



**PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**PENERAPAN BIOTEKNOLOGI REKOMBINAN *GROWTH HORMONE*  
(rGH) UNTUK MEMPERCEPAT PERTUMBUHAN  
IKAN GURAME (*Osphronemus goramy*)**

**BIDANG KEGIATAN:**

**PKM GAGASAN TERTULIS (PKM-GT)**

Diusulkan oleh:

|                   |                  |
|-------------------|------------------|
| Pustika Ratnawati | C14070025 (2007) |
| Ika Rahmawaty     | C14070020 (2007) |
| Ali Ibrahim       | C14090064 (2009) |

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2011**

## HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Penerapan Bioteknologi Rekombinan *Growth Hormon* (rGH) Untuk Mempercepat Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*)
2. Bidang Kegiatan : ( ) PKM-AI (√) PKM-GT
3. Bidang ilmu : Teknologi dan Rekayasa
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
  - a. Nama Lengkap : Pustika Ratnawati
  - b. NIM : C14070025
  - c. Jurusan : Budidaya Perairan
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
  - e

Bogor, 4 Maret 2011

Menyetujui  
Ketua Departemen Budidaya Perairan

Pelaksana Kegiatan

Dr. Odang Carman  
NIP. 19591222 198601 1 001

Pustika Ratnawati  
C14070025

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Dr. Alimuddin  
NIP. 19700103 199512 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul **“Penerapan Bioteknologi Rekombinan Growth Hormone (rGH) Untuk Mempercepat Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*)”**. Karya tulis ini diajukan untuk mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa dalam bidang Gagasan Tertulis 2011.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada orang tua kami masing-masing atas doa dan dukungan yang diberikan. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada Bapak Dr. Alimuddin yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.

Penulis mengharapkan gagasan tertulis ini dapat bermanfaat dalam penerapan bioteknologi rekombinan hormon pertumbuhan (*growth hormone*, rGH) sebagai salah satu upaya dalam peningkatan produksi ikan gurame.

Bogor, 4 Maret 2011

*Pustika Ratnawati  
Ali Ibrahim  
Ika Rahmawaty*

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| HALAMAN JUDUL .....   | i              |
| LEMBAR PENGESAHAN .....   | ii             |
| KATA PENGANTAR.....   | iii            |
| DAFTAR ISI.....   | iv             |
| DAFTAR GAMBAR.....  | v              |
| DAFTAR TABEL.....   | vi             |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | vii            |
| RINGKASAN.....  | viii           |
| <b>PENDAHULUAN</b>  |                |
| Latar Belakang .....  | 1              |
| Tujuan.....   | 3              |
| Manfaat.....  | 3              |
| <b>GAGASAN</b>  |                |
| Pertumbuhan Ikan Gurame ( <i>Osphronemus goramy</i> ).....                                | 4              |
| Penyelesaian Masalah Ketersediaan Ikan Gurame .....                                       | 5              |
| Kelebihan Penggunaan Protein Rekombinan<br>Hormon Pertumbuhan (rGH) pada Ikan Gurame..... | 6              |
| Peran Lembaga Terkait dalam Pelaksanaan Ide Ini.....                                      | 7              |
| Langkah Pembuatan Protein Rekombinan<br>Hormon Pertumbuhan (rGH).....                     | ... 7          |
| KESIMPULAN.....   | 8              |
| DAFTAR PUSTAKA.....   | 9              |
| LAMPIRAN.....   | 10             |

## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| 1. at rata-rata benih ikan gurame yang diberi ( <i>treated fish</i> ) dan yang tidak diberi perlakuan hormon pertumbuhan ( <i>control fish</i> )..... | Ber<br>3       |
| 2. bagai ukuran benih ikan gurame ( <i>Osphronemus goramy</i> ).....  | Ber<br>4       |
| 3. bandingan ukuran ikan mud loach transgenik dan kontrol.....  | Per<br>6       |
| 4. otif dari ikan <i>rainbow trout</i> yang diberi perlakuan dengan <i>Growth Hormone</i> (GH) dan kontrol.....                                       | Fen<br>7       |
| 5. Langkah Pembuatan Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH)..  | 8              |

## DAFTAR TABEL

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Target produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama tahun 2009-2010..... | 1              |
| 2. Harga dan ukuran benih ikan gurame ( <i>Osphronemus goramy</i> ).....           | 4              |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  | <b>Halaman</b> |
|--|----------------|
| 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis I.....         | 10             |
| 2. Daftar Riwayat Hidup Penulis 2.....         | 10             |
| 3. Daftar Riwayat Hidup Penulis 2.....         | 11             |
| 4. Daftar Riwayat Hidup Dosen Pembimbing ..... | 12             |

## RINGKASAN

Pemerintah Indonesia menargetkan produksi perikanan budidaya meningkat hingga 353% pada tahun 2014 dibandingkan dengan tahun 2009. Salah satu spesies yang menjadi unggulan dalam program tersebut adalah ikan gurame. Pemerintah menargetkan peningkatan produksi untuk ikan gurame sebesar 48.900 ton pada tahun 2014 atau meningkat 127% dibandingkan dengan tahun 2009 (KKP, 2010). Ikan gurame merupakan ikan herbivora, maka biaya produksinya relatif rendah karena pakan ikan gurame dapat berupa daun-daunan seperti daun talas. Harga jual ikan gurame ukuran konsumsi relatif mahal dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya, harga ikan gurame ukuran konsumsi mencapai Rp 20.000-35.000/kg, permintaan gurame yang terus meningkat setiap tahun tidak selalu diimbangi dengan jumlah produksi ikan gurame, sehingga usaha budidaya ikan gurame masih sangat prospektif.

