



**GINOGENESIS SEBAGAI ALTERNATIF TEKNOLOGI REKAYASA
GENETIK PERCEPATAN MEMPEROLEH BENIH UNGGUL**

LAPORAN PENELITIAN

Oleh
Dr. Ir. SUYONO, M.Pi.

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Penelitian : Ginogenesis sebagai Alternatif Teknologi Rekayasa Genetik Percepatan Perolehan Benih Ikan Unggul
2. Rumpun Ilmu : Perikanan, Budidaya Perairan
3. Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Suyono, M.Pi
 - b. NIDN : 0015016601
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor
 - d. Program Studi : Akuakultur (Budidaya Perairan)
 - e. Disiplin Ilmu : Manajemen Sumber Daya Pantai
 - f. Alamat Institusi : Universitas Pancasakti Tegal, Jl. Halmahera Km1 Kota Tegal
 - j. Telpn/E-mail : 0819802972/suyono.faperi.ups@gmail.com
4. Lama Penelitian : 4 (empat) bulan
5. Biaya Penelitian : Rp. 8.000.000,= (Delapan juta rupiah)
6. Sumber Biaya : Universitas Pancasakti Tegal

Tegal, 15 Februari 2016

Mengetahui

Dekan

Fak. Perikanan dan Ilmu Perikanan



H. Kushandar, M.Si.
NIPY. 1850371962

Ketua Peneliti

Ir. Suyono, M.Pi.
NIP. 19660115 199303 1 004

Menyetujui

Kepala

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat



Drs. Ponoharjo, M.Pd.
NIP. 19590305 198503 1 005

ABSTRAK

Ginogenesis adalah terbentuknya zigot $2n$ (*diploid*) tanpa peranan *genetic gamet* jantan yang hanya berfungsi secara fisik saja, sehingga prosesnya hanya merupakan perkembangan pathenogenetis betina (telur). Untuk itu sperma diradiasi untuk merusak kromosom spermatozoa, supaya pada saat pembuahan tidak berfungsi secara genetik. Pemijahan dengan cara ginogenesis akan menghasilkan seluruhnya berkelamin betina. Ginogenesis merupakan teknologi untuk memperoleh benih ikan yang dapat mewarisi sifat induk betinanya dalam waktu 2-3 kali pemijahan silang. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan berlakunya teknologi ginogenesis pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) di Kota Tegal. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal pada bulan Nopember 2014 – Januari 2015. Pengujian asusmsi dasar yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas data menunjukkan bahwa data dalam masing-masing kelompok penetasan dan jumlah individu betina semuanya tersebar normal dan memiliki perbandingan varian (ragam) yang homogen. Hasil uji t menunjukkan bahwa rata-rata derajat penetasan telur hasil pemijahan alami (72,67%) tidak berbeda nyata dengan rata-rata derajat penetasan telur hasil pemijahan ginogenesis (64,67%). Selanjutnya hasil uji t memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah individu betina yang dihasilkan dari seluruh pengamatan penetasan-pemijahan alami (54,40%) berbeda nyata dengan rata-rata jumlah individu betina dari hasil penetasan melalui pemijahan ginogenesis (70,53%). Jumlah individu betina dari penetasan telur hasil ginogenesis lebih banyak dibandingkan dengan jumlah individu betina dari penetasan telur pemijahan alami tanpa perlakuan ginogenesis.

Kata kunci : ginogenesis, alami, betina, uji t

DAFTAR ISI

No	Judul	Halaman
	HALAMAN PENGESAHAN	i
	ABSTRAK	ii
	DAFTAR ISI	ii
	BAB I PENDAHULUAN	1
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Permasalahan	1
1.3	Tujuan	2
1.4	Manfaat	2
1.5	Tindak Lanjut	2
	BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1	Biologi Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i> L.)	3
2.1.1	Taksonomi	3
2.1.2	Morfologi.....	4
2.2	Ikan Mas Galur Murni	5
2.3	Teknologi Ginogenesis	6
2.4	Penelitian-penelitian Ginogenesis Terdahulu	7
	BAB III METODE PENELITIAN	9
3.1	Tempat dan Waktu Penelitian	9
3.2	Materi dan Peralatan	9
3.3	Prosedur Penelitian	9
3.4	Analisis Data	11
	BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	12
4.1	Hasil Penelitian	12
4.2	Pengolahan Data	13
4.2.1	Uji Normalitas	13
4.2.2	Uji Homogenitas	14
4.2.3	Uji t	15
4.3	Analisa Data	16

4.3.1 Uji Asumsi Dasar	16
4.2.3 Uji t	16
4.4 Analisa Data	17
V. KESIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Kesimpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	20
1. Analisa Statistik Data Penelitian	21
2. Foto-foto Kegiatan Penelitian	28
3. Anggaran Biaya Kegiatan Penelitian	29
4. Jadwal Kegiatan Penelitian	30

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Potensi sub sektor budidaya perikanan merupakan salah satu andalan dari sektor perikanan dan kelautan yang perlu diberdayakan secara optimal. Hal tersebut seiring dengan kebijakan pemerintah untuk memperkuat pilar devisa non migas sekaligus parameningkatkan kesejahteraan masyarakat khususnya petani/pelaku usaha perikanan. Kegiatan pembenihan ikan merupakan ujung awal dari rantai proses kegiatan budidaya perikanan yang menyediakan bahan baku kegiatan budidaya perikanan yakni benih ikan. Lancar dan tidaknya kegiatan usaha budidaya perikanan salah satunya ditentukan oleh ketersediaan benihnya baik secara kuantitas maupun kualitas. Untuk itu usaha untuk menyediakan ketersediaan benih unggul menjadi sebuah keharusan untuk menopang keberhasilan kegiatan usaha budidaya perikanan, dalam hal ini kegiatan pembesaran ikan.

Ginogenesis merupakan teknologi modern untuk memperoleh benih ikan unggul dalam waktu yang relatif lebih cepat dan lebih efektif dibandingkan dengan cara pembenihan tradisional/madya. Pada beberapa jenis ikan, kecepatan tumbuh ikan betina dengan ikan jantan dapat berbeda. Pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.), jenis betina relatif tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan yang jantan, sebaliknya pada ikan nila (*Tilapia* sp.) jenis jantan tumbuh lebih cepat dibandingkan dengan yang betina. Kecepatan pertumbuhan merupakan salah satu sifat unggul bagi ikan. Ginogenesis merupakan teknologi untuk memperoleh benih ikan yang dapat mewarisi sifat induk betinanya dalam waktu 2-3 kali pemijahan silang. Waktu tersebut jauh lebih cepat dibandingkan dengan cara perolehan benih ikan galur murni yang membutuhkan waktu 12 – 16 kali pemijahan silang. Untuk itu penelitian terkait dengan ginogenesis sebagai teknologi rekayasa genetik untuk percepatan perolehan benih ikan unggul ini layak dilaksanakan.

1.2 Permasalahan

Kegiatan budidaya perikanan di Tegal dan sekitarnya pada saat ini relatif belum banyak dilakukan. Ketersediaan benih unggul yang kontinyu baik kuantitas maupun kualitasnya menjadi salah satu kendala. Teknologi ginogenesis menjadi salah satu alternatif yang bisa diujicobakan di wilayah Kota Tegal. Ginogenesis pada ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) relatif lebih mudah dilaksanakan karena cukup mudah dalam upaya perolehan sperma dan sel telurnya dibandingkan dengan hal yang sama untuk jenis ikan laut. Pada sisi yang lain

potensi andalan sektor budidaya perikanan di wilayah Tegal adalah perikanan laut/pantai. Jika uji coba teknologi gineogenesis pada jenis ikan mas dapat dilakukan dengan baik di Kota Tegal maka dapat menjadi langkah awal untuk pada saatnya diterapkan pada jenis ikan lain termasuk ikan laut/payau di Tegal dan sekitarnya.

Sehubungan dengan hal tersebut maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah sejauh mana teknologi ginogenesis dapat diterapkan pada reproduksi ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) di wilayah Tegal.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh benih ikan unggul dalam waktu yang relatif cepat khususnya pada jenis ikan mas (*Cyprinus carpio* L.).

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini secara akademik diharapkan bermanfaat sebagai sumbangan keilmuan untuk pengembangan rekayasa genetika dan pemuliaan ikan khususnya pada jenis ikan mas (*Cyprinus carpio* L.). Tahap selanjutnya dapat menjadi landasan keilmuan pada uji coba dan dikembangkan pada jenis ikan lain termasuk ikan laut/pantai.

