

**LAPORAN PENELITIAN
HIBAH BERSAING TAHUN I**

**OPTIMALISASI PEMBENIHAN PLASMA NUTHFAH BENIH IKAN BAUNG
(*Mystus nemurus CV*) UNTUK PRODUKSI BENIH SECARA MASSAL**

**Dr. Ir. NETTI ARYANI, MS
Ir. ADELINA, MS
Ir. NIKEN AYU PAMUKAS, MSi**

**UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2010**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : OPTIMALISASI PEMBENIHAN PLASMA IKAN BAUNG
(*Mystus numerus CV*) UNTUK PRODUKSI BENIH IKAN
SECARA MASAL
2. Ketua Peneliti
- Nama Lengkap : Dr. Ir. Netti Aryani, MS
 - Jenis Kelamin : Perempuan
 - NIP : 19600717 199002 2 00
 - Jabatan Fungsional : Pembina
 - Jabatan Struktural : -
 - Bidang Keahlian : Biologi Reproduksi Ikan
 - Fakultas/Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelautan/Budidaya Perairan
 - Perguruan Tinggi : Universitas Riau
 - Tim Peneliti :

NO	NAMA	B. KEAHLIAN	FAK/JURUSAN	PT
1	Ir. Adelina, MS	Nutisi Ikan	Faperika/BDP	UR
2	Ir. Niken Ayu Pamukas, M.Si	Kualitas Air	Faperika/BDP	UR

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
- Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 tahun
 - Biaya total yang diusulkan : Rp. 98.000.000,-
 - Biaya yang disetujui tahun I (Pertama) : Rp. 34.265.000,-

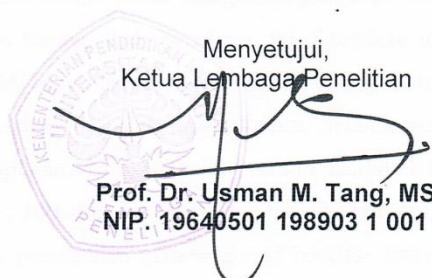


Mengetahui,
Dekan Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan

Prof. Dr. Ir. H. Bustari Hasan, M.Sc
NIP. 131 602 790

Pekanbaru, 08 November 2010
Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Netti Aryani, MS
NIP. 19600717 199002 2 00



Menyetujui,
Ketua Lembaga Penelitian

Prof. Dr. Usman M. Tang, MS
NIP. 19640501 198903 1 001

RINGKASAN

Tujuan penelitian untuk (1) mengetahui tipe perkembangan oosit ikan Baung dan tipe pemijahan ikan Baung di alam; (2) mengetahui kadar nutrisi telur ikan baung yang sudah matang gonad antara lain kadar proksimat, asam amino, asam lemak, mineral dan vitamin; (3) mengetahui pengaruh dosis hormon Estradiol-17 β terhadap daya reproduksi ikan Baung.

Penelitian Tahap Pertama

Perkembangan oosit dan kadar nutrisi telur ikan Baung

Gonad ikan Baung untuk keperluan pembuatan preparat histologi dan tepung dikoleksi dari hasil tangkapan nelayan di Sungai Kampar yang di daratkan di daerah Taratk Buluh Pekanbaru. Pembauatan preparat histologis dilakukan pada Balai Riset Perikanan Budidaya Sempur Bogor, sedangkan untuk analisa kadar protein, asam amino, asam lemak, mineral dan vitamin dilakukan di Laboratorium PT Saraswanti Indo Genetech, Bogor .

Dari penelitian pendahuluan dapat disimpulkan bahwa tipe perkembangan oosit ikan Baung adalah asinkronisme dengan tipe pemijahan partial yaitu ikan Buang dapat memijah sepanjang tahun. Tepung telur ikan Baung mengandung protein 58,90 %, total asam amino 56,17 %, calsium 158,59 mg/100 g sampel, phospor 1467,66 mg/100 g sampel, magnesium 5,18 mg/100 g sampel, asam lemak linoleat 2,88 % dan linolenat 2,45 %, serta vitamin C 11,97 mg/100 g sampel dan vitamin E 5,18 mg/100 g sampel.

Penelitian tahap kedua

Aspek daya reproduksi induk ikan Baung

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh dosis Estradiol-17 β terhadap daya reproduksi ikan Baung. Pada penelitian ini digunakan induk ikan Baung dewasa kelamin sebanyak 16 ekor dengan berat badan 850 g sampai dengan 1050 g/ekor, ditempatkan pada wadah jaring di dalam kolam. Selama penelitian ikan diberi pakan ikan rucah dan dimplantasi dengan pelet hormon Estradiol-17 β dengan dosis secara berurutan adalah 0,0 ; 200; 400 dan 600 μ g/kg berat badan dengan empat ulangan.

Rataan waktu pencapaian matang gonad berkisar antara $57 \pm 6,45$ hari sampai dengan $140 \pm 4,20$ hari. Dosis estradiol-17 β mempengaruhi waktu pencapaian

matang gonad ($P < 0,05$). Rataan IOS berkisar dari $7,99 \pm 0,59$ % sampai dengan $12,96 \pm 0,17$ %. Dosis Estradiol-17 β mempengaruhi IOS ($P < 0,05$). Rataan fekunditas berkisar 94.109 ± 2.484 butir sampai dengan 109 ± 3.243 butir., dosis Estradiol-17 β mempengaruhi fekunditas ($P < 0,05$). Rataan daya tetas telur berkisar dari $61,00 \pm 2,94$ % sampai $89,75 \pm 3,09$ %, dosis Estradiol-17 β mempengaruhi daya tetas telur ($P < 0,05$). Rataan kelangsungan hidup larva sampai hari kedua $70,75 \pm 1,70$ % sampai dengan $93,25 \pm 1,70$ %, dosis Estradiol-17 β mempengaruhi jumlah larva abnormal ($P < 0,05$).

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Objek penelitiann	1
1.2 Lokasi Penelitian.....	1
1.3 Hasil yang diharapkan	2
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	2
III. TINJAUAN PUSTAKA	3
1 Distribusi dan ekologi ikan Baung	3
2. Biologi reproduksi ikan Baung	3
3. Pakan dan kebiasaan pakan ikan Baung	4
4 Peranan hormon Estradiol-17 β dalam reproduksi ikan	4
IV.METODE PENELITIAN	6
1. Perkembangan Oosit,IGS, kadar nutrisi telur	6
2. Penelitian Tahap Kedua	7
3. Daya Reproduksi Ikan Baung	7
V.HASIL DAN PEMBAHASAN	13
1. Perkembangan ovarium ikan Baung	13
2. Kadar Nutrisi Telur Ikan Baung	17
3. Aspek daya reproduksi ikan Baung	23
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
1 Kesimpulan	32
2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	37

I. PENDAHULUAN

1.1. Objek Penelitian

Objek penelitian tahun pertama (2010)

Tahap pertama adalah ovarium ikan Baung tingkat kematangan gonad (TKG) III dan IV yang berasal dari alam bertujuan untuk mengetahui tipe perkembangan oosit melalui preparat histologis, indeks gonad somatik (IGS), jumlah telur per satuan berat badan, kandungan nutrisi telur setiap TKG III dan IV sebelum mendapatkan perlakuan pemberian kombinasi hormon Estradiol 17- β (E2) meliputi kadar protein, vitamin E, vitamin C, fosfor, kalsium, dan komposisi asam amino esensial dan asam lemak esensial yang akan dijadikan dasar dalam pemberian hormon dan vitamin E pada pakan buatan guna meningkatkan daya reproduksi induk betina ikan Baung.

Tahap kedua adalah induk ikan Baung betina TKG II (belum bertelur) yang bertujuan meningkatkan potensi reproduksinya menjadi TKG IV (matang telur) dengan perlakuan mengkombinasikan pemberian hormon Estradiol-17 β secara implantasi, dan pemberian Vitamin E yang disisipkan pada ikan rucah sebagai pakan ikan Baung tersebut. Potensi reproduksi ikan Baung yang akan ditingkatkan adalah : 1) perkembangan ovarium yang dilihat secara histologis, 2) waktu pencapaian matang gonad dari tingkat kematangan gonad II ke Tingkat kematangan gonad IV, 3) jumlah telur per satuan bobot tubuh, 3) diameter telur, dan 4) indeks gonad somatik .

Tahap ketiga adalah respon fisiologis induk ikan Baung dari setiap perlakuan akibat perlakuan hormon Estradiol - 17 β dengan vitamin E meliputi komposisi kandungan nutrisi asam amino pada telur, asam lemak esensial, kadar vitamin E dan C pada telur, pada larva dan pasca larva serta penampilan larva yang dihasilkan (normal dan tidak normal).

1.2 Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel ikan Baung untuk kebutuhan telur agar dapat dijadikan tepung dan preparat histologis dilakukan pada daerah Taratak Buluh, sedangkan pemeliharaan ikan uji untuk pematangan gonad dilakukan di Kolom percobaan Pemda Kampar di Desa Lipat Kain Kecamatan Kampar Selatan dengan menggunakan waring ukuran 2 x 2 x 3 m yang diletakkan pada kolam ukuran 20 x 20 x 2 m.

1.3 Hasil yang diharapkan

1. Dapat diketahui tipe perkembangan ovarium, IGS dan jumlah telur serta kandungan nutrisi telur ikan Baung

Mendapatkan informasi baru tentang perkembangan oosit ikan Baung secara histologis, jumlah telur, nilai IGS dan kadar nutrisi yang dikandung oleh telur ikan Baung antara lain; kadar proksimat, asam lemak esensial dan non esensial, asam amino esensial dan non esensial, vitamin E dan Vitamin C agar dapat dijadikan sebagai dasar pemberian nutrisi tersebut pada pakan induk ikan Baung

2. Dapat ditingkatkan daya reproduksi induk betina ikan Baung

Mendapatkan metode baru untuk meningkatkan daya reproduksi induk betina ikan Baung dengan metode implantasi hormon Estradiol-17 β ke dalam otot daging dan pemberian Vitamin E melalui ikan rucah sebagai pakan.

3. Dapat diketahui kandungan nutrisi telur, larva umur 0 dan 2 hari

Mendapatkan informasi baru tentang kandungan nutrisi telur setelah mendapatkan perlakuan pada induk, meliputi perubahan komposisi asam amino, kandungan vitamin E dan C, asam lemak esensial linoleat yang dikandung oleh telur ikan, larva umur 0 dan 2 hari yang berasal dari setiap ikan Baung yang diperlakukan

II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN PERTAMA

Pada tahun pertama tujuan khusus adalah; *tahap pertama* mengetahui perkembangan ovarium ikan Baung secara histologis, fekunditas, nilai IGS dan mengetahui kandungan nutrisi telur ikan Baung tingkat kematangan gonad IV; *tahap kedua* mengetahui keefektifan implantasi hormon Estardiol-17 β , terhadap peningkatan potensi reproduksi induk betina ikan Baung meliputi : kecepatan pencapaian matang gonad, indek ovi somatik (IOS), fekunditas, diameter telur, dan derajat penetasan telur; *tahap ketiga* mengetahui respon fisiologis akibat kombinasi perlakuan hormon Estardiol-17 β , dan Vitamin E terhadap komposisi asam amino, mutu telur dan larva.

III. TINJAUAN PUSTAKA

1. Distribusi dan ekologi ikan Baung

Ikan Baung mempunyai nama ilmiah *Mystus numerus* C.V, sinonimnya *Macrones numerus* C.V. Ikan ini mempunyai ciri-ciri bentuk badan panjang, dan tidak bersisik, pada sirip dada terdapat tulang yang tajam dan bersengat Panjang total 5 kali tinggi atau 3 – 3,5 kali panjang kepala (Djajadiredja *et al*, 1977).

Penyebaran ikan Baung di Indonesia meliputi Sumatera Barat, Jambi, Sumatera Selatan, Kalimantan dan Jawa. Di daerah aliran sungai Musi ditemukan mulai dari hulu sungai, danau Ranau sampai dengan ke muara sungai dan perairan pasang surut (Gaffar, 1983). Di daerah aliran sungai Batanghari dijumpai dari hulu sampai ke hilir, dengan faktor kondisi terbaik terjadi pada bulan April dan terjelek ditemukan pada bulan Oktober (Samuel dan Said, 1995). Di kalimantan ditemui di sungai Barito (Prasetyo *et al*, 2003). Di daerah Riau ditemukan di sungai Kampar, Siak dan Sungai Indragiri (Kottelat *et al.*, 1993).