Hambatan utama dalam pengembangan budidaya ikan gurame dan pencapaian target produksinya adalah laju pertumbuhan yang lambat dan ukuran konsumsi relatif besar (>500 gram/ekor). Beberapa cara dapat dilakukan untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan, seperti seleksi dan transgenesis. Namun demikian aplikasi kedua teknologi ini membutuhkan waktu yang lama, lebih dari 12 tahun untuk mencapai hasil yang signifikan. Penerapan transgenik juga masih menimbulkan polemik di masyarakat mengingat hasil transgenik termasuk kedalam GMO (*Genetically Modified Organism*). Teknologi rekombinan hormon pertumbuhan (*growth hormone*, rGH) telah dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan secara cepat dan signifikan. Penggunaan rGH merupakan cara yang aman (Acosta *et al.*, 2007), dan ikan yang memperoleh perlakuan rGH bukan termasuk organisme GMO (*Genetically Modified Organisms*) (Acosta *et al.*, 2007). Dengan demikian, kecil kemungkinan ikan tersebut ditolak oleh konsumen.

Penerapan rGH pada ikan rainbow trout dapat meningkatkan pertumbuhan 50% lebih tinggi dibandingkan dengan ikan kontrol (Sekine *et al.*, 1985). Peningkatan pertumbuhan 20% pada ikan beronang dengan pemberian rGH sebanyak 0,5 µg/g selama 1 kali per minggu hingga 4 minggu. Pemberian rGH ikan mas sebesar 0,1 µg/g pada benih ikan nila dapat meningkatkan bobot tubuh sebesar 53% dibandingkan dengan kontrol (Li *et al.*, 2003). Pemberian rGH pada ikan nila melalui teknik penyuntikan atau injeksi dapat meningkatkan bobot hingga 20,94% dengan rGH ikan kerapu kertang, 18,09% dengan rGH ikan mas, dan 16,99% dengan rGH ikan gurame (Alimuddin *et al.*, 2010). Aplikasi rGH diduga dapat juga meningkatkan pertumbuhan ikan gurame secara signifikan. Dengan pertimbangan kesesuaian pada reseptor dan faktor terkait lainnya, pemberian rGH ikan gurame pada ikan gurame diduga memberikan efek lebih baik dibandingkan dengan rGH ikan lainnya.

Pemberian rGH dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu penyuntikan, pemberian langsung melalui oral, perendaman, dan melalui pakan. Menurut Acosta *et al.* (2009) pemberian rGH dengan metode perendaman pada larva ikan mas koki dapat meningkatkan bobot tubuh hingga 3,5 kali dibandingkan kontrol. Penggunaan metode perendaman merupakan metode yang secara teknis lebih mudah diaplikasikan kepada petani dalam pengembangan kegiatan budidaya.



## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Ketersediaan ikan khususnya hasil penangkapan di Indonesia mulai berkurang, pada tahun 2007-2008 terjadi penurunan hasil penangkapan hingga 0,68% (KKP, 2009). Semakin menurunnya jumlah hasil penangkapan diduga diakibatkan adanya eksploitasi berlebihan serta kurangnya rehabilitasi atau *restocking* ikan di alam. Sementara itu, pemerintah khususnya Kementerian Kelautan dan Perikanan menargetkan peningkatan konsumsi ikan per kapita di tahun 2014 menjadi 8,3 juta ton dari tahun 2009 yang hanya 6,9 juta ton (Purnomo, 2009). Tingginya permintaan terhadap ikan dan rendahnya ketersediaan ikan di alam, membuat sektor penangkapan ikan bukan lagi menjadi tumpuan utama dalam mensuplai kebutuhan nasional.

Peningkatan dan pengembangan produksi serta teknologi perikanan budidaya merupakan solusi dalam meningkatkan ketersediaan ikan dan mengurangi tingkat eksploitasi di alam. Pada tahun 2009 pemerintah Indonesia, khususnya KKP mencanangkan peningkatan produksi ikan untuk konsumsi nasional dan ekspor meningkat hingga 353% pada tahun 2014 (KKP, 2010). Upaya yang dilakukan salah satunya adalah meningkatkan kegiatan budidaya dan perluasan usaha budidaya di kalangan masyarakat, selain itu peningkatan komoditas unggulan menjadi target utama perikanan.

Ikan gurame, *Osphronemus goramy* merupakan salah satu komoditas unggulan budidaya ikan air tawar dan menjadi target peningkatan produksi perikanan budidaya oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2010-2014. Ikan gurame ditargetkan meningkat hingga 127% pada tahun 2014, atau sebesar 48.900 ton, yang sebelumnya hanya 46.452 ton di tahun 2009 (KKP, 2010). Tinggi permintaan ikan gurame di Pulau Jawa, khususnya Jakarta hingga mencapai 22,5 ton/hari pada tahun 2010 membuat kegiatan budidaya ikan gurame sangat menjanjikan keuntungan.