Hasil penelitian secara praktis diharapkan dapat dimanfaatkan oleh para petani ikan maupun pengambil kebijakan dalam intensifikasi pembenihan ikan dalam rangka meningkatkan produktivitas kegiatan budidaya perikanan air tawar di wilayah Tegal dan sekitarnya. Selanjutnya diharapkan dapat digunakan untuk peningkatan reproduksi pada budidaya ikan laut/pantai sebagai kekhasan perikanan Kota Tegal.

1.5 Tindak Lanjut

Tindak lanjut dari penelitian ini direncanakan dalam bentuk kaji terap untuk selanjutnya dimanfaatkan sebagai paket teknologi tepat guna dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat Tegal dan sekitarnya secara institusional. Kegiatan tindak lanjut lain adalah uji coba teknologi ginogenesis pada jenis ikan laut/pantai sebagai potensi perikanan di Kota Tegal dan sekitarnya serta diaplikasikan dalam bentuk pengabdian kepada masyarakat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.)

2.1.1 Taksonomi

Ikan mas merupakan jenis ikan konsumsi air tawar, berbadan memanjang pipih kesamping dan lunak. Ikan mas sudah dipelihara sejak tahun 475 sebelum masehi di Cina. Di Indonesia ikan mas mulai dipelihara sekitar tahun 1920. Ikan Mas yang terdapat di Indonesia merupakan merupakan ikan Mas yang dibawa dari Cina, Eropa, Taiwan dan Jepang. Ikan mas Puntan dan Majalaya merupakan hasil seleksi di Indonesia. Sampai saat ini sudah terdapat 10 ikan mas yang dapat diidentifikasi berdasarkan karakteristik morfologisnya. Spesies ikan mas (*Cyprinus carpio*,L) masuk dalam genus *Cyprinus* dari famili *Cyprinidae*. Diberbagai tempat ikan Mas ini disebut sebagai ikan Tamba, raya atau ameh (Susanto, 2003).

Klasifikasi ikan mas menurut Bachtiar dkk, (2002) adalah sebagai berikut:

Filum : Chordata
Klas : Vertebrata
Sub Klas : Pisces
Ordo : Cypriniformes
Sub Ordo : Cyprinoidae
Famili : Penaedea
Genus : *Cyprinus*
Species : *Cyprinus carpio*. Linneus



Gambar 1.Morfologi ikan mas

2.1.2 Morfologi

Menurut Bachtiar et al. (2002), dilihat dari morfologi atau bentuk tubuhnya ikan mas memiliki ciri-ciri sebagai berikut bentuk badan memanjang dan sedikit pipih ke samping, mulut terletak di ujung tengah (terminal) dan dapat disembulkan (protektil) serta dihiasi dua pasang sungut. Selain itu di dalam mulut terdapat gigi kerongkongan, dua pasang sungut ikan mas terletak di bibir bagian atas tetapi kadang-kadang satu pasang sungut rudimentee atau tidak berfungsi, gigi kerongkongan (*pharyngeal teeth*) terdiri atas tiga baris yang berbentuk geraham, memiliki sirip punggung (*dorsal*) berbentuk memanjang dan terletak di bagian permukaan tubuh, berseberangan dengan permukaan sirip perut (*ventral*) bagian belakang sirip punggung memiliki jari-jari keras sedangkan bagian akhir berbentuk gerigi, sirip dubur (*anal*) bagian belakang juga memiliki jari-jari keras dengan bagian akhir bebrbentuk gerigi seperti halnya sirip punggung, sirip ekor berbentuk cagak dan berukuran cukup besar dengan tipe sisik berbentuk lingkaran (*cycloid*) yang terletak beraturan, gurat sisik atau garis rusuk (*linea lateralis*) ikan mas berada di pertengahan badan dengan posisi melintang dari tutup insang sampai keujung belakang.

Tubuh ikan mas digolongkan tiga bagian yaitu kepala, badan, dan ekor. Pada kepala terdapat alat-alat seperti sepasang mata, sepasang cekung hidung yang tidak berhubungan dengan rongga mulut, celah-celah insang, sepasang tutup insang, alat pendengar dan keseimbangan yang tampak dari luar (Cahyono, 2000). Jaringan tulang atau tulang rawan yang disebut jari-jari. Sirip-sirip ikan ada yang berpasangan dan ada yang tunggal, sirip yang tunggal merupakan anggota gerak yang bebas. Selain itu system alat pencernaan ikan mas secara umum terdiri atas saluran pencernaan berturut-turut dari mulut hingga ke anus sebagai berikut:

1. Rongga mulut, di dalam rongga dada sebagai berikut :
 - a. Lidah yang melekat pada dasar mulut dan tidak dapat di gerakan
 - b. Kelenjar-kelenjar lendir, tetapi tidak terdapat kelenjar ludah.
 - c. Rahang dengan gigi-gigi kecil berbentuk kerucut.
2. Faring, yaitu pangkal tenggorokan yang tempatnya yang sesuai dengan tempat insang.
3. Kerongkongan yaitu kelanjutan faring yang terletak di belakang insang.
4. Lambung yaitu kelanjutan kerongkongan yang merupakan pembesaran dari usus.
5. Ususnya panjang dan berliku-liku pada saluran pencernaan terdapat beberapa kelenjar pencernaan, antara lain:
 - a. Hati, terletak di bagian muka rongga badan meluas mengelilingi usus.

- b. Pankreas terletak dibagian lambung dan usus.
- c. Jantung, terletak di dalam rongga tubuh yang dibatasi dekat daerah insang dan di bungkus oleh selaput. Disamping alat-alat yang terdapat dalam, rongga peritoneum dan pericardium, gelembung renang, ginjal, dan alat reproduksi pada sistem pernapasan ikan umumnya berupa insang (Bactiar,2002).

Ikan mas dapat tumbuh normal, jika lokasi pemeliharaan berada pada ketinggian antara 150-1000 m di atas permukaan laut, dengan suhu 20⁰C-25⁰C pH air antara 7-8 (Herlina, 2002). Tolak ukur keberhasilan budidaya ikan adalah produksi ikan dengan pertumbuhan yang cepat dalam waktu yang singkat. Target produksi dapat berupa jumlah ikan yang dihasilkan (menghitung tingkat kelangsungan hidupnya) khususnya untuk sekuen kegiatan pembenihan dan dapat pula berupa bobot yang dihasilkan (menghitung biomassa) pada sekuen kegiatan pembesaran. Untuk mendapatkan produksi yang tinggi, maka faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan perlu dikaji. Setiap spesies ikan mempunyai kemampuan tumbuh yang berbeda-beda. Perbedaan pertumbuhan ini dapat tercermin, baik dalam laju pertumbuhannya maupun potensi tumbuh dari ikan tersebut. Perbedaan kemampuan tumbuh ikan pada dasarnya disebabkan oleh perbedaan faktor genetik (Karim, 2002).

2.2 Ikan Mas Galur Murni

Induk murni ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) sulit dicari di Indonesia, atau bisa jadi sudah tidak ada, padahal keberadaannya sangat penting dalam dunia usaha. Dari induk yang murni dapat melahirkan keturunan yang unggul, yaitu tumbuh cepat, rentan terhadap serangan penyakit dan perubahan lingkungan, bila dipelihara dapat diperoleh hasil yang maksimal dengan tingkat kehidupannya (*survival rate*, SR) yang tinggi. Rustidja (2002), menyatakan menurunnya sifat-sifat kemurnian ikan mas disebabkan berbagai faktor, diantaranya : 1) kurangnya pengertian para pembudidaya ikan tentang pentingnya ketersediaan induk-induk murni untuk produksi benih unggul. 2) jarang pakar perikanan yang berminat dan bekerja untuk melakukan seleksi karena membutuhkan waktu yang lama, fasilitas yang memadai, dan biaya yang tinggi. 3) Adanya pemijahan yang berulang kali antar ras tanpa pola tertentu, akibat kurangnya pengontrolan di lingkungan petani pembenih ikan di daerah tersebut.

Dahulu tercatat ada delapan varitas ikan mas yang tersebar di beberapa daerah tanah air. Dari varitas-varitas itu sudah terbukti kelebihanannya, namun dari semua varitas itu belum

ditemukan kemurniannya berdasarkan sifat-sifat, dan morfologi dengan kelengkapan sejarahnya.

2.3 Teknologi Ginogenesis

Kemurnian induk ikan mas harus dikembalikan. Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk mengembalikan kemurniannya adalah dengan melakukan persilangan-persilangan dalam (*in breeding*), namun cara ini membutuhkan lebih dari enam generasi. Satu generasi membutuhkan waktu 2 tahun, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan induk. Jadi cara ini membutuhkan waktu selama 12 tahun.