2. Biologi reproduksi ikan Baung

Di alam ikan Baung memijah pada wal musim hujan, di daerah aliran sungai Batanghari, Jambi. Ikan Baung betina yang matang gonad banyak diperoleh pada bulan Oktober sampai dengan Januari, sedangkan induk jantan matang gonad pada bulan Nopember sampai dengan akhir Februari (Arsyad *dalam* Muflikhah *et al*, 2006).

Ukuran terkecil ikan Baung matang kelamin 32 cm, namun pada ikan yang dipelihara di kolam dapat ditemukan ikan betina yang matang kelamin dengan ukuran 20 cm dan bobot 101 g. Fekunditas induk betina dengan bobot 327 g adalah 20.815 butir telur, sedangkan pada ikan yang bobotnya 1.584 g adalah 87.118 butir (Muflikhah *et al*, 1995), ikan betina yang matang kelamin mempunyai indek gonad somatik 11 – 16 % (Aryani *et al*, 2001). Warna telur belum matang putih kecoklatan atau kuning kecoklatan, sedangkan yang telah matang berwarna coklat tua atau coklat kemerahan.

Pemijahan di alam terjadi saat air meluap, ikan bermigrasi dari sungai ke genangan-genangan baru, dimana pada lahan tersebut banyak tersedia pakan alami baik untuk larva, benih sampai dengan induk, terutamna dihutan rawa, ini terlihat banyak ditemukan larva benih bahkan ikan remaja dan induk ikan Baung dengan segala ukuran (Utomo *et al*, 1992; Samuel dan Said 1995).

3. Pakan dan kebiasaan pakan ikan Baung

Analisis lambung ikan sangat berguna untuk mengetahui pengembangan suatu jenis ikan, terutama ikan-ikan ekonomis penting agar dapat diambil langkah-langkah budidaya. Ikan Baung bersifat karnivora Vaas *et al* (1953) menyatakan bahwa makanan ikan Baung terdiri atas ikan, udang, insekta dan larva ikan. Hasil penelitian membuktikan bahwa marga *Mystus* pada umumnya terdiri atas ikan, krustacea, insekta dan sisa-sisa tumbuhan dan detritus. Ikan menduduki kelompok pertama yang disukai ikan Baung yang terdapat di danau Kenali dan Sipin Jambi (Arsjad, 1973 dalam Muflikhah *et al*, 2006). Demikian juga, ikan-ikan Baung yang berasal dari Riau seperti pada tabel 1 (Anggraini, 2004).

Tabel 1. Persentase indek proponderen makanan ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di sungai Kampar Riau

Kelompok makanan	Indek bagian terbesar (%)	
	Wilayah tengah	Wilayah hilir
Ikan	77,01	72,12
Udang	17,98	20,59
Serangga air	3,54	3,42
Potongan kayu	0,60	0,85
Potongan tumbuhan	0,08	0,42
Alga	0,72	2,57
Tak teridentifikasi	0,03	0,00
Jumlah total	99,96 %	99,97 %

Sumber : Anggraini, 2004

4. Peranan hormon Estradiol- 17 β (E₂) dalam reproduksi ikan

Dalam penguasaan teknologi pembenihan, pematangan gonad khususnya ovari merupakan masalah utama yang sering dihadapi. Hal ini terjadi pada jenis-jenis ikan di perairan umum, termasuk jenis ikan Baung. Kesulitan ini diduga karena jenis ikan tersebut dipelihara di luar habitat aslinya dan mengalami stress. Apabila ikan mengalami stress, maka akan terjadi hambatan terhadap peningkatan hormon gonadotropin (Gth) sehingga ovari sulit berkembang untuk mencapai tingkat matang gonad. Pada lingkungan yang baru tersebut penambahan gonadotropin (Gth) dapat mengatasi pematangan gonad (Lam, 1982).

Penggunaan hormon E2 dengan metode implantasi telah dilakukan oleh peneliti di Jepang, Hawaii dan Philipina, termasuk Indonesia. Metode ini merupakan perbaikan dari penggunaan hormon Gth yang disuntikkan secara berkala dengan selang waktu 7 – 30 hari seperti yang dilakukan pada ikan sidat (Lam, 1982).

Pematangan gonad merupakan kerja dari Gonadotropin (Gth) yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa, disamping adanya nutrien dan vitamin yang diperlukan yang terdapat di dalam pakan. Produksi Gth dikontrol oleh *Gonadotropin Releasing Hormone* (GnRH) dan dopamin yang diproduksi hypothalamus. GnRH berfungsi untuk merangsang gonadotrof menghasilkan Gth, sedangkan dopamin berfungsi sebagai “*Gonadotropin Release Inhibitory*” (GRIF) (Peter *et al.*, 1983).

Keterlibatan hormon dalam reproduksi terutama untuk proses vitelogenesis selain daripada E2 juga terlibat hormon GTH, T4, insulin dan hormon pertumbuhan (Tang dan Affandi, 2000). E2 adalah estrogen utama pada ikan betina. E2 merupakan perangsang dalam biosintesis vitelogenin di hati, disamping itu E2 yang terdapat dalam darah memberikan rangsangan balik terhadap hipofisis dan hipotalamus ikan. Rangsangan yang diberikan oleh E2 terhadap hipofisa ikan adalah rangsangan dalam proses pembentukan gonadotropin, rangsangan terhadap hipotalamus adalah dalam memacu sintesis GnRH.

Implantasi E2 dapat meningkatkan kadar hormon E2 dalam plasma darah, dosis terbaik untuk meningkatkan E2 pada ikan hemibagrus numerus adalah 600 µg/kg bobot induk dengan diameter telur $1.23 \pm 0,03$ mm dan nilai gonad somatik indek 13,66 %, sedangkan dengan ikan kontrol diameter telur $1.08 \pm 0,11$, nilai gonad somatik indek 10,79%.

IV. METODE PENELITIAN

Percobaan Tahun pertama (2010)

Penelitian tahap pertama

Mengetahui perkembangan oosit, IGS, jumlah telur dan kandungan nutrisi tepung telur ikan Baung

Bahan dan alat penelitian

Bahan yang akan digunakan adalah telur induk ikan Baung tingkat kematangan gonad IV yang diambil dari hasil tangkapan nelayan di sungai Kampar di Desa Ranah (Gambar 1 A). Peralatan yang digunakan pada proses pembuatan tepung telur ikan Baung meliputi : timbangan analitik ketelitian 0,01 g, mistar, pisau bedah, talenan, wadah tupper ware, kotak pendingin dan blender. Bahan yang digunakan adalah larutan Gilson, larutan Boin' untuk membuat preparat histologis ovarium ikan Baung TKG III dan IV, mikroskop elektron.

Pelaksanaan penelitian

Telur ikan Baung IV dikeringkan dengan oven pada suhu 60° C dan diproses dalam bentuk tepung serta dianalisa kandungan nutrisinya secara proksimat, sedangkan untuk analisa vitamin E, vitamin C dan asam amino essensial menggunakan alat High Pressure Liquid Chromatography (HPLC). Data komposisi kandungan nutrisi tepung telur ikan Baung dianalisa secara diskriptif.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati meliputi jumlah telur per satuan berat badan, IGS, perkembangan ovarium secara histologis dari ovarium IV. Kandungan nutrisi telur yang diamati adalah kadar protein, vitamin E, vitamin C, fospor, magnesium, asam amino essensial dan asam lemak essensial. Dengan diketahui kandungan nutrisi telur ikan Baung, maka dapat dijadikan dasar dalam menyusun ransum terutama kadar vitamin E yang akan diberikan secara langsung melalui ikan rucah untuk optimalisasi reproduksi induk ikan Baung .

Penelitian tahap kedua

1. Bahan Penelitian

Ikan Uji

Dalam percobaan ini digunakan induk betina ikan Baung sebanyak 48 ekor dengan kisaran ukuran berat $\pm 735 - 1000$ gram (Gambar 1B), Induk ikan jantan 40 ekor dengan berat $\pm 850 - 1050$ gram. Induk tersebut diperoleh dari hasil penangkaran petani ikan di dalam kolam di desa lipat Kain Kabupaten Kampar.

Hormon Estradiol-17 β

Pelet hormon merupakan campuran dari hormon Estardiol-17 β (Gambar 1 C) sebanyak 1.000 μg , kolesterol 70 mg, cocoa butter 20 mg, dan etanol 70%. Dari adonan tersebut dicetak menjadi butiran sebanyak 10 butir dan setiap pelet berkadar hormon 100 μg . Proses pembuatan pelet hormon mengacu pada metode yang dilakukan oleh Laboratorium Pengembangbiakan dan Genetika Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (1996), Lampiran 1).

Pakan percobaan

Pakan yang digunakan dalam percobaan ini adalah pakan ikan rucah segar yang diperoleh dari nelayan di daerah aliran sungai Kampar (pada pusat pendaratan ikan sungai di Taratak Buluh).

2. Sarana dan Peralatan

Wadah pemeliharaan induk

Untuk pemeliharaan induk dilakukan dalam waring berukuran 2 x 2 x 3 m yang diletakkan pada kolam pemeliharaan. Setiap waring ditempatkan ikan uji masing-masing 4 ekor (Gambar 1D)

Wadah penetasan dan pemeliharaan benih

Telur hasil pemijahan ditetaskan dalam bak kayu berukuran 100 x 100 x 30 cm yang berjumlah 16 buah dan dilengkapi dengan aerasi. Proses penetasan dan perawatan benih dilakukan di dalam hachery (Gambar 1E).

Peralatan

Dalam percobaan ini peralatan yang digunakan adalah mikroskop, mikrometer, timbangan ohaus dan sartorius, alat untuk pengukur kualitas air, alat untuk pembuat pelet implan, alat implanter, kateter, jarum suntik, petridisk, hand counter, dan beberapa buah ember.



Gambar 1: Bahan dan alat yang dipergunakan dalam penelitian

3. Metode Percobaan

Perlakuan dan rancangan percobaan

Perlakuan dalam percobaan ini terdiri dari 4 kelompok yaitu : A₁ (tanpa pemberian hormon estradiol-17 β (sebagai kontrol); A₂ (200 μ g/kg induk); A₃ (400 μ g/kg induk); dan A₄ (600 μ g/kg induk). Dosis hormon E2 yang dipakai mengacu pada peneliti terdahulu yang digunakan untuk berbagai jenis ikan. Sedangkan pemberian vitamin E dalam pakan induk ikan uji terdiri dari 4 kelompok perlakuan yaitu : B₁ (ikan rucah tidak disisipkan vitamin E sebagai kontrol); B₂ (300 IU/kg ikan uji) ; B₃ (600 IU/kg ikan uji) dan B₄ (900 IU/kg ikan uji) disisipkan vitamin E. Dosis vitamin E yang digunakan akan mengacu kepada kandungan vitamin E pada telur ikan Baung yang akan didapatkan pada penelitian tahap pertama.

Kombinasi perlakuan pemberian hormon E2 dan pemberian vitamin E terdiri dari 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing perlakuan diberikan ulangan sebanyak tiga kali. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) berfaktor. Untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan dilakukan analisis ragam, uji Turkey Student Range dan dilanjutkan dengan metode analisis regresi (Steel & Torrie, 1993).

Pelaksanaan Penelitian

Pemeliharaan induk

Induk yang digunakan dalam percobaan ini adalah induk betina ikan Baung, induk tersebut diseleksi dari stok yang tersedia sebanyak 50 ekor, hasil seleksi tersebut sebanyak 36 ekor diimplantasi dengan pelet yang mengandung hormon E2 dan diberikan vitamin E yang disisipkan pada insang ikan rucah segar sebagai pakan induk ikan Baung sesuai dengan dosis perlakuan, sedangkan 12 ekor tidak diberikan perlakuan (kontrol). Semua ikan yang akan diperlakukan diasumsikan berada pada tingkat kematangan gonad I (TKG I).

Implantasi hormon E2 dilakukan dengan alat implanter secara intra muskuler yang disisipkan dibawah kulit (Sub kutan) dibagian belakang sirip dada kanan. Arah suntikan ke bagian posterior tubuh dan implantasi E2 hanya diberikan satu kali pada awal penelitian seseuai dengan dosis perlakuan. Untuk perlakuan kontrol (A₁ tanpa pemberian hormon) diimplan dengan pelet yang tidak mengandung hormon E2. Ikan

rucah segar diberikan sebanyak 5 % per hari yaitu 50 g ikan rucah (5 ekor) untuk bobot ikan uji seberat 300 g (1 ekor ikan uji) dengan frekuensi tiga kali sehari yaitu pukul 08.00, 12.00 dan 18.00 WIB.