Tabel 1. Target produksi perikanan budidaya menurut komoditas utama tahun 2009-2010

| No. | Rincian     | 2009 (Ton) | 2010 (Ton) |
|-----|-------------|------------|------------|
| 1   | Rumput laut | 2.574.000  | 3.082.113  |
| 2   | Catfish     | 332.600    | 417.610    |
|     | - Patin     | 132.600    | 144.056    |
|     | - Lele      | 200.000    | 273.554    |
| 3   | Nila        | 378.300    | 469.173    |
| 4   | Bandeng     | 291.300    | 483.948    |
| 5   | Udang       | 348.100    | 352.600    |
| 6   | Mas         | 254.400    | 374.112    |
| 7   | Gurame      | 38.500     | 74.912     |
| 8   | Kakap       | 4.600      | 1.776      |
| 9   | Kerapu      | 5.300      | 18.805     |
| 10  | Lainnya     | 553.000    | 203.015    |

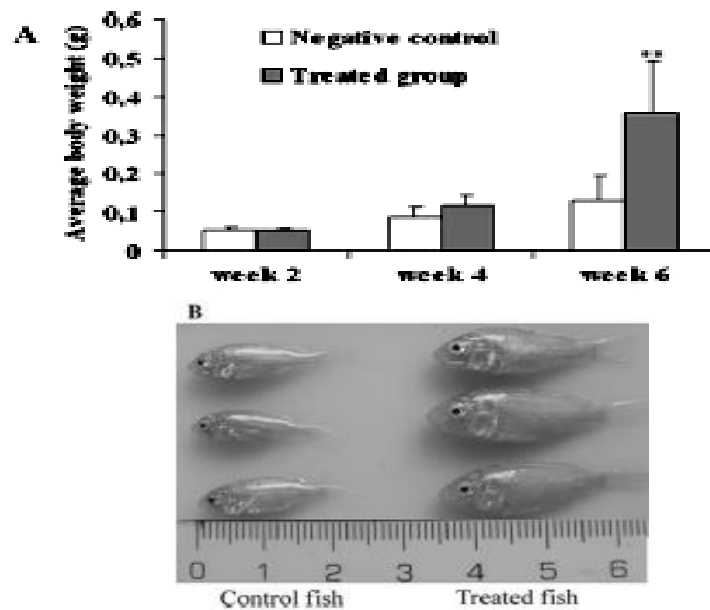
Sumber : KKP, 2010

Data produksi KKP (2010) menunjukkan peningkatan dari 38.500 ton di tahun 2009 menjadi 74.912 ton pada tahun 2010. Ikan gurame memiliki harga jual yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan ikan tawar lainnya sekitar Rp 20.000-Rp 35.000/kg, dan harganya relatif stabil serta permintaan yang masih tinggi. Dalam pengembangan kegiatan budidaya gurame yang menjadi kendala adalah jumlah petani masih sedikit dan pertumbuhan ikan gurame yang lambat, untuk panen dengan tebar awal benih ukuran 2-3 cm dibutuhkan waktu sekitar 1,5 tahun hingga ukuran konsumsi 500 g. Ikan gurame memiliki laju pertumbuhan yang lambat sehingga dibutuhkan waktu cukup lama untuk mencapai ukuran konsumsi, sehingga hal ini menjadi hambatan utama dalam pengembangan budidaya dan pencapaian target produksi ikan gurame yang dicanangkan oleh KKP.

Laju pertumbuhan merupakan faktor yang dapat menentukan keberhasilan usaha, karena pertumbuhan yang lambat dapat memakan biaya produksi yang cukup tinggi, ditambah dengan resiko selama waktu pemeliharaan yang lama, sehingga hasil yang didapatkan relatif lebih sedikit. Perkembangan bioteknologi akuakultur banyak mendukung berbagai teknik dalam memanipulasi pertumbuhan ikan, seperti seleksi, transgenesis, dan aplikasi hormon pertumbuhan. Metode seleksi merupakan salah satu cara untuk mendapatkan populasi yang lebih unggul pada generasi berikutnya. Kendala yang dihadapi dari metode ini adalah lamanya waktu yang dibutuhkan dalam menghasilkan generasi berikutnya. Seleksi pada ikan gurame membutuhkan waktu 2-3 tahun setiap generasinya dan hanya mengalami perbaikan rata-rata 10% per generasi. Penerapan transgenesis pada gurame juga masih sulit untuk dilaksanakan. Hal ini dikarenakan pemijahan buatan masih belum dikuasai, selain itu penerapan transgenesis masih menimbulkan kontroversi terhadap keamanan pangan dari organisme hasil transgenik (Muladno, 2010).

Hormon pertumbuhan digunakan untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan. GH merupakan komposisi dari rantai polipeptida rantai tunggal dengan ukuran sekitar 22 kDa yang dihasilkan di kelenjar pituitari dengan fungsi pleiotropik pada setiap hewan vertebrata (Rousseau & Dufour, 2007 dalam Acosta *et al.*, 2009), sehingga GH dapat berfungsi mengatur pertumbuhan, reproduksi, sistem imun, dan mengatur tekanan osmosis pada ikan teleostei, serta mengatur metabolisme.