Untuk memperpendek masa pemurnian dapat dilakukan dengan cara ginogenesis. Cara ini bisa merubah dari 6 generasi menjadi 2 generasi, *strain* murni sudah dapat diperoleh pada generasi kedua. Keberhasilan cara ini tergantung dari ketelitian perlakuan dan kesuburan betina ginogenesis (Karim, 2002).

Sumantadinata (1988), menyebutkan ginogenesis adalah terbentuknya zigot $2n$ (*diploid*) tanpa peranan *genetic gamet* jantan. Jadi gamet jantan hanya berfungsi secara fisik saja, sehingga prosesnya hanya merupakan perkembangan pathenogenetis betina (telur). Untuk itu sperma diradiasi. Radiasi pada ginogenesis bertujuan untuk merusak kromosom spermatozoa, supaya pada saat pembuahan tidak berfungsi secara genetika. Pemijahan dengan cara ginogenesis akan menghasilkan seluruhnya berkelamin betina.

Ginogenesis merupakan reproduksi seksual yang jarang terjadi pada pembuahan, karena nukleus sperma yang masuk ke dalam telur dalam keadaan tidak aktif, sehingga perkembangan telurnya hanya dikontrol oleh sifat genetik betina saja. Oleh karena itu, keturunannya merupakan replika dari induk betina baik secara morfologi maupun susunan genetiknya. Ginogenesis buatan dilakukan melalui beberapa perlakuan pada tahapan pembuahan dan awal perkembangan embrio. Perlakuan ini bertujuan 1) membuat supaya bahan genetik jantan menjadi tidak aktif 2) mengupayakan terjadinya diploisasi agar telur dapat menjadi zigot. Bahan genetik dalam spermatozoa dibuat tidak aktif dengan radiasi sinar gama, sinar X atau sinar ultraviolet (Rustidja, 2002)

Menurut Mandayatma (2009), ginogenesis merupakan program manipulasi seksual untuk menghasilkan benih ikan dengan genetik dari induk betina saja. Salah satu urutan proses ginogenesis adalah perlakuan kejutan (*shocking*) dengan tujuan untuk menahan meloncatnya polar body II. Proses pengejutannya ini bisa dilakukan dengan kejutan suhu dingin (*cold shock*), suhu panas (*heat shock*) atau kejutan dengan tekanan (*pressure shock*) yang

masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan. Khusus pada heat shock, prosesnya lebih mudah karena secara praktis lebih mudah menjaga suhu dalam kondisi panas.

2.4 Penelitian-Penelitian Ginogenesis Terdahulu

Soelistyowati, *et al* (2005) dalam penelitiannya tentang teknologi gynogenesis dan *sex reversal* dalam produksi massal klon ikan sumatra (*Puntius tetrazona*) sebagai kandidat ikan di laboratorium menghasilkan ikan ginogenesis melalui dua tahap. Strain ikan klon adalah sekelompok ikan yang berasal dari 1 induk dan mempunyai genome indentik (kembar) seperti induknya. Klon dihasilkan dengan cara ginogenesis 2 tahap menggunakan sperma yang diradiasi dan inisiasi kejutan panas saat mitosis I (tahap I) dan miosis II (tahap II). Prinsipnya adalah melakukan pengarahannya modifikasi genome pada salah satu sumber genetic (maternal) dengan cara menginaktivasi kromosom jantan melalui radiasi (UV), dan memaksa penggabungan kromosom membentuk individu diploid dengan menginduksi secara fisik sel telur yang sudah dibuahi. Pada ginogenesis tahap I, induksi dengan kejutan panas diberikan pada fase mitosis I untuk memaksa duplikasi genome (*copy genom*) sehingga menghasilkan G2N-miotik (*mitogenot*) sebagai induk klon. Pada ginogenesis tahap II, induksi kejutan panas diberikan pada fase meiosis II untuk mempertahankan badan polar 2 supaya terbentuk G2N-Klon.

Menurut Supriyanto (2014) pada kajian tentang ginogenesis pada ikan louhan menyatakan berhasil atau tidaknya penyilangan ditentukan oleh berbagai faktor. Salah satu faktor yang menjadi pembatas dalam penyilangan louhan adalah pemilihan indukan yang berjodoh sesuai dengan harapan. Tidak sedikit para pembudidaya ikan menghadapi masalah kerusakan induk akibat perkawinan induk jantan dan betina, bahkan meskipun ukuran induk betina jauh lebih kecil dari induk jantan. Hal ini sudah menjadi karakter dari ikan louhan yang bersifat teritorial, cenderung karnivora dan hidup soliter. Salah satu upaya untuk memperkecil kerugian akibat rusaknya induk jantan atau betina dilakukan melalui pembenihan buatan. Agar diperoleh hasil persilangan yang memiliki kualitas baik dan memiliki keunikan tertentu, alternatif penerapan teknologi pembenihan melalui metode ginogenesis merupakan alternatif terobosan yang bisa dilakukan para breeder louhan. Ginogenesis adalah suatu bentuk pembiakan dimana spermatozoa hanya merangsang perkembangan telur menjadi embrio dan tidak ikut berperan dalam sifat-sifat genetiknya, sehingga sifat genetik keturunannya (*filial*) hanya berasal dari induk betina saja. Metode ini dilakukan dengan cara melemahkan sperma melalui proses radiasi. Metode ini tentu akan

sangat menguntungkan apabila diinginkan untuk mendapatkan turunan dari sifat induk betinanya saja. Oleh karena itu hasil dari perkawinan ini akan dapat menjamin sifat yang mirip sesuai dengan sifat induk betinanya, karena tidak terjadi kombinasi genetik antara induk jantan dan betina. Dengan perkataan lain teknik ini adalah teknik untuk mempertahankan atau mengawetkan sifat-sifat dari induk betina dan memungkinkannya menghasilkan keturunan yang seragam. Rangkaian kegiatan metode ginogenesis terdiri dari hifopisasi, radiasi sperma, kejutan dingin dan penetasan.

Alimudin, *et al* (2002) dalam penelitiannya terkait dengan fenotipe keturunan pertama ikan koi hasil ginogenesis menyatakan bahwa analisa warna pada ikan dilakukan setelah ikan berumur tiga bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ginogenesis pada ikan kohaku menghasilkan tiga jenis ikan koi, yaitu koi putih, koi merah dan *kohaku* ; pada ikan hiutsuri dihasilkan ikan koi merah, koi hitam dan *hiutsuri*. Sementara itu, teknik ginogenesis untuk ikan koi putih hitam dihasilkan tujuh macam jenis ikan koi, yaitu koi putih, koi merah, koi hitam, *kohaku*, *hiutsuri*, *sirobekko* dan *sanke* (putih merah hitam). Tingkat kelangsungan hidup ikan ginogenetik lebih rendah daripada kontrol normalnya.

Arini (2000) dalam penelitian peranan testosteron pada pembentukan individu *Clarias gariepinus* Burhell jantan diploid ginogenesis menunjukkan bahwa hasil ginogenesis betina dapat dibelokan menjadi jantan dengan pemberian testosteron. Ultraviolet menginaktifkan sperma, 97% individu anak abnormal, kejutan dingin menghasilkan 40% anak normal. Semakin awal 3 hari setelah penetasan pertama dengan dosis testosteron lebih tinggi 60 mg/kg pakan lebih baik hasilnya daripada yang 40 mg/kg pakan.

Ahmad (2011), menyatakan bahwa pada perkembangan telur ikan lele dumbo ginogenesis pada pengamatan yang telah dilakukan, berkembang sampai proses perkembangan embrio sampai fase neurula saja dan selanjutnya tampak diamati telur mati berwarna putih, kematian ini mencapai 90%. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh jamur dan bakteri. Telur-telur yang busuk merupakan media yang baik untuk jamur khususnya *Caprolegnia*. Kematian juga dapat disebabkan oleh penurunan suhu yang tidak sesuai dengan suhu untuk penetasan telur, dan suhu ini sangatlah rendah, sehingga tidak dapat mentolerir suhu tersebut dan tidak dapat menetas, telur-telur ikan lele akan menetas pada temperatur 25°C - 30°C.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal pada bulan Nopember 2015 sampai dengan Februari 2016.