Pemijahan Induk.

Pemijahan induk ikan Baung betina akan dilakukan apabila sudah terlihat tanda-tanda sekunder kematangan gonad dari induk ikan tersebut yaitu bagian perut membesar karena mengandung telur, permukaan kulit sangat lembut bila diraba dan lubang genital membesar berwarna merah.. Selanjutnya dilakukan pemijahan secara buatan yaitu dengan cara melakukan rangsangan ovulasi memakai hormon LHRHa (merek dagang ovaprim), dengan dosis 1 ml/kg berat badan. Penyuntikan pertama dilakukan 0,4 ml/kg berat badan, 6 jam setelah penyuntikan pertama dilakukan penyuntikan kedua dengan dosis 0,6 ml/kg berat badan. Ovulasi telur biasanya berlangsung 6 – 10 jam setelah penyuntikan kedua. Setelah ikan uji ovulasi segera dilakukan pemijahan secara buatan yaitu dengan cara melakukan stripping (pengurutan lunak) pada bagian perut agar telur keluar. Telur ditampung dalam baskom kering dan dilakukan proses pembuahan dengan mencampurkan telur dengan larutan sperma dan diaduk dengan bulu ayam secara perlahan-lahan sampai merata selama 1 - 2 menit. Selanjutnya dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan darah dan lendir.

Penetasan telur dan pemeliharaan larva

Telur yang telah difertilisasi dari masing-masing perlakuan dan ulangan ditetaskan sebanyak 500 butir/wadah. Tinggi air didalam wadah 25 cm. 12 jam setelah fertilisasi dihitung fertilitas telur. Setelah telur menetas seluruhnya, maka dilakukan penghitungan terhadap daya tetas telur. cangkang telur dan telur yang tidak menetas disipon. Untuk mencegah pertumbuhan jamur pada telur maka air media diberi larutan malachit hijau dengan dosis 0,01 ppm. Selama masa inkubasi media diaerasi untuk menambah kelarutan oksigen dan menghindari telur mengumpul.

Sumber air penetasan berasal dari air danau yang dialirkan dengan pompa ke dalam Hatchery yang sebelumnya telah diendapkan dan diaerasi, tujuannya untuk menghilangkan gas-gas yang beracun yang terkandung didalam air dan mengikat oksigen.

Peubah yang diamati

Untuk melihat pengaruh dari perlakuan implantasi hormon Estradiol=17 β dalam pakan induk ikan Baung, diamati beberapa peubah :

1. Pengaruh perlakuan terhadap induk

a. Kebutuhan waktu pencapaian matang gonad dari TKG II ke TKG IV

Kecepatan pencapaian matang gonad diukur dengan satuan waktu yaitu lamanya

waktu yang dibutuhkan oleh induk untuk mencapai matang gonad, sejak mendapatkan perlakuan sampai siap untuk dipijahkan. Jumlah hari yang diperlukan mulai dari gonad yang kosong (TKG II) sampai matang (TKG IV), dijadikan sebagai parameter kecepatan pencapaian matang gonad.

b. Indek Ovi Somatik (IOS)

Untuk mengetahui hubungan antara bobot telur yang diovulasikan dan bobot tubuh ikan dihitung dengan rumus :

$$\text{IOS} = \frac{\text{Bobot telur yang diovulasikan}}{\text{Bobot tubuh}} \times 100\%$$

Bobot telur yang diovulasikan diperoleh dari perbedaan bobot induk sebelum dan sesudah memijah (Hardjamulia, 1987).

c. Fekunditas

Fekunditas (jumlah telur yang diovulasikan) dihitung dengan metode gravimetri, yaitu dengan cara menimbang telur sebanyak 1 g, kemudian dihitung jumlah telur tersebut. Hasil perhitungan telur dalam jumlah 1 g dikalikan dengan bobot gonad keseluruhan.

d. Derajat Penetasan Telur

Untuk mengetahui derajat penetasan telur dihitung dengan membandingkan antara jumlah telur yang menetas dengan jumlah telur yang terbuahi :

$$\text{Derajat penetasan telur} = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas}}{\text{Jumlah telur yang dibuahi}} \times 100\%$$

Penelitian tahap ketiga

Pengaruh perlakuan terhadap komposisi asam amino, vitamin E dan C pada telur, larva umur 0 dan 2 hari

Setelah telur ovulasi segera diambil sebagian telur dari setiap kombinasi perlakuan, selanjutnya dikeringkan dan dijadikan tepung, demikian juga dengan larva umur 0 hari dan umur 2 hari. Setelah itu tepung dari telur, larva umur 0 hari dan larva umur 2 hari di analisis dengan HPLC untuk mengetahui komposisi asam amino, vitamin E dan vitamin C.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perkembangan ovarium ikan Baung

Tingkat Perkembangan Ovarium I (Ikan Muda)

Ovarium kecil memanjang berbentuk seperti sepasang benang, terletak memanjang sebelah kanan dan kiri rongga perut, berwarna bening agak coklat dengan permukaan licin, butir telur belum nampak. Ovarium pada tingkat ini terdapat pada ikan berukuran sekitar 25 – 30 cm dan bobot tubuh 500 – 600 gram. Ovarium masih kecil berbobot sekitar 1,5 – 2,0 gram atau indeks gonad somatik (IGS) sekitar 0,80 – 0,95 %.

Secara histologi tingkat perkembangan ovarium I. Oosit berukuran antara 20,25 sampai dengan 110,0 μm . Didominasi oleh ukuran 20,25 sampai dengan 78,50 μm , lamela ovarium terlihat lebih jelas. Inti sel berbentuk bulat dan adanya beberapa nukleolus yang berukuran 1,50 sampai dengan 1,90/ μm , dan sitoplasma lebih tebal berwarna ungu (Gambar 2-A). (Louiz et al, 2009) menyatakan bahwa pada ikan *Gobius niger* (Gobiidea, Teleost) 75 persen oosit stadium I pada TKG I *Gobius niger* (Gobiidea, Teleost) terdiri atas sitoplasma. Ciri-ciri demikian juga terdapat pada oosit stadium I pada TKG I ikan *Lates calcarifer* dengan rata-rata ukuran oosit $73 \pm 16 \mu\text{m}$ yang dinamakan tahap pre-vitelogenesis (Guiguen *et al.*, 1994). Pada ikan Semah (*Tor douronensis*) oosit primer berukuran 30-120 μm . Inti berbentuk bundar dan sedikit oval berukuran 15-40 μm dengan kromatin yang nampak dengan jelas serta adanya beberapa nucleoli berukuran 3,8-5,0 μm , berada pada perifer inti (Hardjamulia et al, 1999), Zhang et al (2009) menamakan oosit stadium I pada ikan *Ilisha elongata* dengan tahap perinucleolar stage oocyte.

Tingkat Perkembangan Ovarium II (Tahap perkembangan)

Ovarium pada tingkat II ditemukan pada ikan berukuran sekitar 30 – 35 cm, dengan bobot tubuh sekitar 700 – 750 gram, dengan IGS 1,4 – 2,2 %. Pada ovarium tampak butir-butir telur, Secara mikroskopis pada ovarium perkembangan II terdapat oosit tertua pada stadium II dan oosit stadium I dengan persentase yang paling tinggi.

Secara histologi tingkat perkembangan ovarium II oosit berukuran antara 400 – 480 μm . Inti berukuran antara 120 - 150 μm . Pada perifer sitoplasma (dekat membran

sel) sudah mulai nampak lapisan vesikula kuning telur (Gambar 2-B). Pada akhir oosit stadium II vesikula kuning telur menutup sebagian besar sitoplasma sampai ke daerah inti. Menurut Syandri et al (1999) pada oosit stadium II tidak terdapat granula kuning telur. Oosit ikan Baung yang belum matang sitoplasmanya berwarna ungu, sedangkan yang sudah matang berwarna merah muda. Menurut Yani (1994) oosit yang belum matang berwarna ungu, sedangkan yang matang berwarna merah muda. Zhang et al (2009) menamakan oosit stadium II dengan fase berkembang.

Tingkat Perkembangan Ovari III (Dewasa)

Ovari tingkat III terdapat pada ikan berukuran 40 – 45 cm dengan bobot 735 - 870 gram , bobot gonad 60 – 80 gram dengan IGS sekitar 8,16 – 9,20 %. Secara morfologi ovari mengisi sepertiga rongga perut, butir sel telur dengan warna kecoklatan sudah terlihat, menandakan bahwa ovari sudah mulai membentuk kuning telur.

Secara histologi sebagian besar lumen ovari telah diisi oleh oosit stadium III, berukuran antara 700 - 1000 μm dan inti berukuran antara 120 - 150 μm dan belum bermigrasi ke kutub animal. Di dalam ovari masih terlihat oosit stadium I dan II. Pada tingkat ini sitoplasma terlihat semakin menipis dan warna ungu sudah mulai agak terang. Proses vitelogenesis sudah terjadi yang ditunjukkan oleh adanya granula kuning telur (Gambar 3-C). Dimulai dari daerah inti kemudian menyebar ketengah dan ketepi sitoplasma. Nagahama (1983) mengemukakan ada tiga macam kuning telur yaitu butir minyak, vesikula kuning telur dan glabul kuning telur. Butir minyak kurang jelas terlihat karena telur ikan Baung bersifat lengket pada substrat. Zhang et al (2009) menyebutkan stadium ini pada ikan *Ilisha elongata* (Teleostei: Pristigasteridae) sebagai tahap awal perkembangan.

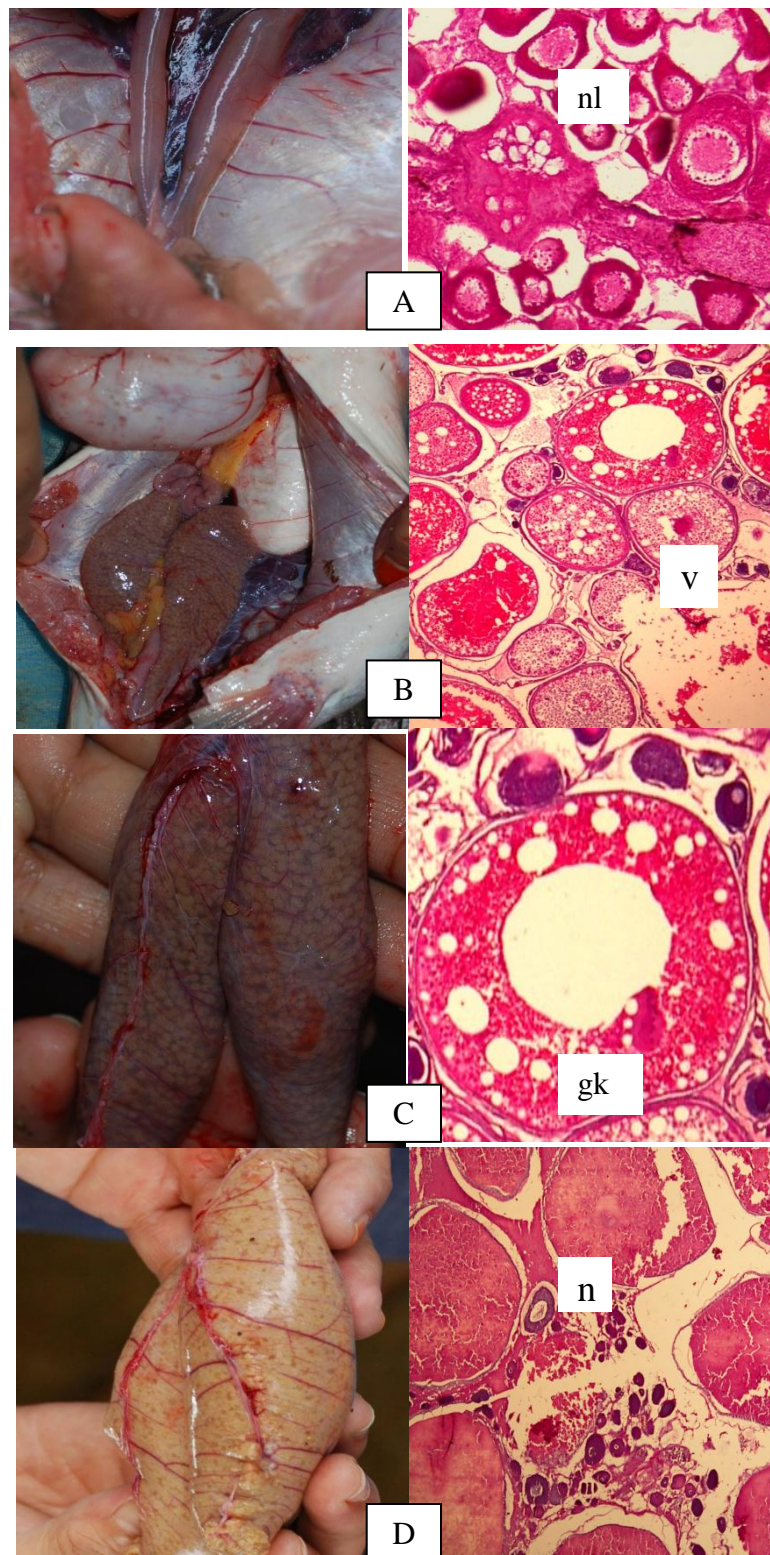
Tingkat Perkembangan Ovari IV (Matang)

Ovari tingkat IV diperoleh dari ikan Baung betina berukuran panjang 40 – 47 cm dengan bobot tubuh 1.120 – 1200 gram dengan bobot gonad 127,9 – 145,2 gram nilai IGS sekitar 11,42 - 12,10 %. Ikan pada tingkat ini sudah siap untuk memijah dicirikan oleh perut yang membengkak terutama di daerah urogenital. Lobang urogenital berwarna agak kemerahan.