Beberapa penelitian sudah dilakukan dengan penerapan teknologi rekombinan rGH untuk mempercepat pertumbuhan ikan, seperti pemberian rGH pada ikan *rainbow trout* dapat meningkatkan pertumbuhan hingga 50% dibandingkan yang tidak diberikan perlakuan rGH (Sekine *et al.*, 1985). Menurut Acosta *et al.* (2009) pemberian tiGH larva ikan mas koki dapat meningkatkan bobot tubuh hingga 3,5 kali dibandingkan kontrol. Pemberian rGH ikan mas sebesar 0,1 µg/g pada benih ikan nila dapat meningkatkan bobot tubuh sebesar 53,1% dibandingkan dengan kontrol (Li *et al.*, 2003). Pemberian rGH dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan melalui peningkatan sistem kekebalan terhadap penyakit dan stres (McCormick, 2001). Penggunaan protein rGH ikan dalam meningkatkan produktivitas atau pertumbuhan ikan budidaya dilakukan dengan prosedur yang aman (Willard, 2006 dalam Acosta *et al.*, 2007), sehingga ikan yang diberikan rGH bukan merupakan organisme GMO (*Genetically Modified Organisms*) (Acosta *et al.*, 2007).



Gambar 1. Berat rata-rata benih ikan gurame yang diberi (*treated fish*) dan yang tidak diberi perlakuan hormon pertumbuhan (*control fish*).

Sumber: Acosta *et al.* (2007).

Pemberian rekombinan GH (rGH) dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti dengan penyuntikan atau injeksi, pemberian langsung melalui oral, dan perendaman. Teknik penyuntikan dirasa kurang aplikatif karena ikan harus diinjeksi satu per satu. Oleh karena itu, dibutuhkan metode yang lebih efisien dan efektif dalam penerapan pemberian rGH, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas penyerapan rGH untuk meningkatkan laju pertumbuhan ikan gurame. Menurut Acosta *et al.* (2009) pemberian tiGH dengan metode perendaman pada larva ikan mas koki dapat meningkatkan bobot tubuh hingga 3,5 kali dibandingkan kontrol. Metode perendaman hormon pertumbuhan pada ikan gurame, diharapkan mudah diaplikasikan kepada petani, sehingga kendala dalam produksi dapat diminimalisasi, karena dengan menggunakan hormon pertumbuhan petani dapat meningkatkan hasil produksi, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan keuntungan dapat ditingkatkan.

## Tujuan

Karya tulis ini hendak menguraikan (1) pemecahan masalah pertumbuhan ikan gurame yang lambat dengan aplikasi hormon pertumbuhan (*growth hormone*, rGH), (2) metode pemberian rGH, dan (3) teknik pembuatan rGH.

## Manfaat

Manfaat dari gagasan teknologi ini adalah (1) memberi alternatif cara yang dapat dilakukan untuk pencapaian target KKP 353% pada tahun 2009-2014 (2) disosialisasikannya penggunaan hormon pertumbuhan (rGH) untuk ikan gurame

di tingkat petani serta (3) disosialisasikannya teknik pembuatan rGH, komposisi, dan metode pemberiannya.

## GAGASAN

### Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus goramy*)

Ikan gurame merupakan salah satu sumber protein hewani yang mulai dibudidayakan dan menjadi komoditas unggulan perikanan air tawar yang bernilai ekonomis tinggi. Ikan gurame ditargetkan meningkat hingga 127% pada tahun 2014. Ikan gurame banyak dipasarkan ke daerah di Pulau Jawa seperti Jakarta dengan permintaan mencapai 22,5 ton/hari pada tahun 2010 dengan tujuan restoran dan pasar swalayan (KKP, 2010). Pada tahun 2009 produksi ikan gurame mencapai 46.452 ton dan meningkat 48.900 ton pada tahun 2014. Tingginya permintaan terhadap ikan gurame dipasaran tidak diimbangi dengan produksi budidaya secara tepat dan kontinyu.

Harga ikan gurame yang relatif tinggi ini terutama disebabkan oleh permintaan pasar tinggi, sedangkan produksi masih rendah. Setiap bulannya, petani gurame mampu memasok ikan gurame ukuran konsumsi untuk daerah Jabodetabek dan Banten sebanyak 2-3 ton. Namun akhir-akhir ini produksi menurun akibat peruntukan lahan produksi yang semakin sempit sehingga produksi hanya menjadi 1 ton/bulan. Celah pasar itulah yang membuat harga gurame ukuran konsumsi bertahan sekitar Rp. 20.000 – Rp. 35.000 per kilogram. Selain ukuran konsumsi, petani juga menjual berbagai ukuran gurame, seperti ukuran 2-3, 4-5, 6-7, dan 7-9 cm (Tabel 2, Gambar 2).