3.2 Materi dan Peralatan

Materi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari

1. Induk ikan masbetina matang telur sejumlah 4 ekor
2. Induk ikan mas/tawes jantan siap pijah 4 ekor
3. Ovaprim 2 botol
4. Desinfektan (larutan tanin, metylenblue/malachetgreen/ $KmnO_4$)

Peralatan penunjang penelitian terdiri dari

1. Lampu ultra violet 8 set
2. Pemanas air (*heater*) 8 buah
3. Peralatan pembenihan ikan
 - a. Akuarium/bak pemeliharaan 8 buah₃
 - b. Peralatan pemijahan (piring, bulu ayam) 4 buah
 - c. Peralatan penetasan (ayakan plastik/kakakaban) 8 buah
 - d. Instalasi oksigenasi (aerator) 1 set
4. Sarana penyediaan air dan pemantauan kualitas air media budidaya
 - a. Jet pump 1set
 - b. Alat ukur parameter fisika-kimia air (suhu, kekeruhan, pH, NH, NO₂) 1 set
 - c. Sarana siponisasi 2 set

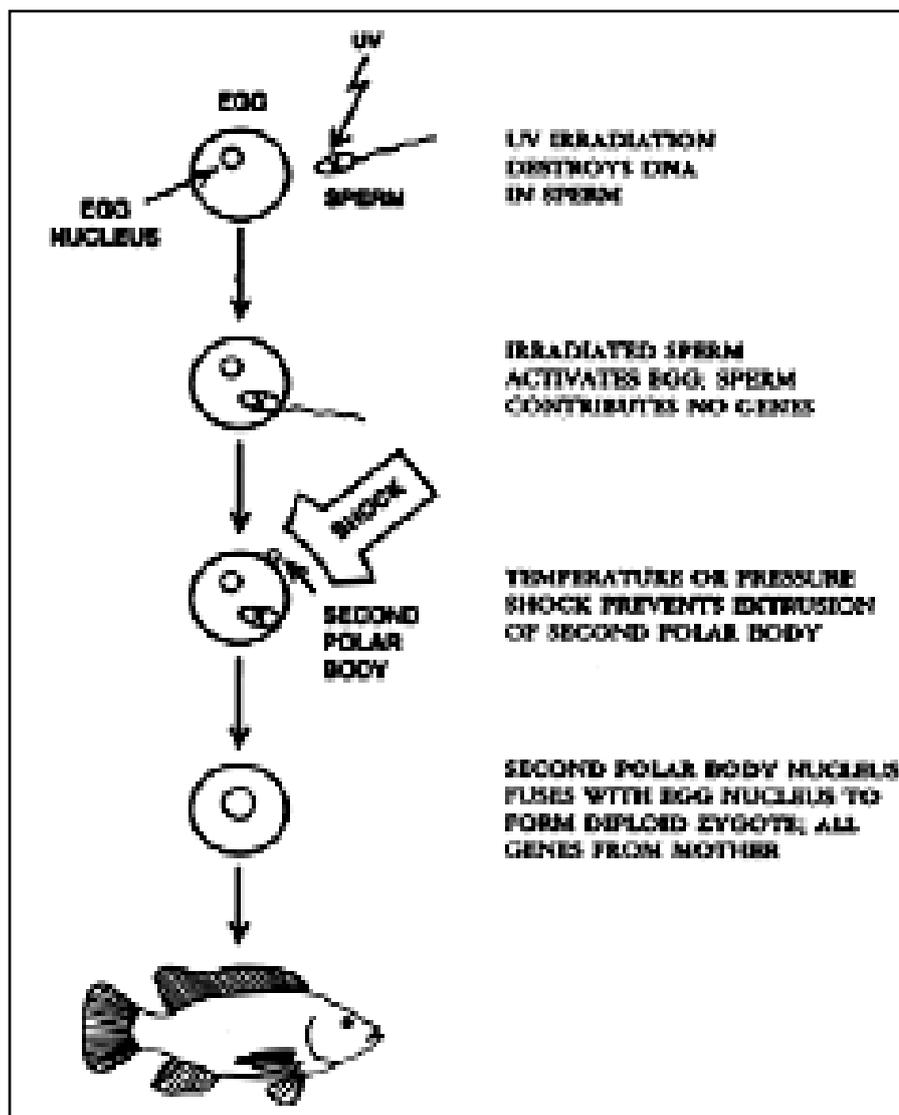
3.3 Prosedur Penelitian

Reproduksi dengan teknik ginogenesis dalam penelitian ini dijadikan sebagai perlakuan dan respon terhadap ginogenesis akan dibandingkan dengan respon terhadap kontrol (reproduksi tanpa perlakuan ginogenesis).

Prosedur ginogenesis dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Telur berasal dari induk betina ikan mas yang diperoleh melalui teknologi perangsangan hormonal dengan injeksi ovaprim dengan dosis ovaprim 0,2 ml/kg induk ikan.

2. Sperma diambil dari induk ikan mas/tawes sebanyak 1 ml yang kemudian diencerkan 100 kali dengan larutan garam (Sodium Chloride 0,9 %).
3. Telur yang sudah diencerkan di radiasi dengan sinar ultraviolet selama 10 menit.
4. Telur dan sperma dipijahkan secara artifisial dengan cara dicampurkan pada piring dan diaduk dengan bulu ayam yang steril, sehingga terjadi pembuahan.
5. Telur yang sudah dibuahi disebat dalam ayakan plastik dan direndam dalam air dengan suhu 25 °C.
6. Setelah 2 menit pembuahan diberi kejutan panas (*heat shock*) pada suhu 40 °C selama 1,5 – 2 menit.
7. Untuk menghilangkan daya lekat telur diberi larutan tannin, untuk kemudian diinkubasi pada suhu 28 o C hingga menetas.



Gambar 2. Proses pelaksanaan penelitian ginogenesis

3.4 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis kuantitatif komparatif dua sampel independen menggunakan uji t dengan bantuan software SPSS 18. Hal tersebut sesuai pendapat (Siregar, 2013) bahwa untuk data terdiri dari dua sampel bersifat rasio/interval, tidak ada keterkaitan hubungan dan jumlah data tidak lebih dari 30 maka digunakan uji t dua sampel sebagai alat analisisnya. Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan analisis asumsi dasar berupa uji normalitas dan uji homogenitas (Siregar, 2013)

Hipotesis yang akan dibuktikan dalam penelitian ini adalah :

Ho: $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan jumlah rata-rata jenis induk betina hasil perlakuan tanpa ginogenesis dengan ginogenesis)

H1 : $\mu_1 \neq \mu_2$ (Ada perbedaan jumlah rata-rata jenis induk betina hasil perlakuan tanpa ginogenesis dengan ginogenesis)

Kaidah pengambilan keputusan :

Jika $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ maka Ho diterima dan H1 ditolak.

Jika $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ maka Ho ditolak dan H1 diterima.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian terkait dengan derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan alami dibandingkan dengan perlakuan ginogenesis disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Derajat penetasan telur hasil pemijahan alami (X1) dan ginogenesis (X2)

No	Telur pemijahan alami, X1 (%)	Telur ginogenesis, X2 (%)
1	75	85
2	85	65
3	60	65
4	80	63
5	58	30
6	92	55
7	80	90
8	70	85
9	65	80
10	75	60
11	60	30
12	85	42
13	80	70
14	70	75
15	55	75
Jmlh	1090	970

Selanjutnya identifikasi jenis kelamin betina dari individu yang menetas hasil pemijahan alami dibandingkan hasil ginogenesis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Prosentase individu betina hasil pemijahan alami (X1) dan ginogenesis (X2)

No	Telur pemijahan alami, X1 (%)	Telur ginogenesis, X2 (%)
1	53	76
2	61	63
3	69	84
4	74	76
5	56	54
6	45	51
7	51	72
8	37	81
9	58	70
10	63	73
11	62	80
12	45	72
13	56	75
14	32	55
15	54	76
Jmlh	1090	970

Hasil pengamatan parameter fisika-kimia air media penelitian menunjukkan hasil yang cukup mendukung proses penelitian, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengamatan parameter fisika-kimia air media penelitian

No	Parameter air	Hasil penelitian	Kisaran toleransi
1	Suhu (°C)	24 – 28 °C	24 – 28 °C (Purwakusuma, 2007)
2	pH	7	7 – 9 (Purwakusuma, 2007)
3	O2 terlarut (ppm)	4 - 9	> 3 ppm (Purwakusuma, 2007)
4	CO2 bebas (ppm)	3 – 7	< 10 ppm (Purwakusuma, 2007)
5	Nitrit (NO2)	0,01	< 0,2 (Purwakusuma, 2007)

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan statistik data hasil penelitian secara lengkap disajikan pada Lampiran 1.