Tingkat perkembangan ovari IV, secara histologi oosit berukuran antara 800 – 1.100 μm . Ukuran inti berkisar antara 130 – 170 μm . Oosit stadium IV adalah oosit tertua ditandai dengan berakhirnya pembentukan kuning telur. Kuning telur terlihat sebagai massa yang homogen yang mengisi oosit, massa yang padat tersebut merupakan bagian globul kuning telur yang terdiri atas phosphoprotein dan lipoprotein. Pembentukan globul kuning telur terjadi pada bagian tengah di dalam sitoplasma. Oosit ini siap untuk diovulasikan, ditandai dengan migrasi inti ke kutub animal mendekati lubang mikropil agar mudah terjadi proses pembuahan (Gambar 4-D). Menurut Hardjamulia (1987) apabila inti oosit telah bermigrasi ke tepi mendekati mikropil, menandakan ikan telah siap untuk memijah. Disamping oosit stadium IV terdapat pula oosit stadium I, II dan III. Dari variasi ukuran yang tidak besar perbedaannya, pemijahan ikan Baung dapat berlangsung beberapa kali setiap tahunnya. Pemijahan dimulai pada proses ovulasi oosit stadium IV dari ukuran terbesar sampai dengan ukuran terkecil pada stadium yang sama.

Selama oosit stadium IV belum selesai berpijah, maka oosit stadium III tetap mempertahankan dirinya pada stadium tersebut. Setelah oosit stadium IV dikeluarkan pada waktu pemijahan, maka oosit stadium III berkembang menjadi stadium IV. Demikian pula dengan oosit stadium II berkembang menjadi oosit stadium III, dan oosit stadium I berkembang menjadi oosit stadium II. Perkembangan oosit tersebut terjadi berkesinambungan sepanjang tahun selama fungsi reproduksi berjalan normal.

Berdasarkan ciri tersebut, maka tipe perkembangan oosit ikan Baung adalah "*asinkronisme*". Yaitu ditemukan oosit pada berbagai tingkat perkembangan yang berbeda, sementara oosit baru terus muncul. Ditemukan pada ikan yang memijah sepanjang tahun. Menurut Syandri et al (1999) ukuran oosit berhubungan dengan tingkat perkembangan ovari. Ikan yang perkembangan oositnya bersifat asinkronisme mempunyai tipe pemijahan parsial.



Gambar 2. Formologi dan histologi ovarium ikan Baung (*Mystus numerus*), TKG I (A) mempunyai nukleolus (nl) yang jelas. TKG II (B) dengan deretan vakuol (v) pada perifer. TKG III (C) dengan vakuol (v) dan granul kuning telur (gk). TKG IV (D) dengan inti (n) dekat ketepi. TKG V (E) dengan dinding folikel (o) yang berlekuk-lekuk.

2. Kadar nutrisi telur ikan Baung

Hasil penelitian diperoleh kadar nutrisi tepung telur ikan Baung seperti dicantumkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar nutrisi tepung telur ikan Baung

Parameter	satuan	Hasil
protein	%	58,90
lemak	%	5,42
air	%	16,27
abu	%	8,26
<i>Asam lemak</i>		
Asam lemak linoleat	%	2,88
Asam lemak linolenat	%	2,45
Calcium	mg/100 g	158,59
Magnesium	mg/100 g	5,18
Fosfor	mg/100 g	1467,66
Tembaga	mg/100 g	0,67
Zat besi	mg/100 g	1,98
Mangan	mg/100 g	0,24
Seng	mg/100 g	7,33
vitamin C	mg/100 g	11,97
vitamin E	mg/100 g	5,18

Tabel 1 memperlihatkan tepung telur ikan Baung mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk perkembangan ovarium ikan yaitu berupa protein, asam lemak, mineral dan vitamin. Sebagai perbandingan telur ikan Bilih mengandung protein (59,90 %), asam lemak linoleat (2,74 %), asam lemak linolenat (0,10 %), vitamin C (152,4 mg/100 g) dan vitamin E (33,5 mg/100 g) (Syandri et al, 2008), demikian pula dengan telur ikan Mas mengandung vitamin C (494,65 mg/100 g), vitamin E (26,31 mg/100 g) (Azrita et al, 2009), serta telur ikan Jelawat mengandung protein (61,33%), asam lemak linoleat (0,05 %), vitamin C (240 mg/100 g bahan) dan vitamin E (310 mg/100 g bahan) (Aryani et al, 2009). Dari data tersebut terbukti untuk

proses pematangan gonad ikan dibutuhkan nutrien yang berbeda. Unsur nutrien tersebut harus tersedia di dalam pakan, sebagai sumber protein dapat digunakan tepung ikan, asam lemak linoleat dari minyak nabati dan vitamin C dari tepung daging buah Ara.

Jenis dan kadar asam amino telur ikan Baung (Tabel 2), membuktikan untuk proses pematangan gonad ikan Baung diperlukan asam amino, terutama methionine dan lysine. Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein, terbagi dua kelompok yaitu asam amino essensial dan non essensial. Asam amino essensial tidak bisa diproduksi di dalam tubuh sehingga harus ditambahkan ke dalam ransum pakan (Gunasekera et al, 1996). Total kadar asam amino telur ikan Baung (56,17 %), terdiri atas asam amino essensial (34,82 %), dan non essensial (21,35 %). Total asam amino ikan Salmon (*Salmo salar*) yang dibudidayakan (175.7 μmol) dan yang hidup liar diperairan (209.1 μmol). Lysine dan methionine merupakan asam amino pembatas yang sangat diperlukan dalam perkembangan telur ikan (Srivastava et al, 1995). Kadar lysine pada telur ikan Baung (2,27 %) dan methionine (1,19 %), pada telur ikan Bilih kadar lysine (1,26 %) dan methionine (0,50 %) (Syandri et al, 2008), kadar lysine pada telur ikan nila yang diberikan pakan dengan kadar protein 35 % ($0,377 \pm 0,09 \mu\text{mol/g}$) dan methionine ($0,595 \pm 0,10 \mu\text{mol/g}$) (Gunasekera et al, 1996).

Tabel 2. Jenis dan kadar asam amino telur ikan Baung dan pembanding telur ikan jelawat dan ikan mas .

Parameter	Satuan	kadar asam amino tepung telur ikan Baung ¹⁾	kadar asam amino tepung telur ikan Jelawat ²⁾	kadar tepung telur ikan mas ³⁾
<i>Asam amino esensial (EAA)</i>				
Arginine	%	3,81	3,99	0,94
Threonine	%	1,55	2,85	1,40
Methionine	%	1,19	1,41	1,56
Valine	%	7,85	4,49	2,77
Phenylalanine	%	1,82	2,89	1,13
Isoleusine	%	1,92	4,25	1,34
Leusine	%	13,20	6,61	2,43
Histidine	%	1,21	1,83	1,50
Lysine	%	2,27	4,64	1,55
<i>Asam amino non esensial (NEAA)</i>				
Tyrosine	%	1,81	2,04	0,68
Serine	%	3,45	3,00	0,73
Aspartic	%	4,20	5,27	1,80
Glutamic	%	7,12	9,30	3,78
Glycine	%	1,02	2,03	0,31
Alanine	%	3,75	6,79	1,07
Σ EAA	%	34,82	32,96	14,62
Σ NEAA	%	21,35	28,43	8,37
Σ AA	%	56,17	61,39	22,99

Keterangan :
¹⁾ Data primer hasil penelitian
²⁾ Aryani et al, 2009 (sebagai pembanding)
³⁾ Azrita et al, 2009 (sebagai pembanding)

Total asam amino telur ikan Baung (56,17 %) lebih besar daripada total asam amino telur ikan mas (22,99 %) dan lebih kecil dari total asam ikan Jelawat (61,39 %). Persentase asam amino non essensial glutamic pada telur ikan Baung (7,12 %) dan ikan jelawat (9,30 %) . Pada telur ikan *Chinook salmon*, asam amino glutamic juga paling tinggi (10,0 %) dari jenis lainnya (Bekhit et al, 2009). Perbedaan total asam amino essensial dan non essensial diduga akibat perbedaan spesies dan kebutuhan setiap jenis ikan terhadap protein maksimal yang digunakan untuk proses reproduksi, seperti telah dibuktikan pada ikan *Anguilla japonica* (Onkobo et al, 2008), karena asam amino merupakan sumber energi utama selama perkembangan larva ikan (Ronnestad et al., 1999), keseimbangan asam amino di dalam telur ikan dapat memacu pertumbuhan maksimal pada larva ikan (Ronnestad et al, 2003). Perbedaan total asam amino dapat pula disebabkan oleh fase perkembangan telur, ikan Atlantic salmon yang ditangkap di alam sebelum fertilisasi total asam amino 209,1 $\mu\text{mol/g}$, dan setelah menetas 108,8 $\mu\text{mol/g}$, (Srivastava et al, 1995). Kadar protein pakan dapat pula menyebabkan perbedaan total asam amino telur ikan *Oreochromis niloticus*, pada kadar protein pakan 10 % total asam amino $2205.342 \pm 02,2 \mu\text{mol/g}$, protein 20% total asam amino $2280.82 \pm 63.86 \mu\text{mol/g}$ dan protein 35 % total asam amino $2545.67 \pm 50,07 \mu\text{mol/g}$ (Gunasekera et al, 1996).

Kebutuhan lysine dalam ransum pakan ikan berkisar 4 % sampai dengan 6 % dari protein ransum (Buwono, 2000). Tingkat kebutuhan lysine paling tinggi ditemukan pada ikan *Carp*, dan terendah pada ikan *Tilapia* dan *Rainbow trout*, yaitu 3,7 % dari protein ransum, kebutuhan lysine berdasarkan analisis pada telur untuk ikan Baung 4,64 %, yang tersedia pada tepung buah Ara hanya 0,212 %, kekurangan ini dapat dipenuhi dari tepung ikan dan tepung darah yang digunakan dalam formulasi ransum pada masing-masing perlakuan. Menurut Buwono (2000) kadar lysine pada tepung ikan (4,22 %), sedangkan menurut Sitompul (2004) 2,90 %, dan pada tepung darah 8,04 %. Dari jenis bahan yang digunakan dalam formulasi ransum induk ikan Baung, kebutuhan terhadap lysine telah dapat terpenuhi. Defisiensi lysine dalam ransum ikan dapat menyebabkan kerusakan pada sirip ekor (nekrosis) dan apabila berkelanjutan mengakibatkan terganggunya pertumbuhan, mengurangi retensi protein pada ikan (Luzzana et al, 1998) dan meningkatnya oksidasi asam amino (Fauconneau et al, 1992). Sumber lysine dan methionin untuk ransum pakan ikan dapat berasal dari tepung ikan dan bungkil kedelai. Dari sepuluh contoh bungkil kedelai yang

dianalisa mengandung lysine 1,17 % sampai dengan 2,91 % dan methionin 0,70 % sampai dengan 2,51% (Sitompul, 2004).