Tabel 2. Harga dan ukuran benih ikan gurame (*Osphronemus goramy*)

| No. | Ukuran | Umur (Hari) | Harga                 |
|-----|--------|-------------|-----------------------|
| 1   | 2-3 cm | 40 -50      | Rp 300-Rp 400/ ekor   |
| 2   | 4-5 cm | 100-110     | Rp 800-Rp1000/ ekor   |
| 3   | 6-7 cm | 150-160     | Rp 1700-Rp 2000/ekor. |
| 4   | 7-9 cm | 200-210     | Rp 2500-Rp3000/ekor   |

Sumber : Dinas Perikanan Jakarta, 2010



Gambar 2. Berbagai ukuran benih ikan gurame (*Osphronemus goramy*)

Sumber : Dinas Perikanan Jakarta, 2010

Tingginya harga ikan gurame disebabkan karena ikan gurame merupakan ikan yang memiliki tingkat pertumbuhan yang lama untuk membesarkannya hingga ukuran konsumsi 500 g dibutuhkan waktu 1,5 tahun dari ukuran 2-3 cm (Dinas Perikanan Jakarta, 1997). Selain itu jumlah petani ikan gurame masih terbatas, jika dibandingkan dengan petani ikan mas dan lele. Hal ini karena mereka merasa kesulitan dalam hal waktu dan biaya produksi yang dihabiskan selama pemeliharaan benih dengan resiko yang cukup tinggi.

### **Penyelesaian Masalah Ketersediaan Ikan Gurame**

Ketersediaan ikan gurame dipasaran dapat diatasi dengan meningkatkan lahan produksi untuk kegiatan budidaya ikan gurame. Potensi lahan untuk pengembangan budidaya berupa lahan darat mencapai 2,07 juta Ha dan baru dimanfaatkan sebesar 361.971 Ha atau sekitar 17,47%. Selanjutnya, perbaikan kualitas untuk meningkatkan pertumbuhan dapat dilakukan dengan cara rekayasa individu/populasi (misal: seleksi individu dan famili) dan rekayasa molekular (yaitu: rekayasa DNA/gen dan protein). Tingkat perbaikan kecepatan tumbuh ikan yang diperoleh dengan menggunakan metode seleksi adalah relatif rendah (rata-rata 10% per generasi) sehingga diperlukan waktu relatif lama untuk mencapai tingkat perbaikan yang signifikan.

Perbaikan dari segi molekular dilakukan dengan metode transfer gen, perbaikan kecepatan tumbuh sekitar 100-3.000% bisa diperoleh lebih cepat, yaitu pada generasi ketiga. Penerapan transgenik pada tahap awal meliputi isolasi gen pengontrol pertumbuhan, pembuatan vektor ekspresi dan pengembangan metode transfer gen melalui sperma. Namun demikian, seperti disebutkan sebelumnya bahwa ikan gurame lambat untuk mencapai matang gonad pertama kali, sehingga diperlukan lebih dari 6 tahun untuk memperoleh ikan gurame transgenik yang tumbuh cepat (Alimuddin, 2010).

Perbaikan pertumbuhan ikan gurame dapat juga dilakukan melalui pemberian rekombinan hormon pertumbuhan (*growth hormone*/GH). GH merupakan komposisi dari rantai polipeptida rantai tunggal dengan ukuran 22 kDa yang dihasilkan di kelenjar pituitari dengan fungsi pleiotropik pada setiap hewan vertebrata (Rousseau & Dufour, 2007 dalam Acosta *et al.*, 2009), sehingga GH dapat berfungsi mengatur pertumbuhan, reproduksi, sistem imun, dan mengatur tekanan osmosis pada ikan teleostei, serta mengatur metabolisme.

Pada beberapa penelitian dibuktikan bahwa penggunaan GH dapat meningkatkan pertumbuhan ikan lebih cepat, seperti pemberian rGH pada ikan *rainbow trout* dapat meningkatkan pertumbuhan hingga 50% (Sekine *et al.*, 1985). Pada penelitian Acosta *et al.* (2009), pemberian tiGH larva ikan mas koki dapat meningkatkan bobot tubuh hingga 3,5 kali dibandingkan kontrol. Jika dibandingkan dengan transgenesis, penggunaan hormon pertumbuhan lebih aman. Penerapan GH pada ikan gurame diprediksi dapat meningkatkan produksi ikan gurame, mengungat laju pertumbuhan pada organisme hasil GH dapat meningkat hingga 50% jika dibandingkan dengan kontrol.

## Kelebihan Penggunaan Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH) pada Ikan Gurame

Penerapan protein rekombinan pada ikan gurame diyakini dapat meningkatkan pertumbuhan ikan gurame lebih dari 50%. Lesmana (2010) menyatakan bahwa terjadi peningkatan bobot hingga 20,94% dengan menggunakan rGH ikan kerapu kertang. Metode lain yang dapat digunakan adalah metode seleksi, pada ikan gurame membutuhkan waktu 2-3 tahun setiap generasinya dan hanya mengalami perbaikan rata-rata 10% per generasi. Menurut Bolivar *et al.* (200), aplikasi metode seleksi pada ikan nila membutuhkan waktu 10 tahun untuk 12 generasi dengan kecepatan tumbuh 12,4% per generasi. Aplikasi metode seleksi sulit untuk dilakukan mengingat waktu yang dibutuhkan dan biaya yang dikeluarkan oleh petani tidaklah sedikit.

Metode transgenik juga dapat diterapkan sebagai solusi meningkatkan laju pertumbuhan, transgenik merupakan perubahan secara buatan pada genom akibat penambahan/pengurangan /perubahan susunan asli secara rekombinan DNA. Pada penerapan transgenik menunjukkan perkembangan pertumbuhan 100-200% untuk jenis tilapia, dan peningkatan hingga 3000% pada ikan mud loach (Nam *et al.*, 2001).



Figure 4. Six-month-old autotransgenic mud loach (255.4 g) and a non-transgenic sibling (8.2 g).