4.2.1 Uji Normalitas

1. Derajat penetasan

a. Pemijahan alami

Uji normalitas data derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan secara alami sebagai berikut :

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% penetasan	,143	15	,200	,954	15	,585

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Kesimpulan :

1. Nilai D hitung dari tabel test statistics = 0,143
2. Dari Tabel Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai D tabel = 0,2270
3. Ternyata D hitung < D tabel, yakni $0,143 < 0,227$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak atau dapat dinyatakan bahwa data tersebar normal.
4. Demikian juga indikator lain, terlihat Asymp.Sig (2-tailed) = 0,200 dan $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$. Ternyata sign. > $\alpha/2$ yakni $0,200 > 0,025$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak atau dapat dinyatakan data terdistribusi normal.

b. Pemijahan ginogenesis

Uji normalitas data derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan ginogenesis sebagai berikut :

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% penetasan	,136	15	,200	,923	15	,214

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% penetasan	,136	15	,200	,923	15	,214

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Kesimpulan :

1. Nilai D hitung dari tabel test statistics = 0,136
2. Dari Tabel Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai D tabel = 0,2270
3. Ternyata D hitung < D tabel, yakni $0,136 < 0,227$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak atau dapat dinyatakan bahwa data tersebar normal.
4. Demikian juga indikator lain, terlihat Asymp.Sig (2-tailed) = 0,200 dan $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$. Ternyata sign. > $\alpha/2$ yakni $0,200 > 0,025$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak atau dapat dinyatakan data terdistribusi normal.

4.2.2 Uji Homogenitas

1. Penetasan telur hasil pemijahan alami dengan pemijahan ginogenesis

Uji homogenitas data derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan alami sebagai berikut :

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Respon

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,252	1	28	,145

ANOVA

Respon

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	480,000	1	480,000	1,990	,169
Within Groups	6752,667	28	241,167		
Total	7232,667	29			

Kesimpulan :

1. Nilai signifikansi pada tabel homogenitas varian (ragam) = 0,145
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Karena sign. > α , yakni $0,145 > 0,05$ maka dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki varian (ragam) yang sama atau homogen.

2. Jumlah individu betina hasil pemijahan alami dengan pemijahan ginogenesis

Uji homogenitas data derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan ginogenesis sebagai berikut :

Oneway

Test of Homogeneity of Variances

Respon

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,053	1	28	,820

ANOVA

Respon

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1952,133	1	1952,133	16,874	,000
Within Groups	3239,333	28	115,690		
Total	5191,467	29			

Kesimpulan :

1. Nilai signifikansi pada tabel homogenitas ragam = 0,820
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Karena $\text{sign.} > \alpha$, yakni $0,820 > 0,05$ maka dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki varian (ragam) yang sama atau homogen.

4.2.3 Uji t

1. Derajat penetasan telur hasil pemijahan alami dan pemijahan ginogenesis

Uji t terhadap data derajat penetasan telur ikan hasil pemijahan alami dan ginogenesis adalah sebagai berikut :

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Respon	2,252	,145	1,411	28	,169	8,000	5,671	-3,616	19,616
Equal variances assumed			1,411	22,839	,172	8,000	5,671	-3,735	19,735
Equal variances not assumed									

Kesimpulan :

1. Nilai t hitung = -1,411
2. Nilai t tabel pada tabel distribusi, $-t = +t (0,025, 28) = 2,048$
3. Karena $-t \text{ tabel} < t \text{ hitung} < +t \text{ tabel}$, yakni $-2,048 < 1,411 < +2,048$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
4. Keputusan : Tidak ada perbedaan derajat penetasan telur antara hasil pemijahan alami dengan ginogenesis

2. Jumlah individu betina dari hasil pemijahan alami dan pemijahan ginogenesis

Uji t terhadap data jumlah individu betina ikan hasil pemijahan alami dan ginogenesis adalah sebagai berikut :

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Respon	Equal variances assumed	,053	,820	-4,108	28	,000	-16,133	3,928	-24,178	-8,088
	Equal variances not assumed			-4,108	27,709	,000	-16,133	3,928	-24,182	-8,084

Kesimpulan :

1. Nilai t hitung = -4,108
2. Nilai t tabel pada tabel distribusi, $-t = +t(0,025, 28) = 2,048$
3. Karena : t hitung > t tabel, yakni $4,108 > 2,048$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
4. Keputusan : Ada perbedaan jumlah individu betina antara hasil pemijahan alami dengan ginogenesis

4.3 Analisa Data

4.3.1 Uji Asumsi Dasar

Pengujian asumsi dasar yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas data menunjukkan bahwa data dalam masing-masing kelompok penetasan dan jumlah individu betina semuanya tersebar normal dan memiliki perbandingan varian (ragam) yang homogen. Hal tersebut menjadi landasan dan keabsahan bahwa pengolahan data statistik berikutnya yakni uji t sah untuk dilakukan.

4.3.2 Uji t

Hasil uji t menunjukkan bahwa rata-rata derajat penetasan telur hasil pemijahan alami (72,67%) tidak berbeda nyata dengan rata-rata derajat penetasan telur hasil pemijahan ginogenesis (64,67%). Selanjutnya hasil uji t memperlihatkan bahwa rata-rata jumlah individu betina yang dihasilkan dari seluruh pengamatan penetasan-pemijahan alami (54,40%) berbeda nyata dengan rata-rata jumlah individu betina dari hasil penetasan melalui pemijahan ginogenesis (70,53%).

4.4 Pembahasan

Derajat penetasan telur yang tidak berbeda antara telur hasil pemijahan alami dengan telur yang diberi perlakuan ginogenesis dapat dimaknai bahwa kualitas sperma dan telur yang diberi perlakuan ginogenesis relatif sama dengan kualitas telur dan sperma yang tidak diberi perlakuan ginogenesis. Radiasi sinar ultra violet yang diberlakukan terhadap sperma dengan perlakuan ginogenesis tidak sampai merusak atau mengurangi kualitas sperma dalam membuahi telur. Hal tersebut sesuai dengan yang diharapkan agar diperoleh derajat pembuahan dan selanjutnya derajat penetasan yang relatif sama dengan derajat pembuahan dan penetasan hasil pemijahan alami tanpa perlakuan ginogenesis sebagaimana dinyatakan oleh Rustidja (2002) dan Mandayatma (2009). Jika sekedar dilihat dari nominalnya maka derajat penetasan telur hasil perlakuan ginogenesis lebih rendah dibandingkan dengan derajat penetasan telur yang alamiah tanpa perlakuan ginogenesis. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Alimudin, *et al.* (2002).

Hasil pengamatan terhadap jumlah individu betina dari penetasan telur hasil ginogenesis berbeda nyata dengan jumlah individu betina dari penetasan telur pemijahan alami tanpa perlakuan ginogenesis. Jumlah individu betina dari penetasan telur hasil ginogenesis lebih banyak dibandingkan dengan jumlah individu betina dari penetasan telur pemijahan alami tanpa perlakuan ginogenesis. Hal tersebut mendukung hasil penelitian-penelitian sebelumnya terkait dengan bertambahnya individu betina dari hasil penetasan telur melalui perlakuan ginogenesis sebagaimana dinyatakan oleh Sumantadinata (1988), Rustidja (2002), Karim (2002), Alimudin, *et al.* (2002), Soelistyowati, *et al.* (2005), Mandayatma (2009) dan Supriyanto (2014).

Penelitian pada sisi yang lain belum sampai melakukan pengamatan kualitas individu baru yang dihasilkan dari proses ginogenesis, misalkan apakah bersifat fertil atau steril, memiliki kromosom diploid, triploid ataukah tetraploid sebagaimana dinyatakan oleh Kusumadinanta (1988) dan Rustidja (2002). Demikian juga halnya penelitian ini belum menjangkau kemungkinan pembelokan individu betina hasil ginogenesis untuk dijadikan individu jantan lagi melalui perangsangan hormonal sebagaimana dinyatakan oleh Arini (2000).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Derajat penetasan telur hasil ginogenesis tidak berbeda nyata dengan rata-rata derajat penetasan telur hasil pemijahan alami tanpa ginogenesis.
2. Jumlah individu betina yang dihasilkan dari penetasan ginogenesis berbeda nyata dan lebih banyak daripada jumlah individu betina hasil penetasan telur yang tidak diberi perlakuan ginogenesis.