Keberadaan methionine (asam amino essensial) seringkali diikuti dengan keberadaan systine (asam amino non essensial) yang mempunyai kemampuan mereduksi sejumlah methionin yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan. Kebutuhan methionin dan systine untuk ikan *Chinook salmon* masing-masing 4 % dan 1 %, sedangkan spesies lain methionin 3 % dan systine kecil dari 1 % dari protein ransum (Buwono, 2000). Defisiensi methionin di dalam pakan dapat mengakibatkan penyakit katarak pada ikan Rainbow trout (Cowey et al, 1992) dan defisiensi tryptophan menyebabkan penyakit scoliotic dan kerusakan pada sirip larva ikan chum salmon (Akiyama et al, 1995).

Di dalam telur ikan Baung juga terdapat phenylalanin (2,89 %) yang diperlukan untuk reproduksi. Pada ikan teleost diperlukan sepuluh jenis asam amino (Kaushik, 1998), salah satu adalah phenylalanin karena dapat merangsang produksi tyrosine yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh, pertumbuhan dan reproduksi, dan pigmentasi pada larva (Saavedra et al, 2008), untuk pertumbuhan larva ikan *Labeo rohita* Hamilton diperlukan phenylalanin 1,16 – 1,22 % (Khan dan Abidin, 2007).

Total asam amino tepung telur ikan Baung (61,39 %) lebih besar daripada total asam amino tepung daging buah Ara 3,01 %, tepung telur ikan Mas 23,07 % (Azrita et al, 2009), dan tepung telur ikan Bilih 14,713 % (Syandri et al, 2008). demikian pula dengan total asam amino tepung telur ikan *Striped trumpeter* 371±60 mg/g (Brown et al, 2005). Sedangkan total asam amino tepung ikan 35,69 - 54,84 % (Sitompul, 2004) dan tepung darah 50,85 % (Buwono, 2000). Data tersebut menggambarkan total asam amino bahan pakan nabati lebih kecil daripada bahan hewani. Pemilihan dan komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan akan sangat menentukan kelengkapan dan keseimbangan antara asam amino essensial dan non-essensial. Berdasarkan hal tersebut penggunaan tepung ikan, tepung darah dan tepung daging buah Ara pada ransum dapat memenuhi kebutuhan ikan Baung terhadap asam amino untuk melakukan proses reproduksi.

Telur ikan Baung mengandung asam lemak linoleat (7,71 %) dan linolenat (0,05 %), kebutuhan ini tidak dapat dipasok dari tepung daging buah Ara, karena tidak mengandung asam lemak. Padahal untuk meningkatkan daya reproduksi ikan asam lemak linolenat dan linoleat mutlak diberikan di dalam pakan (Izquierdo et al,

2001). Oleh karena itu, di dalam menyusun ransum pakan sumber asam lemak dapat digunakan minyak kedelai dan minyak ikan (Lie et al, *dalam* Izquierdo et al, 2001)), untuk induk ikan Baung harus diberikan penambahan asam lemak essensial di dalam ransum pakan, terutama asam lemak linoleat. Sumber linoleat yang digunakan untuk pengayaan pakan induk ikan Baung berasal dari minyak jagung, sedangkan sumber asam lemak linolenat dari minyak ikan (Suwirya, 2003), dan tepung telur ikan Bilih (Syandri et al, 2008).

Telur ikan Baung mengandung vitamin C (11,97 mg/ 100 g) berarti induk ikan Baung untuk proses reproduksinya membutuhkan vitamin C, Vitamin C adalah nutrien yang dibutuhkan untuk proses fisiologi hewan, termasuk ikan (Tolbert *dalam* Al Amoudi et al. 1992), ikan tidak mampu untuk mensintesis vitamin C, oleh karena itu harus tersedia di dalam pakan (Faster *dalam* Sandnes 1991). Dapat disimpulkan bahwa telur ikan Baung mengandung nutrisi antara lain protein, lemak, calsium, phospor, asam amino essensial dan non essensial, asam lemak linoleat, linolenat, vitamin C dan vitamin E.

3. Aspek daya reproduksi induk ikan Baung

Kecepatan waktu pencapaian matang gonad (hari)

Data lengkap pengaruh dosis hormon Estradiol-17 β terhadap waktu pencapaian matang gonad induk ikan Baung (Tabel lampiran 2), data rata-rata waktu pencapaian matang gonad disajikan pada tabel 3.

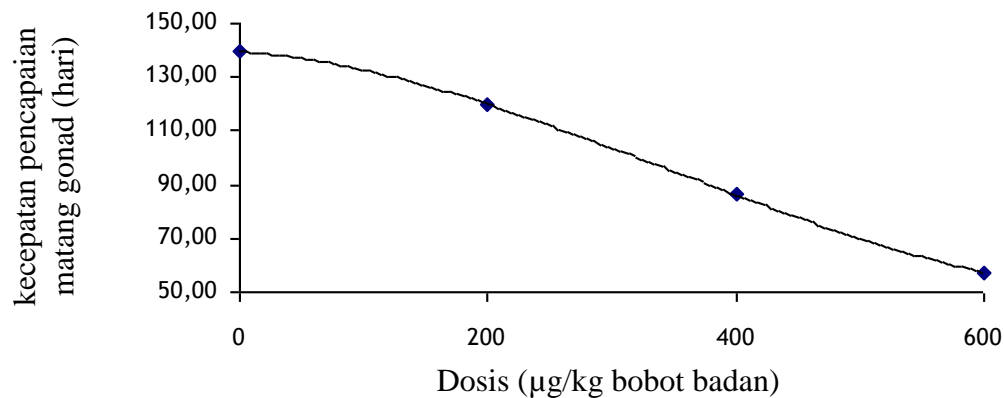
Tabel 3. Rataan waktu pencapaian matang gonad induk ikan Baung (hari)

Dosis Estradiol 17 β ($\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan)	Rataan (hari)
0,0 (kontrol)	140 \pm 4,20 ^a
200,0	120 \pm 4,08 ^b
400,0	86 \pm 4,78 ^c
600,0	57 \pm 6,45 ^d

Keterangan : (P<0,05)

Lama waktu pencapaian matang gonad ikan Baung dipengaruhi oleh dosis Estradiol-17 β yang diimplantasikan. Setiap peningkatan kadar Estradiol-17 β mampu mempercepat pencapaian matang gonad. Waktu pencapaian matang gonad yang tercepat terjadi pada perlakuan dosis 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan (rata-rata 57 \pm 6,45 hari) dan diikuti oleh perlakuan dosis 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ (86 \pm 4,78 hari), 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan (187,25 \pm 4,08 hari), dan 0,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan (140 \pm 4,20 hari).

Analisis ragam membuktikan bahwa implantasi hormon Estradiol-17 β dengan dosis berbeda ke dalam otot daging berpengaruh sangat nyata (P < 0,01) terhadap waktu pencapaian matang gonad (Tabel lampiran 2), hipotesis yang diajukan diterima. Uji regresi memperlihatkan hubungan antara Dosis Estradiol-17 β dengan lama waktu pencapaian matang gonad cenderung polinom orthogonal (Gambar 3)



Gambar 3. Grafik kecepatan pencapaian matang gonad

Waktu pencapaian matang gonad pada perlakuan dosis 600 $\mu\text{g/kg}$ bobot badan lebih cepat daripada perlakuan lainnya, berarti Estradiol-17 β yang diimplantasikan kepada induk dapat berperan penting dalam proses reproduksi ikan Baung, terutama sebagai perangsang vitelogenin di hati (Zarogian et al, 2001), . Vitelogenin yang disintesis di hati dengan bantuan hormon Estradiol disekresikan ke dalam aliran darah dan dibawa menuju gonad. Vitelogenin di dalam aliran darah secara selektif akan diserap oleh lapisan folikel oosit (Wang et al, 2008). Penyerapan vitelogenein oleh oosit dibantu oleh gonadotropin. Berarti dengan implantasi Estaradiol-17 β dengan berbagai dosis pada ikan Baung dapat merangsang proses vitelogenesis yang pada akhirnya berpengaruh terhadap waktu pencapaian matang gonad.

Indeks Ovi Somatik (IOS)

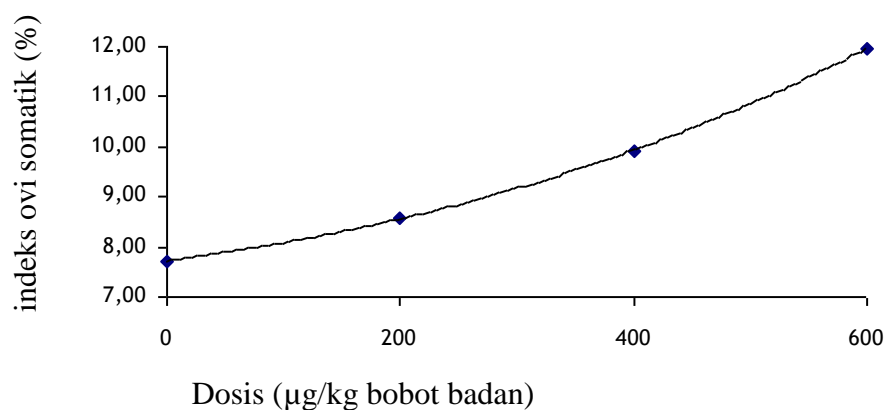
Data lengkap indek ovi somatik ikan Baung dari masing-masing perlakuan disajikan pada tabel lampiran 3, rataan indek ovi somatik disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Rataan Indeks Ovi Somatik induk ikan Jelawat (%)

Dosis Estradiol 17 β ($\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan)	Rataan (%)
0,0 (kontrol)	$7,99 \pm 0,59^a$
200,0	$8,37 \pm 1,46^b$
400,0	$9,97 \pm 0,21^c$
600,0	$12,17 \pm 0,17^d$

Keterangan : ($P < 0,05$)

Indeks ovi somatik induk ikan Baung yang diimplantasi dengan Estradiol-17 β , secara berurutan yang tertinggi pada dosis 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot badan, dosis 400 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot badan, dosis 200 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot badan dan kontrol. Analisis ragam membuktikan bahwa implantasi Estradiol-17 β berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap indeks ovi somatik (Tabel lampiran 3). Perbedaan nilai indeks ovi somatik pada masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa implantasi Estradiol-17 β memberikan potensi yang berbeda terhadap perkembangan oosit sehingga pada waktu pemijahan persentase jumlah telur yang dapat diovulasikan juga berbeda. Analisis regresi membuktikan bahwa kurva respon nilai indek ovi somatik terhadap Estradiol 17 β menunjukkan polinom orthogonal.



Gambar 4. Grafik nilai indek ovi somatik

Pada penelitian ini hormon Estradiol-17 β yang diberikan baik mutu maupun jumlah sudah cukup untuk memproduksi telur secara kuantitatif, dibuktikan dengan nilai indek ovi somatik 7,99 % sampai dengan 12,77 %. Kombinasi pemberian vitamin E 300 mg/kg pakan dan hormon LHRH 150 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot induk ikan Jelawat

menghasilkan indek ovi somatik 11,5 % (Aryani, 2007). Adanya sirkulasi Estradiol di dalam darah dapat merangsang hati untuk mensintesis dan mensekresikan vitelogenin yang merupakan protein kuning telur. Adanya vitelogenein menunjukkan terjadinya akumulasi lipoprotein kuning telur di dalam oosit. Beberapa jenis ikan selama pertumbuhan oosit terjadi peningkatan nilai indek ovi somatik sampai 20 % atau lebih.

Dapat disimpulkan bahwa induk ikan Baung betina yang diimplantasi dengan hormon Estradiol – 17 β memberikan respon yang positif pada proses vitelogenesis . Aktifitas vitelogenesis ini menghasilkan nilai IOS induk ikan Baung meningkat sesuai dengan dosis yang diberikan. Nilai IOS dapat memberikan gambaran jumlah telur yang diovulasikan atau fekunditas dengan bobot feces yang dikeluarkan dapat diabaikan.

Fekunditas (jumlah telur yang diovulasikan)

Data lengkap fekunditas ikan Baung dari masing-masing perlakuan disajikan pada tabel lampiran 4. Data rata-rata fekunditas disajikan pada tabel 5.