Gambar 3. Perbandingan ukuran ikan mud loach transgenik dan kontrol.  
Sumber: Nam *et al.* (2001).

Keuntungan penerapan transgenik adalah dapat peningkatan pertumbuhan, meningkatkan kesehatan ikan, dan membantu melindungi atau menyelamatkan lingkungan dari kepunahan. Namun demikian, penerapan transgenik juga memiliki kesulitan karena masih kurangnya pengetahuan mengenai pemijahan buatan ikan gurame, serta penerapan transgenik masih menimbulkan kontroversi terhadap keamanan pangan dari organisme hasil transgenik (Muladno, 2010).

Penggunaan rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) lebih menguntungkan, karena dapat meningkatkan kelangsungan hidup hingga 80-85% pada mysis (Arenal *et al.*, 2008), dan meningkatkan sistem kekebalan terhadap penyakit dan stres (McCormick, 2001). Penggunaan rGH juga dianggap lebih aman karena bukan GMO, selain itu penggunaan hormon pertumbuhan lebih mudah diaplikasikan, karena dapat digunakan dengan metode perendaman, atau oral, dan waktu yang dibutuhkan relatif lebih singkat dan biaya yang dikeluarkan lebih murah jika dibandingkan dengan transgenik dan seleksi.



Gambar 4. Fenotif dari ikan *rainbow trout* yang diberi perlakuan dengan *Growth Hormone* (GH) dan kontrol. Sumber : Devlin *et al*, 2001

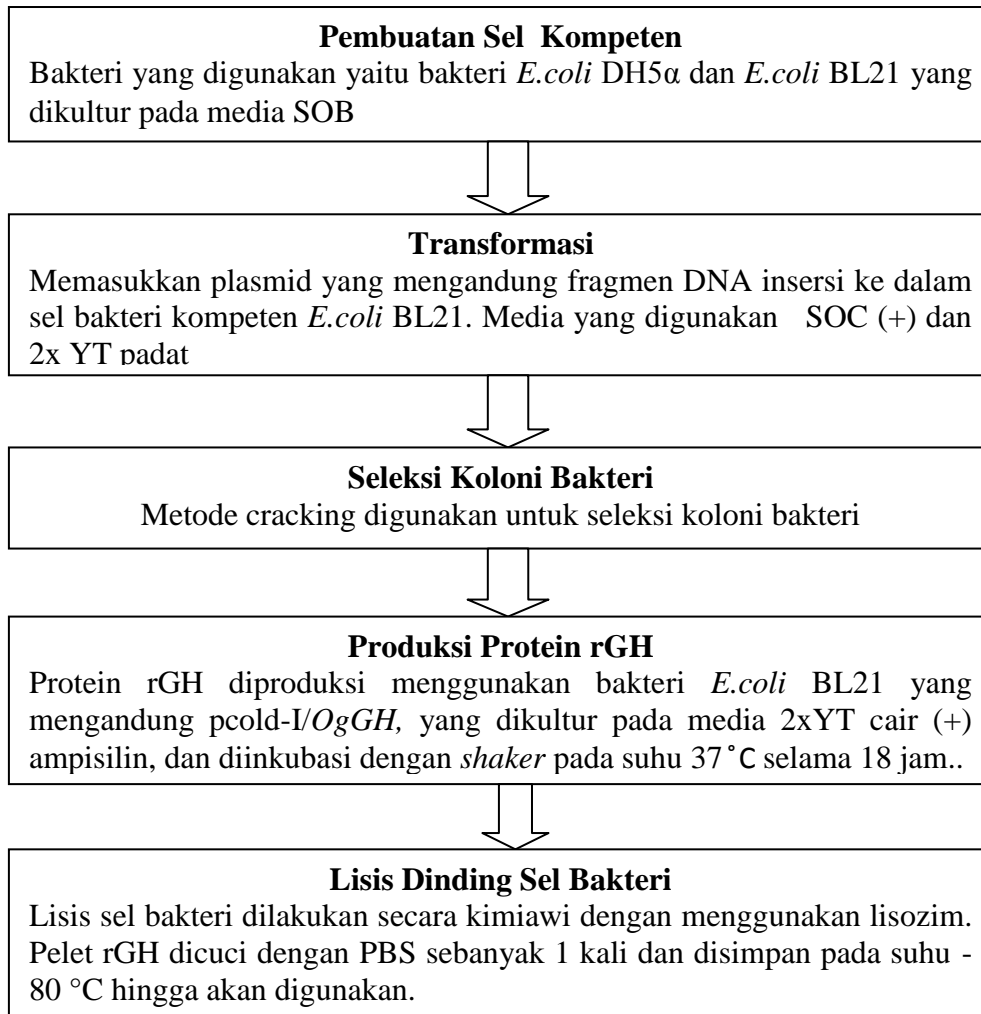
### **Peran Lembaga Terkait dalam Pelaksanaan Ide Ini**

Beberapa langkah yang harus dilakukan untuk tercapainya ide ini, diantaranya yaitu peran serta Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPB), UPT lingkup DJPB, dan dinas terkait dalam mensosialisasikan manfaat penerapan rGH, pembuatan SOP, dan memasukkannya dalam program kerja. Peran pihak akademisi juga diperlukan dalam pengembangan produk-produk yang ke depan dapat digunakan masyarakat pembudidaya serta cara aplikasinya, sebagai wujud pengabdian kepada masyarakat