5.2 Saran

1. Ginogenesis dapat dijadikan salah satu metode untuk mendapatkan lebih banyak jumlah anak ikan berjenis kelamin betina dalam rangka mencari benih unggul.
2. Diperlukan kajian lebih lanjut terkait dengan kualitas ikan hasil ginogenesis dan kemungkinan pembelokan jenis kelamin individu betina hasil ginogenesis menjadi jantankembali melalui perlakuan hormonal maupun perlakuan lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M.A. 2011. *Aplikasi Ginogenesis pada Ikan Lele Dumbo*. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun. Ternate.
- Alimuddin, K. Sumantadinata, Y. Hadiroseyani dan D. Irawan. 2002. *Fenotipe Keturunan Pertama Ikan Koi Hasil Ginogenesis*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 1(2): 65 – 68.
- Arini, E. 2000. *Peranan Testosteron pada Pembentukan Individu Clarias gariepinus Burhell Jantan Diploid Ginogenesis*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hamid, A.R. 1991. *Pemberian Metilttestosteron Di dalam Proses Diferensiasi Kelamin Ikan Mas (Cyprinus carpio L) Hasil Ginogenesis*. Universitas Padjadjaran, Fakultas Perikanan, Jurusan Perikanan, Bandung.
- Karim, M.Y.. 2002. *Upaya Peningkatan Produksi Akuakultur melalui Aplikasi Teknologi Transgenik, Suatu Kajian Filsafat Ilmu*. Program Doktor Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mandayatma, E.. 2009. *Waterbath dengan Kontrol Logika Fuzzy untuk Proses Ginogenesis dalam Upaya Meningkatkan Produksi Benih Ikan Mas (Cyprinus carpio, L.)*. Seminar Nasional Electrical, Informatics and Educations 2009.
- Purwakusuma. 2007. *Kualitas Air*. <http://www.o-fish.com.id> (16 Februari 2015).
- Rustidja. 2002. *Breeding dan Reproduksi Hewan Air*. Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya. Malang
- Siregar, S. 2013. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta. 538 p.
- Soelistyowati, Tri D., K. Sumantadinata, dan A.O. Sudrajat. 2005. *Teknologi Gynogenesis dan Sex Reveal dalam Produksi Massal Klon Ikan Sumatra (Puntius tetrazona) sebagai Kandidat Ikan di Laboratorium*. URL: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/6440> (15 Desember 2015)
- Sumantadinata, K. 1988. *Teknologi Ginogenesis, Percepatan Pemurnian Ikan Peliharaan, .*
- Supriyanto, W. 2014. *Persilangan LouHan Melalui Teknologi Ginogenesis (Untuk mendapatkan anakan louhan yang serupa dengan induknya)*. [www. Klubikan.com](http://www.klubikan.com) (15 Desember 2015).

Lampiran 1. ANALISA STATISTIK DATA PENELITIAN

A. UJI NORMALITAS

1. Derajat penetasan telur hasil pemijahan alami

```
>Warning # 849 in column 23. Text: in_ID
The LOCALE subcommand of the SET command has an invalid parameter. It could
not be mapped to a valid backend locale.
EXAMINE VARIABLES=Penetasan
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT/COMPARE GROUPS/STATISTICS
DESCRIPTIVES/CINTERVAL 95/MISSING LISTWISE/NOTOTAL.
```

Explore

[DataSet0]

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
% penetasan	15	100,0%	0	,0%	15	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
% penetasan	Mean	72,6667	2,90429
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound 66,4376	
		Upper Bound 78,8958	
	5% Trimmed Mean	72,5741	
	Median	75,0000	
	Variance	126,524	
	Std. Deviation	11,24828	
	Minimum	55,00	
	Maximum	92,00	
	Range	37,00	
	Interquartile Range	20,00	
	Skewness	-,060	,580
	Kurtosis	-1,068	1,121

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% penetasan	,143	15	,200	,954	15	,585

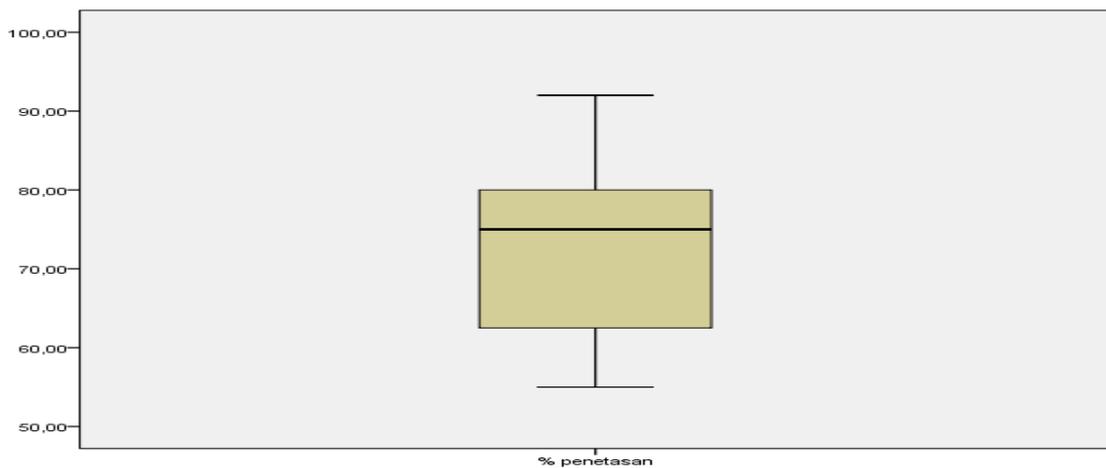
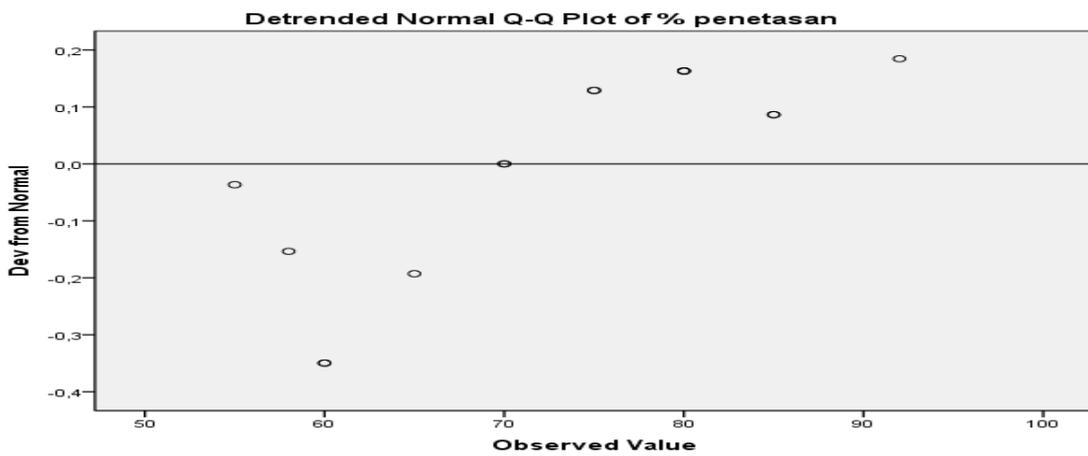
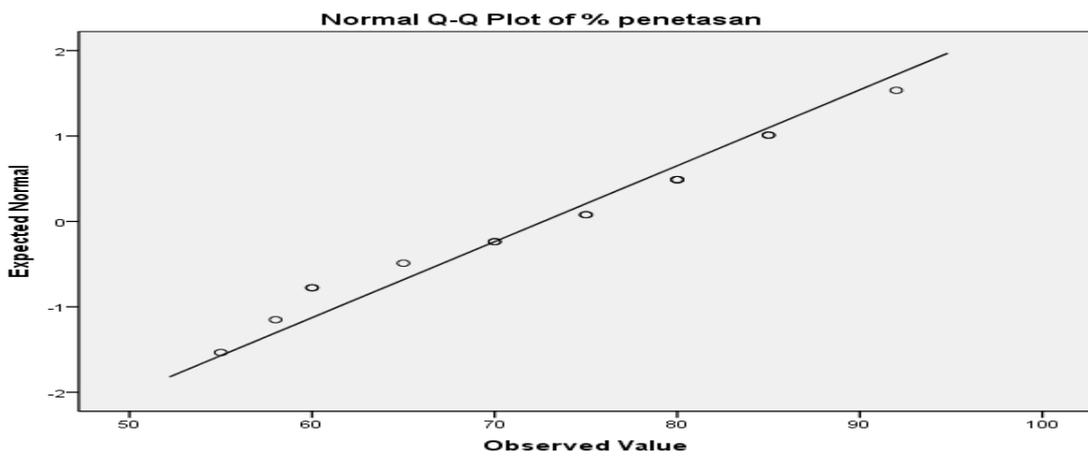
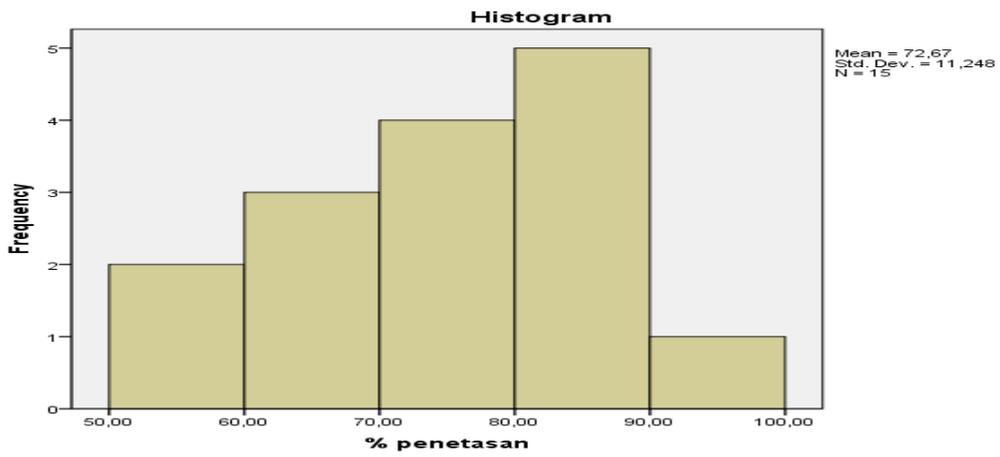
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Kesimpulan :