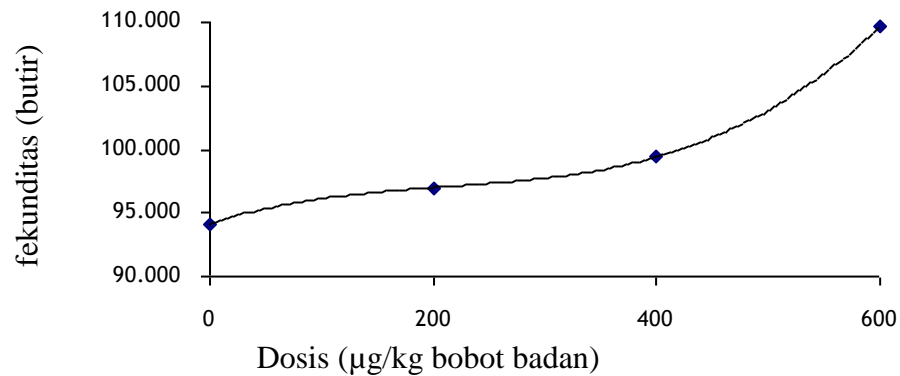
Tabel 5. Rataan fekunditas induk ikan Baung

Dosis Estradiol 17 β ($\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan)	Rataan fekunditas (butir/ekor)
0,0	94.109 \pm 2.484
200,0	96.990 \pm 3.152
400,0	99.398 \pm 3.471
600,0	109.616 \pm 3.243

Keterangan : ($p < 0,05$)

Dari tabel 5 dapat dijelaskan bahwa fekunditas dari induk ikan Baung yang diimplantasi dengan Estradiol-17 β , secara berurutan yang terbesar adalah pada perlakuan dosis 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot badan, diikuti oleh dosis 400, 200 dan 0,0 $\mu\text{g}/\text{kg}$ bobot badan. Jika dihubungkan nilai rata-rata jumlah fekunditas dengan nilai rata-rata indek ovi somatik memperlihatkan hubungan sangat kuat ($R^2 = 0,97$), artinya fekunditas sangat ditentukan oleh Indeks Ovi Somatik (IOS). Analisis variansi

membuktikan bahwa pemberian dosis Estradiol-17 β berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap fekunditas (Tabel lampiran 4). Analisis regresi diperoleh kurva hubungan hormon Estradiol-17 β terhadap fekunditas menunjukkan polinom orthogonal (Gambar 5)



Gambar 5. Grafik nilai fekunditas

Perbedaan fekunditas diduga ada kaitannya dengan dosis hormon Estradiol-17 β yang diimplantasikan ke dalam otot daging induk ikan Baung. Wang et al (2008) mengemukakan bahwa implantasi Estradiol-17 β dapat meningkatkan kadar hormon Estradiol dalam plasma darah ikan *Lepomis macrochirus*. Peningkatan kadar Estradiol di dalam plasma darah dapat merangsang perkembangan ovarium dan jumlah oosit seperti terbukti dalam penelitian ini. Beberapa penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pemberian Estradiol-17 β pada induk ikan sangat efektif untuk meningkatkan plasma darah dan berpengaruh terhadap perkembangan gonad dan fekunditas serta larva (Moncaut et al, 2003; Brion et al, 2004; Imai et al, 2005).

Hasil penelitian Sinjal et al (2007) juga membuktikan bahwa pemberian Ascorbyl Phosphat Magnesium (APM) dan hormon Estradiol sebesar 250 µg/kg berat badan menghasilkan fekunditas induk ikan lele dumbo sebesar 46.251 butir. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Uthiah (2006) bahwa pemberian Estradiol (E2) dengan dosis 600 µg/kg berat badan menghasilkan fekunditas tertinggi pada ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) sebesar 68,70 butir/kg berat badan.

Pada tingkat molekuler Estradiol-17 β mempunyai sifat pereduksi seperti halnya vitamin E, dalam keadaan demikian Estradiol-17 β berfungsi sebagai antioksidan. Sifat antioksidan ini akan melindungi lemak dari proses oksidasi, sehingga vitamin C akan

mempercepat proses sintesis vitelogenin (prekursor kuning telur) di dalam hati yang disebut dengan vitellogenesis (Brown et al, 2005). Pada saat fase vitellogenesis berlangsung, granula kuning telur bertambah jumlah dan ukurannya, sehingga ukuran oosit membesar. Vitelogenin terdiri atas glikoposfoprotein yang mengandung 20 % lemak, terutama fosfolipid, trigliserida, lipoprotein dan kolestrol. Pakan dari setiap perlakuan disimpulkan bermutu baik, yang mengakibatkan jumlah oosit dapat dipertahankan sampai menjadi telur, sebaliknya jika pakan kurang bermutu akan terjadi rearbsorpsi yang menyebabkan fekunditas berkurang dan pematangan telur terlambat (Hardjamulia, 1987). Menurut Syandri et al (2008) faktor yang menentukan fekunditas ikan adalah mutu pakan, seperti vitamin E, hormonal dan lingkungan. Pada penelitian ini disimpulkan bahwa perbedaan fekunditas disebabkan oleh dosis Estradiol-17 β , sedangkan faktor lingkungan yang berhubungan dengan kualitas air memperlihatkan nilai yang sama yaitu oksigen terlarut 5,3 mg/liter, pH 6,5 dan temperatur air 27 ° C serta faktor genetis diasumsikan sama.

Daya tetas

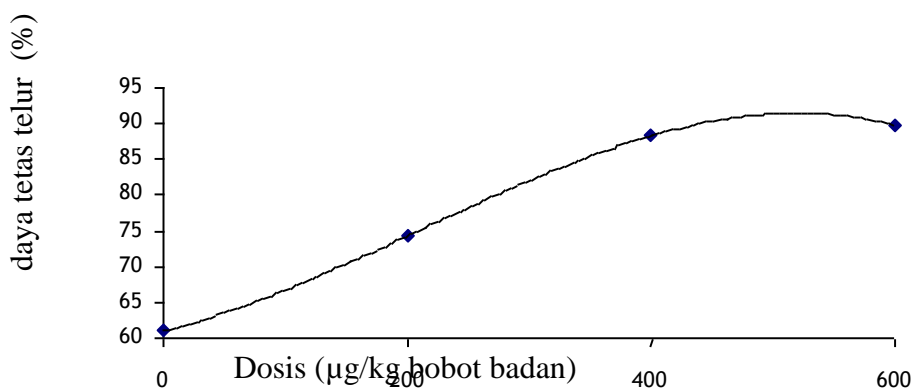
Data lengkap daya tetas telur ikan Jelawat dari masing-masing perlakuan disajikan pada tabel lampiran 5, data rata-rata daya tetas disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Rataan daya tetas telur induk ikan Baung (%)

Dosis Estradiol 17 β (μ g/kg pakan)	Rataan daya tetas (%)
0,0	61,00 \pm 2,94
200	74,25 \pm 3,30
400	88,25 \pm 3,30
600	89,75 \pm 3,09

Keterangan : (P<0,05)

Implantasi hormon Estradiol-17 β yang diberikan kepada induk ikan Baung berpengaruh nyata terhadap daya tetas (p < 0,05) lampiran 5. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan hormon E2 sebesar 600 μ g/kg berat badan yaitu 89,75 % dan terendah pada perlakuan kontrol sebesar 61,0 %. Analisis regresi diperoleh pemberian Estradiol 17 β berpengaruh terhadap daya tetas telur dengan kurva cenderung polinom orthogonal (Gambar 6)..



Gambar 6. Grafik daya tetas telur

Persentase telur yang tidak menetas setelah dibuahi dari masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut, pada dosis kontrol (39,0 %), dosis 200 $\mu\text{g/kg}$ berat badan (25,5 %), dosis 400 $\mu\text{g/kg}$ berat badan (11,75 %) dan dosis 600 $\mu\text{g/kg}$ berat badan (10,25 %). Dari angka tersebut terlihat bahwa persentase tertinggi telur yang tidak menetas terdapat pada perlakuan dosis kontrol. Kejadian ini diduga berhubungan dengan kualitas dan diameter telur yang diovulasikan, yaitu telur berhasil dibuahi oleh spermatozoa tetapi embrio tidak dapat berkembang dengan baik karena kualitas telur kurang baik. Dalam penelitian ini motilitas spermatozoa untuk membuahi telur dianggap berkualitas baik, karena berasal dari induk jantan yang telah diberi rangsangan hormon LHRHa agar proses spermiasi terjadi dengan sempurna.

Kombinasi pemberian E2 sebesar 400 $\mu\text{g/kg}$ berat badan dan T4 10 $\mu\text{g/kg}$ berat badan pada induk ikan *Hemibagrus nemrus* menghasilkan daya tetas telur 75,85 % (Uthiah, 2006) . Kombinasi pemberian vitamin C dengan dosis sebesar 1.200 mg/kg pakan dan implantasi hormon estradiol-17 β 250 $\mu\text{g/kg}$ berat badan kepada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) diperoleh daya tetas telur 91,80 % , sedangkan pada pakan yang tidak diberi vitamin C dan implantasi hormon estradiol 17 β diperoleh daya tetas telur 45,0 % (Sinjal et al 2007). Dari hasil penelitian tersebut dapat dinyatakan bahwa peranan vitamin C dan hormon memberikan pengaruh positif terhadap daya tetas telur ikan.

Faktor eksternal juga sangat menentukan terhadap keberhasilan daya tetas telur, selain dari kualitas telur dan spermatozoa, antara lain temperatur air, pH, oksigen terlarut dan lain sebagainya. Berdasarkan hasil pengukuran temperatur air

selama proses inkubasi embrio ikan Jelawat berkisar antara 27 – 28°C, kondisi ini sudah memenuhi syarat untuk penetasan telur ikan. Woynarovich dan Horvath (1980) menyatakan bahwa kenaikan dan penurunan temperatur air secara mendadak tidak lebih dari 6°C selama masa inkubasi telur tidak akan menghambat perkembangan embrio dan penetasan telur dan kondisi ini sudah memenuhi syarat untuk penetasan telur.

Tingkat keasaman air (pH) selama inkubasi telur berkisar antara 6,0 -7,0, kisaran pH demikian kelihatannya sudah memenuhi syarat untuk perkembangan embrio dan penetasan telur. pH air merupakan salah satu faktor lingkungan yang berperan penting dalam perkembangan embrio ikan (Sayer et al *dalam* Syandri, et al, 2008). Level pH air yang sangat kritis terhadap perkembangan embrio ikan teleostei berkisar 4,74 sampai dengan 5,15, terutama pada fase pertama setelah pembuahan.

Kadar oksigen terlarut juga berperan penting dalam proses perkembangan embrio dan penetasan telur ikan. Woynarovich dan Horvath (1980) menyatakan selain temperatur air, faktor yang harus tersedia selama inkubasi telur adalah oksigen terlarut, yaitu berkisar antara 4,58 sampai dengan 8,56 ppm. Untuk penetasan telur ikan Bilih (*Mystacoleucus padangensis* Blkr) membutuhkan kadar oksigen terlarut 8,0 sampai dengan 8,5 ppm (Syandri, 1997), sedangkan untuk penetasan telur ikan Garing (*Tor douronensis* Blkr) membutuhkan oksigen terlarut 6,12 ppm dengan daya tetas telurnya mencapai 59,75 % (Syandri et al, 2004).

Sintasan larva

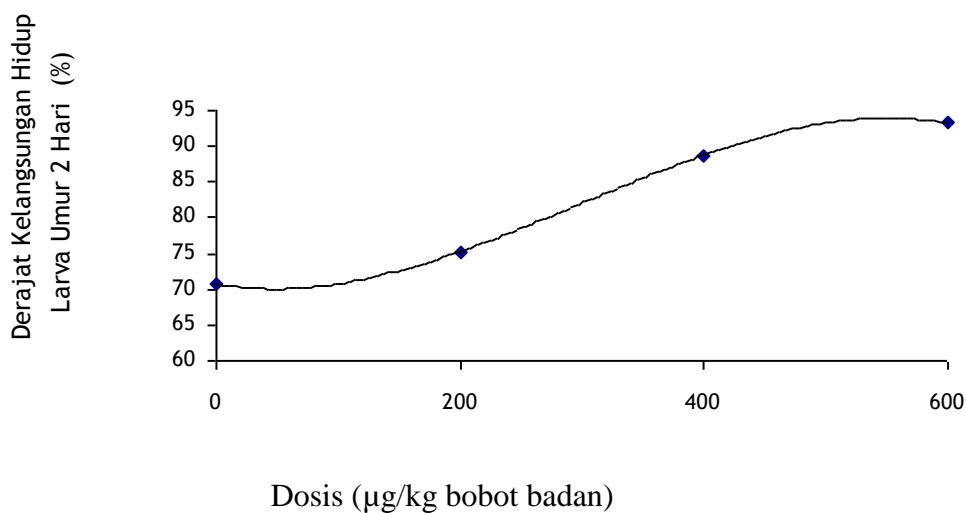
Data lengkap sintasan larva ikan baung sampai hari kedua dari masing-masing perlakuan disajikan pada tabel lampiran 6. Data rata-rata daya kelangsungan hidup larva daya tetas disajikan pada tabel 7.