### **Langkah Pembuatan Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH)**

Tahap pertama yang harus dilakukan adalah memproduksi protein dan membuat sel kompeten. Sel kompeten merupakan sel bakteri yang digunakan dalam proses transformasi plasmid DNA, jenis bakteri yang digunakan adalah *Escherichia coli* DH5 $\alpha$  untuk perbanyakan (*cloning*) dan bakteri *Escherichia coli* BL21 untuk memproduksi protein rekombinan. Tahap kedua yang dilakukan adalah transformasi, yaitu proses memasukkan plasmid yang mengandung fragmen DNA inserssi ke dalam sel bakteri kompeten *E. coli* BL21 sebagai tempat produksi protein rekombinan. Transformasi dilakukan dengan cara diberikan kejutan suhu 42°C selama 45 detik, dengan media kultur yang digunakan yaitu SOC (+) dengan kandungan 2% *polypeptone*, 0,5% *Yeast extract*, 10mM NaCl, dan 2,5 mM KCl, 1 M MgSO $_4$ , dan 1 M MgCl $_2$ .

Tahap ketiga adalah seleksi koloni bakteri menggunakan metode *cracking* untuk mengidentifikasi bakteri hasil transformasi yang membawa plasmid pColdI/OgGH. Tahap keempat adalah memproduksi protein GH dari bakteri *E.coli* BL21 yang mengandung pCold-I/OgGH dikultur awal dalam 4 ml media 2xYT cair yang mengandung ampisilin, dan diinkubasi menggunakan shaker pada suhu 37°C selama 18 jam. Analisis protein rGH dilakukan dengan metode SDS-PAGE yang terdapat 2 lapisan gel berupa Running Gel dan Stacking Gel. Running Gel (12%) mengandung 4,62 ml H $_2$ O, 5.60 ml Acrylamide/Bis 29:1:3,5 ml Gel Buffer 1,5 M (pH 8,8); 140  $\mu$ l SDS 10%, 140  $\mu$ l APS 10% dan 5,6  $\mu$ l TEMED.



Gambar 5. Langkah Pembuatan Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan (rGH)

## KESIMPULAN

Penerapan bioteknologi dalam pengembangan akuakultur merupakan salah satu langkah dalam peningkatan target produksi budidaya, khususnya budidaya ikan gurame. Aplikasi bioteknologi rekombinan hormon pertumbuhan (rGH) dalam meningkatkan laju pertumbuhan ikan gurame dan meningkatkan kelangsungan hidupnya, sehingga aplikasi rGH diduga dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya ikan.

Pemberian protein rGH dilakukan dengan metode perendaman yang dianggap lebih efektif dan efisien jika dibandingkan dengan metode penyuntikan dan melalui pakan. Penerapan protein rekombinan pada ikan gurame diharapkan dapat meningkatkan laju pertumbuhan ikan gurame, sehingga ketersediaan ikan gurame dipasaran tidak dipengaruhi lagi oleh masa produksi ikan gurame yang lama, serta dapat mencapai produksi ikan gurame yang ditargetkan KKP di tahun 2014. Penerapan protein rekombinan lebih ekonomis dibandingkan dengan seleksi dan transgenik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Acosta J, Morales R, Alonso M, Estrada MP. 2007. Pichia pastoris expressing recombinant tilapia growth hormone accelerates the growth of tilapia. *Biotechnology Letters* 29, 1671-1676.
- Acosta, J., M.P. Estrada, Y. Carpio, O. Ruiz, R. Morales, E. Martinez, J. Valdes, C. Borroto, V. Besada, A. Sanchez and F. Herrera. 2009. Tilapia somatotropin polypeptides: potent enhancers of fish growth and innate immunity. *Biotechnology Aplicada*, 26: 267-272.
- Alimuddin, Lesmana, I., Sudrajat, A.O., Carman, O. and Faizal, I. 2010. Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5(1): 11-17.
- Devlin R.H, Biagi C.A, Yesaki T.Y, Smailus D.E, Byatt J.C. 2001. Growth of domesticated transgenic fish. *Nature*, 409:781-782.
- Lesmana, I. 2010. Produksi dan Bioaktivitas Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan dari Tiga Jenis Ikan Budidaya. [Tesis]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Li Y, Bai J, Jian Q, Ye X, Lao H, Li X, Luo J, Liang X. 2003. Expression of common carp growth hormone in yeast Pichia pastoris and growth stimulation of juvenile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Aquaculture* 216: 329-341.
- Muladno. 2010. Teknologi Rekayasa Genetika. IPB Press. Bogor.
- Nam YK, Noh Jk, Cho YS, Cho HJ, Cho KN, Kim CG, Kim DS. 2001. Dramatically accelerate growth and extraordinary gigantism of transgenic nmd loach Misgurnus mizolepis. *Transgenic Research* 10:353-362.
- Purnomo A H. 2009. *Pangan dari ikan: kondisi sekarang dan prediksi ke depan*. Seminar Hari Pangan Sedunia, Jakarta.
- Sekine, S., T. Mizukami, T. Nishi, Y. Kuwana, A. Saito, M. Sato, S. Itoh and H. Kawauchi. 1985. Cloning and expression of cDNA for salmon growth hormone in *Escherichia coli*. *Proc. Nat. Acad. Sci.USA*, 82: 4306-4310.
- Utomo, D.S.C. 2010. Produksi dan uji Bioaktivitas Protein Rekombinan Hormon Pertumbuhan Ikan Mas.[Tesis]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