1. Nilai D hitung dari tabel test statistics = 0,143
2. Dari Tabel Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai D tabel = 0,2270
3. Ternyata D hitung < D tabel, yakni 0,143 < 0,227 sehingga Ho diterima dan H1 ditolak atau dapat dinyatakan bahwa data tersebar normal.
4. Demikian juga indikator lain, terlihat Asymp.Sig. (2-tailed) = 0,200 dan $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$. Ternyata sign. > $\alpha/2$ yakni 0,200 > 0,025 sehingga H0 diterima dan H1 ditolak atau dapat dinyatakan data tedistribusi normal.

% penetasan



2. De

```

EXAMINE VARIABLES=Penetasan
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

Explore

[DataSet0]

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
% penetasan	15	100,0%	0	,0%	15	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
% penetasan	Mean	64,6667	4,87038
	95% Confidence Interval for Mean		
	Lower Bound	54,2207	
	Upper Bound	75,1126	
	5% Trimmed Mean	65,1852	
	Median	65,0000	
	Variance	355,810	
	Std. Deviation	18,86291	
	Minimum	30,00	
	Maximum	90,00	
	Range	60,00	
	Interquartile Range	25,00	
	Skewness	-,699	,580
	Kurtosis	-,302	1,121

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
% penetasan	,136	15	,200	,923	15	,214

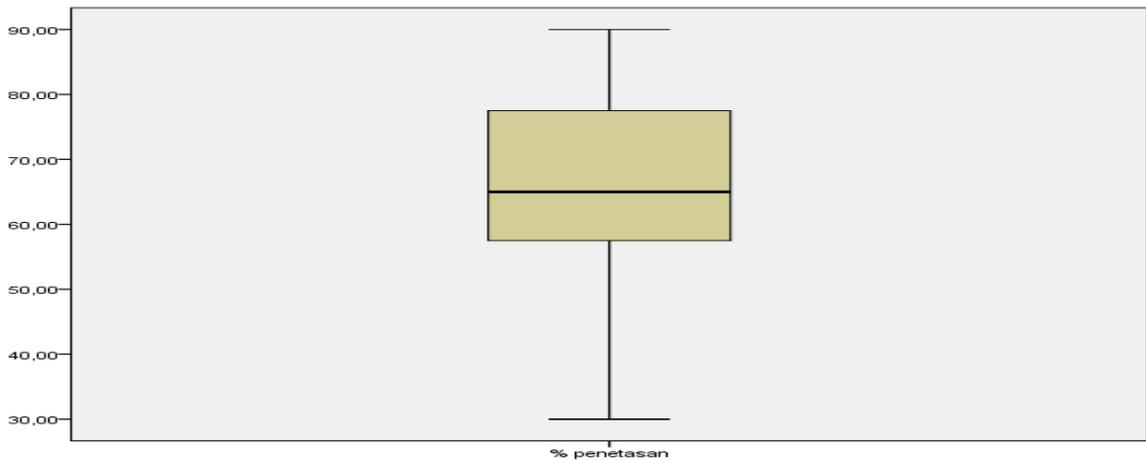
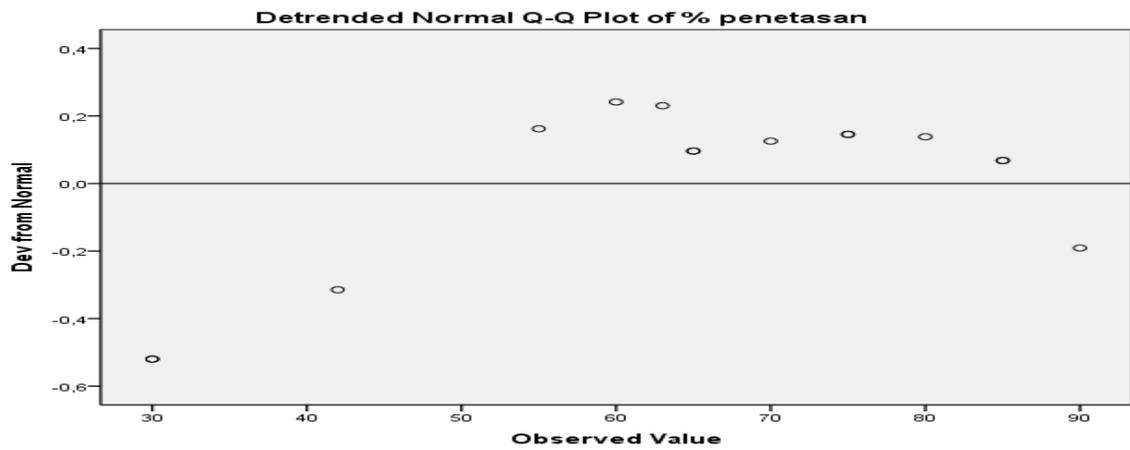
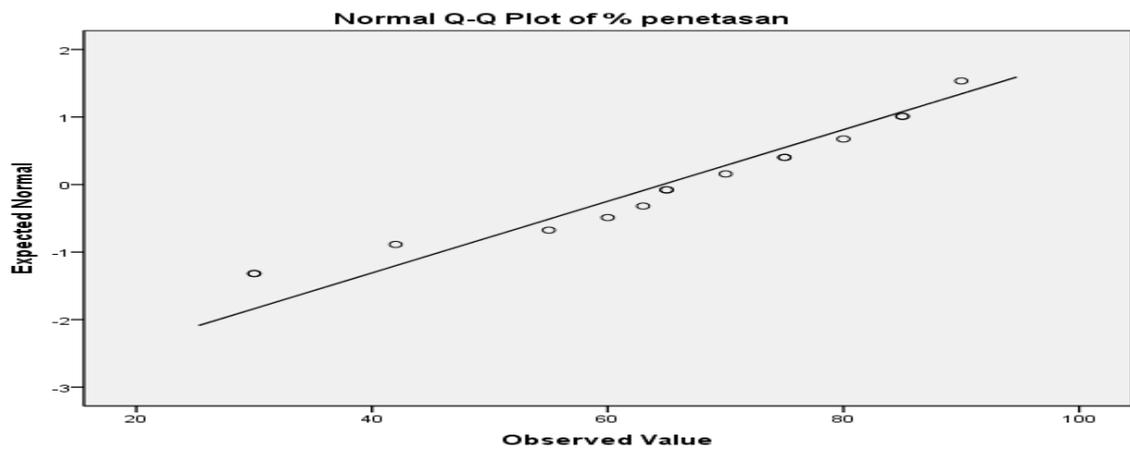
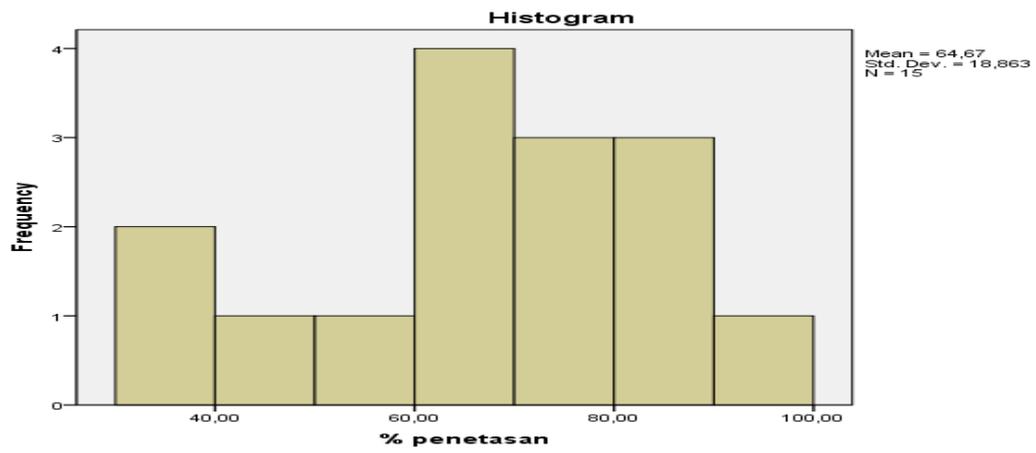
a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Kesimpulan :

1. Nilai D hitung dari tabel test statistics = 0,136
2. Dari Tabel Kolmogorov-Smirnov diperoleh nilai D tabel = 0,2270
3. Ternyata D hitung < D tabel, yakni 0,136 < 0,227 sehingga Ho diterima dan H1 ditolak atau dapat dinyatakan bahwa data tersebar normal.
4. Demikian juga indikator lain, terlihat Asymp.Sig (2-tailed) = 0,200 dan $\alpha/2 = 0,05/2 = 0,025$. Ternyata sign. > $\alpha/2$ yakni 0,200 > 0,025 sehingga H0 diterima dan H1 ditolak atau dapat dinyatakan data terdistribusi normal.

% penetasan



2
1

B. UJI HOMOGENITAS

1. Penetasan telur hasil pemijahan alami dengan pemijahan ginogenesis

Oneway

[DataSet0]

Test of Homogeneity of Variances

Respon

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,252	1	28	,145

ANOVA

Respon

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	480,000	1	480,000	1,990	,169
Within Groups	6752,667	28	241,167		
Total	7232,667	29			

Kesimpulan :

1. Nilai signifikansi pada tabel homogenitas ragam = 0,145
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Karena $\text{sign.} > \alpha$, yakni $0,145 > 0,05$ maka dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki varian (ragam) yang sama atau homogen.

2. Jumlah individu betina hasil pemijahan alami dengan pemijahan ginogenesis

Oneway

[DataSet0]

Test of Homogeneity of Variances

Respon

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,053	1	28	,820

ANOVA

Respon

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1952,133	1	1952,133	16,874	,000
Within Groups	3239,333	28	115,690		
Total	5191,467	29			

Kesimpulan :

1. Nilai signifikansi pada tabel homogenitas ragam = 0,820
2. Nilai $\alpha = 0,05$
3. Karena $\text{sign.} > \alpha$, yakni $0,820 > 0,05$ maka dapat disimpulkan kedua kelompok data memiliki varian (ragam) yang sama atau homogen.

C. Uji T-Test

1. Derajat penetasan telur hasil pemijahan alami dan pemijahan ginogenesis