Tabel 7. Rataan sintasan larva ikan Baung sampai umur 2 hari (%)

Dosis Estradiol 17 β ($\mu\text{g}/\text{kg}$ pakan)	Rataan sintasan larva (%)
0,0	70,75 \pm 1,70
200	75,25 \pm 2,50
400	85,75 \pm 2,75
600	93,25 \pm 1,70

Keterangan : (P<0,05)

Daya kelangsungan hidup larva sampai umur 2 hari yang tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan, dan terendah pada dosis kontrol atau tanpa implantasi hormon Estradiol-17 β . Hasil penelitian menunjukkan bahwa implantasi hormon Estradiol-17 β dengan beberapa kadar dosis berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup larva sampai umur dua hari. Hubungan antara dosis Estradiol-17 β yang dimplantasikan ke dalam otot daging ikan Baung dengan kelangsungan hidup larva cenderung berpola polinim orthogonal (Gambar 7).



Gambar 7. Grafik sintasan larva

Perbedaan angka derajat kelangsungan hidup larva tersebut disebabkan oleh mutu telur yang dihasilkan induk berbeda pada setiap level Estradiol-17 β yang diimplantasikan kepada induk seperti yang telah dibahas sebelumnya. Kjorsvik et al (1990) dalam Kamler (1992) mendefinisikan mutu telur sebagai kemampuan telur tersebut untuk berkembang menjadi larva. Syandri et al (2004) bahwa tanpa diberi pakan anak-anak ikan yang berasal dari telur-telur yang lebih besar memperlihatkan kelangsungan hidup larva yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan telur-telur yang berukuran kecil.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang implantasi hormon Estradiol-17 β terhadap daya reproduksi induk ikan Baung dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implantasi hormon Estradiol-17 β mampu meningkatkan kecepatan pencapaian matang gonad, indek ovi somatik, fekunditas, daya tetas dan daya kelangsungan hidup larva sampai umur dua hari.
2. Untuk mempercepat pencapaian matang gonad, meningkatkan nilai fekunditas dan derajat penetasan perlakuan yang terbaik adalah dosis Estradiol-17 β 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan.

2. Saran

1. Diharapkan untuk meningkatkan daya reproduksi induk ikan Baung disarankan menggunakan hormon Estradiol-17 β dengan kadar 600 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan
2. Hasil penelitian ini dipredikasi mampu meningkatkan frekuensi pemijahan ikan Baung 5- 6 kali dalam setahun, tetapi apakh faktor lingkungan berpengaruh frekuensi pemijahan induk ikan tersebut, disarankan perlu penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aggraini.D, 2004. **Kebiasaan makan ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di Sungai Kampar Propinsi Riau**. Skripsi Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya Palembang 37 halaman.
- Al-Almoudi, M. M.; El-Nakadi, A. M. N.; B. M. El-Nouman., 1992. Evaluation of optimum dietary requirement of vitamin C for the growth of *Oreochromis spiliris* fingerling in water from the red sea. **Aquaculture 105:165-173**
- Aryani, N., 2001. Penggunaan vitamin E pada pakan untuk pematangan gonad ikan Baung (*Mystus numerus* CV). **Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan, 6 (1) : 28-36.**
- Aryani, N., H. Syawal; D. Bukhari 2002. ujicoba penggunaan hormon LHRH untuk pematangan gonad induk ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V). **Torani, 12(3) : 163-168.**
- Aryani, N. 2007. Penggunaan hormon LHRH dan vitamin E untuk meningkatkan kualitas telur ikan Baung (*Lebeobarbus tambroides* Blkr). **Jurnal Sigmatek, 1 (1) : 36-51.**
- Aryani, N; Z. Zulhelmi; H. Syandri dan Jaswandi .2009. Studi kadar nutrisi telur ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). **Jurnal Sigmatek, 3 (1) : 1-7.**
- Azrita., H. Syandri dan M. Amri., 2009. Pengkayaan vitamin C dalam pakan untuk peningkatan daya reproduksi ikan Mas (*Cyprinus carpio* L). **Jurnal Sigmatek 3(1): 25-33**
- Brown. M.R., S.C. Battaglone., D.T. Morehead., M. Brock. 2005. Ontogenetic changes in amino acids and vitamin during early larval stages of Striped strumpeter (*Latris lineate*). **Aquaculture, 248 : 263 – 274.**
- Buwono, I, D., 2000. Kebutuhan asam amino essensial dalam ransum ikan. Kanisius, Yogyakarta.
- Djadjadiredja, R; S. Hatimah dan Z.,Arifin. 1977. Buku pedoman pengenalan sumber daya perikanan darat bagian I (Jenis-jenis ikan ekonomis penting). Direktorat Jenderal Perikanan Depertemen Pertanian Jakarta.
- Fauconneau, B., A. Basseres., S.J. Kaushik. 1992. Oxidation of phenylalanine and theonine in response to dietary arginine suplay in rainbow trout (*Salmo gairdneri*). **Comp. Biochem,Physiol, 100A : 395 – 401.**
- Gaffar, A.K. 1983 . Percobaan pembesaran ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di dalam sangkar dengan perlakuan formula pakan. **Buletin Perikanan Air Tawar,Bogor.**
- Gaffar, A.K, dan Z. Nasution., 1990. Upaya Domestifikasi Ikan Perairan Umum. **Jurnal Litbang Pertanian, 9 (4) : 69-75.**

- Guiguen, Y.; C. Cauty; A. Fostier; J. Fuchs and B. Jalabert. 1994. Reproductive cycle and sex inversion of the seabass (*Lateolabrax niloticus*) reared in the sea cages in French Polynesia : Histological and morphometric description . **Environmental Biology of Fishes**, **39** : 231-247.
- Gruz & Laudencia (1976). Preliminary study on protein requirement of *Clarias batrachus*. **Fisheries Research Journal**, **I (2)** : 43-45.
- Gunasekera, R.M., K.F. Shim., T.J. Lam. 1995. Effect of dietary protein level on spawning performance and amino acid composition of eggs of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. **Aquaculture**, **146** : 121-134.
- Halver, J.E. 1989. **The Vitamins**. In : Halver, J.E (ed), Fish Nutrition. Academic Press, Inc. San Diego, California.
- Hardjamulia, A. N. Suhenda dan E. Wahyudi. 1999. Perkembangan Oosit dan Ovari Ikan Semah (*Tor douronensis*) di Sungai Selabung, Danau Ranau Sumatera Selatan. **Jurnal Penelitian dan Perikanan Indonesia I (3)** : 36-45
- Hirose, K., K. Kagawa., M. Yoshida., M. Kumakura., and H. Yamanaka. 1990. Application of LHRH-a Copolymer pellet for induction of final oocyte maturation and ovulation in ayu (*Plecoglossus altivelis*). **Nippon Suisan Gakkashi** , **56 (11)** : 1731-1734.
- Khan. M.A dan S.F. Abidin. 2007. Total aromatic amino acid requirement of Indian major carp (*Labeo rohita*, Hamilton) fry. **Aquaculture**, **267**: 111 - 118
- Imai, S; J. Koyama; K. Fujii. 2005. Effects of 17 β -estradiol on the reproduction of Java-medaka (*Oryzias javanicus*), a new test fish species. **Marine Pollution Bulletin** **51** : 708–714
- Kottelat, M., A.J. Whitten, with S.N. Kartikasari and S. Wirjoatmodjo. 1993. **Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi**. Periplus Edition (HK), Jakarta.
- Lam, T.J., 1982. Application Endocrinology to Fish Culture. **Aquaculture**, **39** : 111-137.
- Luzzana, U., Hardy, R.W., Halver, J.E. 1998. Dietary arginine requirement of fingerling coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*). **Aquaculture** **163**: 137–150.
- Moncaut. N; F. L. Nostro; M.C. Maggese. 2003. Vitellogenin detection in surface mucus of the South American cichlid fish *Cichlasoma dimerus* (Heckel, 1840) induced by estradiol-17 β . Effects on liver and gonads. **Aquatic Toxicology** **63** : 127-137.

- Muflikhah,N; S.N. Aida. 1995. **Pengaruh perbedaan jenis pakan terhadap pertumbuhan ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di kolam rawa.** Kumpulan makalah seminar penyusunan pengolahan hasil perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian hal 155-158.
- Muflikhah, N; S. Nurdawati dan S.N. Aida. 2006. Prospek pengembangan plasma nutfah ikan Baung (*Mystus numerus* CV). **Jurnal Bawal, 1 (1) : 11-18.**
- Muflikhah, N. 1993. **Pematangan gonad dan pemijahan buatan ikan Baung (*Mystus nemurus*).** Sukamandi: Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Air Tawar. hal. 243-247
- Muflikhah, N., S. Nurdawati, and S. N. Aida. 1998. Domestikasi ikan Baung (*Mystus nemurus*). **Jurnal Litbang Pertanian, 17 : 53-59**
- Muflikhah,N; S.N. Aida. 1995. **Pengaruh perbedaan jenis pakan terhadap pertumbuhan ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di kolam rawa.** Kumpulan makalah seminar penyusunan pengolahan hasil perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian hal 155-158.
- Muflikhah, N; S. Nurdawati dan S.N. Aida. 2006. Prospek pengembangan plasma nutfah ikan Baung (*Mystus numerus* CV). **Jurnal Bawal, 1 (1) : 11-18.**
- Onkobo.N., S. Sawaguchi., K. Nomura., H. Tanaka and T. Matsubara. 2008. Utilization of free amino acids, yolk protein and lipids in developing eggs and yolk-sac larvae of Japanese eel (*Anguilla japonica*). **Aquaculture, 282 : 130 – 137.**
- Prasetyo D dan A.D. Utomo. 1996. Pelestarian Sumberdaya Plasma Nutfah Perairan Umum. **Jurnal Litbang Pertanian, XV (4) : 90-96.**
- Rønnestad, I., S.K. Tonheim., H.J.Fyhn., C.R. Horja., Y. Kamisaka., W.Koven., R.N. Finn., B.F. Terjesen and L.E.C. Conceicao. 2003. The supply of amino acids during early feeding stages of marine fish larvae : a review of recent findings. **Aquaculture, 227 : 147 - 164**
- Samuel dan A. Said. 1995. **Hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan Baung (*Mystus numerus* CV) di DAS Batanghari.** Kumpulan makalah seminar penyusunan pengolahan hasil penelitian perikanan di perairan umum. Dept Pertanian
- Sitompul, S. 2004. Analisa kandungan asam amino pada tepung ikan dan bungkil kedelai. **Buletin Teknik Pertanian, 9 (4) : 33 – 37.**
- Saavedra, M., L.E.C.Conceicao., S. Helland., P.P. Ferreira., M.T. Dinis. 2008. Effect of lysine and tyrosine supplementation in the amino acid metabolism of *Diplodus sargus* larvae fed rotifer. **Aquaculture, 284 : 180 – 184.**