## **Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup Penulis 1**

### **Ketua**

Nama/NIM : Pustika Ratnawati/C14070025  
Tempat/Tanggal Lahir : Banjarnegara/ 16 April 1989  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Institusi : Institut Pertanian Bogor  
Fakultas / Program Studi : Perikanan dan Ilmu Kelautan / Budidaya Perikanan  
Semester : 8  
Alamat Asal : Mangun Jaya, Tambun-Bekasi  
Alamat Sekarang : Wisma Rizki, Babakan Raya 1. Darmaga-Bogor

Riwayat pendidikan :

|                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| SDN Mangun Jaya          | Lulusan Tahun 2001 |
| SMP Negeri 1 Tambun      | Lulusan Tahun 2004 |
| SMA Negeri 1 Tambun      | Lulusan Tahun 2007 |
| Institut Pertanian Bogor | 2007 – Sekarang    |

Pengalaman Organisasi :

1. Anggota Pramuka (2000-2004)
2. Anggota Fisheries Diving Club (2007- Sekarang)
3. Tim Asisten Praktikum M.K. Dasar-Dasar Genetika Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (2011)
4. Tim Asisten Metode Observasi Bawah Air (2010)
5. Tim Asisten Fisiologi Reproduksi Organisme Akuatik (2010)

Ketua

Pustika Ratnawati  
C14070025

### **Anggota**

Nama/NIM : Ika Rahmawaty/C14070020  
Tempat/Tanggal Lahir : Luwuk/17 April 1989  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Institusi : Institut Pertanian Bogor  
Fakultas / Program Studi : Perikanan dan Ilmu Kelautan / Budidaya Perikanan  
Semester : 8  
Alamat Asal : Palu, Sulawesi Tengah  
Alamat Sekarang : Wisma Dwi Regina, Darmaga-Bogor

Riwayat pendidikan :  
SDN 1 Luwuk Lulusan Tahun 2001  
SMP N 2 Luwuk Lulusan Tahun 2004  
SMA N 1 Luwuk Lulusan Tahun 2007  
Institut Pertanian Bogor 2007 – Sekarang

Pengalaman Organisasi :  
1. Tim Asisten Praktikum M.K. Dasar-Dasar Genetika Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor (2011)

Anggota

Ika Rahmawaty  
C14070020

### **Anggota**

Nama/NIM : Ali Ibrahim/C14090064  
Tempat/Tanggal Lahir : Barulak/ 15 Februari 1991  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Jabatan dalam PKM : Anggota  
Agama : Islam  
Institusi : Institut Pertanian Bogor  
Fakultas / Program Studi : Perikanan dan Ilmu Kelautan / Budidaya Perikanan  
Semester : 4  
Alamat Asal : Jl.Cimandiri no 15 A Cikini, jakarta Pusat  
Alamat Sekarang : Wisma Amarilis IPB darmaga

Riwayat pendidikan :  
MIN koto nan tuo barulak Lulusan Tahun 2003  
SLTPN 280 Jakarta Lulusan Tahun 2006  
SMAN 31 Jakarta Lulusan Tahun 2009  
Institut Pertanian Bogor 2009 – Sekarang

Pengalaman Organisasi :  
1. Anggota Fiheries Diving Club (2009-sekarang)

Anggota

Ali Ibrahim  
C14090064

## Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup Dosen Pembimbing

### 1. Data Umum

Nama Lengkap : Dr. Alimuddin, M. Sc  
NIP : 19700301 199512 1 001  
Tempat/Tanggal Lahir : Akkotengeng/ 3 Januari 1970  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Agama : Islam  
Golongan Pangkat : III D  
Jabatan Akademik : Lektor  
Jabatan Fungsional : Dosen / Staf Pengajar BDP  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Program Studi : Budidaya Perairan  
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor  
Bidang Keahlian : Genetika Ikan (Trangenesis Ikan)  
Bidang Keahlian Lain : Transplantasi Ikan dan Vaksin DNA

### 2. Riwayat Pendidikan

1. Strata 1 : Institut Pertanian Bogor, Indonesia, 1994  
Bidang : Budidaya Perairan
2. Strata 2 : Tokyo University of Fisheries, Japan, 2003  
Bidang : Aquatic Bioscience
3. Strata 3 : Tokyo University of Fisheries, Japan, 2006  
Bidang : Aquatic Bioscience

### 3. Riwayat Pekerjaan

1. Mata Kuliah yang Diasuh:
  - a) Dasar-Dasar Genetika Ikan (S<sub>1</sub>)
  - b) Prinsip Bioteknologi Akuakultur (S<sub>1</sub>)
  - c) Dasar-Dasar Akuakultur (S<sub>1</sub>)
  - d) Genetika Ikan (S<sub>2</sub>)
  - e) Rekayasa Gen Ikan (S<sub>3</sub>)
  - f) Stem dan Transplantasi Sel (S<sub>3</sub>)

Dosen Pembimbing

Dr. Alimuddin

NIP. 19700301 199512 1 001