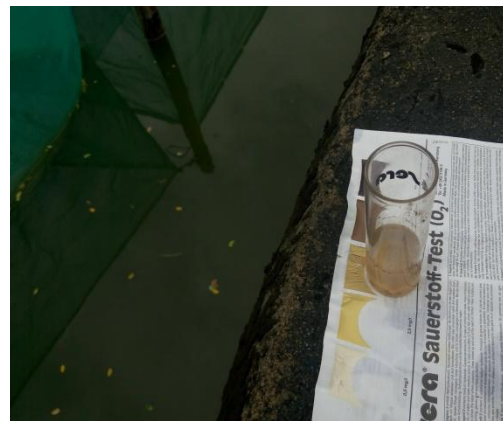
Gambar 42. Pengukuran suhu air



Gambar 43. Pengukuran pH dan DO menggunakan larutan sera test



Gambar 44. Pengukuran pH



Gambar 45. Pengukuran DO