- Srivastava, R.K., J.A.Brown and F. Shahidi. 1995. Changes in the amino acid pool during embryonic development of cultured and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*). **Aquaculture**, **131** : 115-124.
- Steel, R.G.d and J.H. Torrie. 1993. **Principles and Procedure of Statistics**. Second Ed. McGrawhill Inc.
- Syandri. H; Y. Basri dan Maseriza. 2008. Penggunaan hormon LHRH dan vitamin E untuk meningkatkan kualitas telur ikan kerandang (*Chana pleurothalmus* Blkr). **Jurnal Sigmatek**, **2 (1): 131-144**
- Tang, U. M. dan R. Affandi. 2000. **Biologi reproduksi ikan**. Bogor. 150 hal.
- Utomo,A.D; Z. Nasution dan S. Adjie. 1992. **Kondisi ekologi dan potensi sumber daya perikanan sungai dan rawa**. Prosiding Temu Karya Ilmiah Perikanan Perairan Umum Palembang.
- Vaas, K.F., Sachlan.M. & Wiraatmadja.G. 1953. On the Ecology and Fisheries of some inland waters along the Rivers Ogan and Komerling in South-East Sumatra.
- Watanabe, T. 1988. **Fish nutrition and mariculture** . Depertemen of Aquatic Bioscinces. Tokyo University of Fisheries. JICA, 223 pp.
- Watanabe, W.O; C.E.Simon; P.E. Eilen; O.H.William; D.K.Cristopher; M.Aaron; S.L.Cheng and K.B.Paul.1995. Progress in controlled breeding of Nassau grouper (*Epinephelus striatus*) broodstock by hormon induction. **Aquaculture**, **138** : 2005 – 219.
- Zhang.J; T. Takita;, C. Zhang. 2009. Reproductive biology of *Ilisha elongata* (Teleostei: Pristigasteridae) in Ariake Sound, Japan: Implications for estuarine fish conservation in Asia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81 : 105–113

Lampiran 1. prosedur pembuatan pelet hormon Estradiol-17 β

1. Hormon estradiol-17 β ditimbang sesuai dengan yang direncanakan, kemudian dilarutkan dengan alkohol 70 % sebanyak 1 ml
2. Etanol 70% dengan volume 0,4 – 0,6 ml dimasukkan ke dalam botol berisi 1 mg hormon Estradiol -17 β kemudian diputar perlahan-lahan sehingga hormon larut semua.
3. Kolesterol ditimbang dengan bobot 70 mg
4. Larutan hormon dituangkan pada kolesterol tersebut dan diaduk sampai rata
5. Campuran hormon dan kolesterol tersebut dikeringkan di dalam oven, suhu 37⁰ C, selama satu jam
6. Kemudian teteskan 20 mg mentega cair, kemudian diaduk sampai rata. Bobot mentega yang paling baik adalah 5%, jika kurang dari 5% pelet akan rapuh.
7. Campuran tersebut disimpan didalam lemari pendingin selama 24 jam, kemudian dimasukkan pada lubang cetakan yang beralaskan lempeng mika, dan dipukul dengan paku. Setelah selesai mika alas diangkat dan pelet dikeluarkan dengan memukul paku pada lubang cetakan.

Lampiran 2. Pengaruh Dosis Hormon Estradiol -17 B Terhadap Kecepatan Pencapaian matang Gonad Induk Ikan Baung (Hari)

Oneway

Descriptives

Kecepatan Gonad induk ikan Baung (hari)									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
					Lower Bound	Upper Bound			
0	4	139,50	4,203	2,102	132,81	146,19	135	145	
200	4	120,00	4,082	2,041	113,50	126,50	115	125	
400	4	86,25	4,787	2,394	78,63	93,87	80	90	
600	4	57,50	6,455	3,227	47,23	67,77	50	65	
Total	16	100,81	32,770	8,193	83,35	118,27	50	145	
Model					1,243	98,10			
Fixed Effects									
Random Effects					18,150	43,05			1311,458

Test of Homogeneity of Variances

Kecepatan Gonad induk ikan Baung (hari)			
Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
,714	3	12	,562

ANOVA

Kecepatan Gonad induk ikan Baung (hari)					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15811,688	3	5270,563	213,131	,000
Within Groups	296,750	12	24,729		
Total	16108,438	15			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kecepatan Gonad induk ikan Baung (hari)

	(I) Dosis hormon ($\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan)	(J) Dosis hormon ($\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	0	200	19,500*	3,516	,001	8,41	30,59
		400	53,250*	3,516	,000	42,16	64,34
		600	82,000*	3,516	,000	70,91	93,09
	200	0	-19,500*	3,516	,001	-30,59	-8,41
		400	33,750*	3,516	,000	22,66	44,84
		600	62,500*	3,516	,000	51,41	73,59
	400	0	-53,250*	3,516	,000	-64,34	-42,16
		200	-33,750*	3,516	,000	-44,84	-22,66
		600	28,750*	3,516	,000	17,66	39,84
	600	0	-82,000*	3,516	,000	-93,09	-70,91
		200	-62,500*	3,516	,000	-73,59	-51,41
		400	-28,750*	3,516	,000	-39,84	-17,66

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 3. Pengaruh Dosis Estradiol -17 B Terhadap Indeks Ovi Somatik (%)

Oneway**Descriptives**

Indeks Ovi Somatik (%)		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
						Lower Bound	Upper Bound			
0		4	7,7275	,61484	,30742	6,7492	8,7058	6,89	8,33	
200		4	8,5575	1,39021	,69511	6,3454	10,7696	7,12	10,46	
400		4	9,9275	,17689	,08845	9,6460	10,2090	9,68	10,10	
600		4	11,9650	,17916	,08958	11,6799	12,2501	11,77	12,17	
Total		16	9,5444	1,79345	,44836	8,5887	10,5000	6,89	12,17	
Model	Fixed Effects			,77041	,19260	9,1247	9,9640			
	Random Effects				,92562	6,5987	12,4901			3,27867

Test of Homogeneity of Variances

Indeks Ovi Somatik (%)

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
2,732	3	12	,090

ANOVA

Indeks Ovi Somatik (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41,125	3	13,708	23,096	,000
Within Groups	7,122	12	,594		
Total	48,247	15			

Post Hoc Tests**Multiple Comparisons**

Dependent Variable: Indeks Ovi Somatik (%)

	(I) Dosis hormon ($\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan)	(J) Dosis hormon ($\mu\text{g}/\text{kg}$ berat badan)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	0	200	-,83000	,54476	,921	-2,5475	,8875
		400	-2,20000*	,54476	,010	-3,9175	-,4825
		600	-4,23750*	,54476	,000	-5,9550	-2,5200
	200	0	,83000	,54476	,921	-,8875	2,5475
		400	-1,37000	,54476	,163	-3,0875	,3475
		600	-3,40750*	,54476	,000	-5,1250	-1,6900
	400	0	2,20000*	,54476	,010	,4825	3,9175
		200	1,37000	,54476	,163	-,3475	3,0875
		600	-2,03750*	,54476	,017	-3,7550	-,3200
	600	0	4,23750*	,54476	,000	2,5200	5,9550
		200	3,40750*	,54476	,000	1,6900	5,1250
		400	2,03750*	,54476	,017	,3200	3,7550

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Lampiran 3. Pengaruh Dosis Estradiol -17 B Terhadap Jumlah Telur Induk Ikan Baung

Oneway

Post Hoc Tests

Descriptives

jumlah telur induk ikan Baung									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
					Lower Bound	Upper Bound			
0	4	94108,75	3503,754	1751,877	88533,50	99684,00	89958	98394	
200	4	96990,50	3152,893	1576,447	91973,54	102007,46	92533	99750	
400	4	99398,25	699,254	349,627	98285,58	100510,92	98807	100357	
600	4	109701,75	2673,399	1336,699	105447,78	113955,72	107282	113518	
Total	16	100049,81	6544,816	1636,204	96562,33	103537,30	89958	113518	
Model									44214200,45
Fixed Effects									
Random Effects									

Multiple Comparisons

Dependent Variable: jumlah telur induk ikan Baung

	(I) Dosis hormon (µg/kg berat badan)	(J) Dosis hormon (µg/kg berat badan)	Mean Diff erence (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Bonf erroni	0	200	-2881,750	1931,743	,969	-8971,92	3208,42
		400	-5289,500	1931,743	,108	-11379,67	800,67
		600	-15593,000*	1931,743	,000	-21683,17	-9502,83
	200	0	2881,750	1931,743	,969	-3208,42	8971,92
		400	-2407,750	1931,743	1,000	-8497,92	3682,42
		600	-12711,250*	1931,743	,000	-18801,42	-6621,08
	400	0	5289,500	1931,743	,108	-800,67	11379,67
		200	2407,750	1931,743	1,000	-3682,42	8497,92
		600	-10303,500*	1931,743	,001	-16393,67	-4213,33
	600	0	15593,000*	1931,743	,000	9502,83	21683,17
		200	12711,250*	1931,743	,000	6621,08	18801,42
		400	10303,500*	1931,743	,001	4213,33	16393,67

*. The mean diff erence is significant at the .05 level.

ANOVA

jumlah telur induk ikan Baung

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6E+008	3	184320063,7	24,697	,000
Within Groups	89559143	12	7463261,938		
Total	6E+008	15			

Oneway

Descriptives

daya tetas telur (%)									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
					Lower Bound	Upper Bound			
0	4	61,00	2,944	1,472	56,32	65,68	58	65	
200	4	74,25	3,304	1,652	68,99	79,51	70	78	
400	4	88,25	3,304	1,652	82,99	93,51	85	92	
600	4	89,75	2,754	1,377	85,37	94,13	87	93	
Total	16	78,31	12,376	3,094	71,72	84,91	58	93	
Model	Fixed Effects		3,086	,771	76,63	79,99			
	Random Effects			6,744	56,85	99,78			179,552

Test of Homogeneity of Variances

daya tetas telur (%)

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
,173	3	12	,913

ANOVA

daya tetas telur (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2183,188	3	727,729	76,435	,000
Within Groups	114,250	12	9,521		
Total	2297,438	15			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: daya tetas telur (%)

(I) Dosis hormon ($\mu\text{g/kg}$ berat badan)	(J) Dosis hormon ($\mu\text{g/kg}$ berat badan)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
Bonferroni	0	200	-13,250*	2,182	,000	-20,13	-6,37
		400	-27,250*	2,182	,000	-34,13	-20,37
		600	-28,750*	2,182	,000	-35,63	-21,87
	200	0	13,250*	2,182	,000	6,37	20,13
		400	-14,000*	2,182	,000	-20,88	-7,12
		600	-15,500*	2,182	,000	-22,38	-8,62
	400	0	27,250*	2,182	,000	20,37	34,13
		200	14,000*	2,182	,000	7,12	20,88
		600	-1,500	2,182	1,000	-8,38	5,38
	600	0	28,750*	2,182	,000	21,87	35,63
		200	15,500*	2,182	,000	8,62	22,38
		400	1,500	2,182	1,000	-5,38	8,38

*. The mean difference is significant at the .05 level.

4th Degree Polynomial Fit: $y=a+bx+cx^2+dx^3...$

Coefficient Data:

a = 15.25
b = 0.55683439
c = -0.0018411208
d = 3.0562765e-006
e = -1.9826609e-009

Quadratic Fit: $y=a+bx+cx^2$

Standard Error: 26.6721771

Correlation Coefficient: 0.8617965

Comments:

Linear regression completed successfully. No weighting used.

Oneway

Descriptives

Derajat kelangsungan hidup larva umur 2 hari (%)

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	Between-Component Variance
					Lower Bound	Upper Bound			
0	4	70,75	1,708	,854	68,03	73,47	69	73	
200	4	75,25	2,500	1,250	71,27	79,23	72	78	
400	4	88,75	2,754	1,377	84,37	93,13	86	92	
600	4	93,25	1,708	,854	90,53	95,97	91	95	
Total	16	82,00	9,784	2,446	76,79	87,21	69	95	
Model									
Fixed Effects			2,217	,554	80,79	83,21			
Random Effects				5,356	64,95	99,05			113,521

Test of Homogeneity of Variances

Derajat kelangsungan hidup larva umur 2 hari (%)

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
,786	3	12	,525

ANOVA

Derajat kelangsungan hidup larva umur 2 hari (%)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1377,000	3	459,000	93,356	,000
Within Groups	59,000	12	4,917		
Total	1436,000	15			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Derajat kelangsungan hidup larva umur 2 hari (%)

(I) Dosis hormon (µg/kg berat badan)	(J) Dosis hormon (µg/kg berat badan)	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Bonferroni	0	-4,500	1,568	,085	-9,44	,44
	400	-18,000*	1,568	,000	-22,94	-13,06
	600	-22,500*	1,568	,000	-27,44	-17,56
200	0	4,500	1,568	,085	-,44	9,44
	400	-13,500*	1,568	,000	-18,44	-8,56
	600	-18,000*	1,568	,000	-22,94	-13,06
400	0	18,000*	1,568	,000	13,06	22,94
	200	13,500*	1,568	,000	8,56	18,44
	600	-4,500	1,568	,085	-9,44	,44
600	0	22,500*	1,568	,000	17,56	27,44
	200	18,000*	1,568	,000	13,06	22,94
	400	4,500	1,568	,085	-,44	9,44

*. The mean difference is significant at the .05 level.