```
T-TEST GROUPS=Perlakuan('1' '2')
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Respon
/CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Respon 1	15	72,67	11,248	2,904
2	15	64,67	18,863	4,870

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Respon	2,252	,145	1,411	28	,169	8,000	5,671	-3,616	19,616
Equal variances assumed			1,411	22,839	,172	8,000	5,671	-3,735	19,735
Equal variances not assumed									

Kesimpulan :

5. Nilai t hitung = -1,411
6. Nilai t tabel pada tabel distribusi, $-t = +t(0,025, 28) = 2,048$
7. Karena $-t \text{ tabel} < t \text{ hitung} < +t \text{ tabel}$, yakni $-2,048 < 1,411 < +2,048$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
8. Keputusan : Tidak ada perbedaan derajat penetasan telur antara hasil pemijahan alami dengan ginogenesis

2. Jumlah individu betina dari hasil pemijahan alami dan pemijahan ginogenesis

```
T-TEST GROUPS=Perlakuan('1' '2')
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Respon
/CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Respon 1	15	54,40	11,293	2,916
2	15	70,53	10,190	2,631

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Respon										
Equal variances assumed	,053	,820	-4,108	28	,000	-16,133	3,928	-24,178	-8,088	
Equal variances not assumed			-4,108	27,709	,000	-16,133	3,928	-24,182	-8,084	

Kesimpulan :

1. Nilai t hitung = -4,108
2. Nilai t tabel pada tabel distribusi, $-t = +t (0,025, 28) = 2,048$
3. Karena : t hitung > t tabel, yakni $4,108 > 2,048$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
4. Keputusan : Ada perbedaan jumlah individu betina antara hasil pemijahan alami dengan ginogenesis

Lampiran 2. Foto-foto kegiatan penelitian



Penyuntikan ovaprim (1)



Penyuntikan ovaprim (2)



Penyuntikan ovaprim (3)



Pemberokan ikan



Penetasan telur ikan



Individu hasil penetasan

Lampiran 3. Rincian Anggaran Kegiatan Penelitian

1. Rekapitulasi Biaya

No.	Jenis Pengeluaran	Jumlah (Rp)
1	2	3
1.	Pelaksanaan penelitian	4.100.000,-
2.	Pengolahan data	1.500.000,-
3.	Penyusunan laporan	680.000,-
4.	Honor peneliti	2.200.000,-
Total dana diperlukan		8.480.000,-

2. Rincian Pengeluaran

1) Alat dan Bahan penelitian

a. Sewa bak/akuarium	8 set	Rp.	1.000.000,-
b. Cover glass		Rp.	250.000,-
d. Objek glass		Rp.	250.000,-
e. 2 kabel rol @ 150.000		Rp.	300.000,-
f. 1 set alat bedah		Rp.	500.000,-
g. 8 ekor induk ikan mas @ 100.000,-		Rp.	800.000,-
h. 4 botol ovaprim @ 250.000,-		Rp.	1.000.000,-

Jumlah 1) Rp. 4.100.000,-

2) Pengolahan data Rp 1.500.000,-

3) Penyusunan laporan

a. Kertas A4 2 rim @ Rp. 40.000,-	Rp.	80.000,-
b. Tinta printer 8 @ Rp 25.000,00	Rp.	200.000,-
c. Pengandaan	Rp	Rp. 400.000,- 200.000,00
4) Pengarsipan	Rp	Jumlah 3) Rp. 100.000,00

5. Copy CD Kegiatan Rp 80.000,00
 4) Honor peneliti Rp. 2.200.000,-

 Jumlah total Rp. 8.480.000,-

(Terbilang : Delapan juta empat ratus delapan puluh ribu rupiah) 8.480.000

Lampiran 4. Jadwal Kegiatan Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan ke-			
		Nop'14	Des'14	Janri'15	Feb '15
1.	Persiapan Penelitian 1. Persiapan alat dan bahan 2. Instrumen penelitian	XXXX XXX			
2.	Pelaksanaan penelitian	XX	XXXX	X	
3.	Pengolahan data			XX	
4.	Pembuatan draft laporan			XX	
5.	Presentasi di depan viewer				X
6.	Penyusunan laporan akhir				XX
7.	Pengiriman laporan				X



YAYASAN PENDIDIKAN PANCASAKTI TEGAL
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)

JL. Halmahera Km. 1 - Tegal 52122

Sekretariat : Telp./Fax. (0283) 351082 / Rektor : Telp./Fax. (0283) 351267

e-mail : upstegal@gmail.com website : www.upstegal.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 127a/K/F/LPPM/UPS/XI/2015

Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, menugaskan kepada:

1. Nama : **Dr. Ir. Suyono, M.Pi.**
2. Jabatan : Peneliti
3. Unit Kerja : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pancasakti Tegal
4. Tugas : Melaksanakan penelitian dengan judul:
**Ginogenesis sebagai Alternatif Teknologi Rekayasa Genetik
Percepatan Perolehan Benih Ikan Unggul**
5. Jangka Waktu : November 2015 s.d. Februari 2016

Dernikian surat tugas ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Tegal, 2 November 2015



Kepala LPPM

Drs. Poncharjo, M.Pd..

NIP. 19590305 198503 1 005