



USULAN PROGRAM KREATIFIAS MAHASISWA

**TRANSFORMASI GEN TAHAN KERING KETANAMAN PADI
SINGKARAK UNTUK KETAHANAN TERHADAP CEKAMAN
KEKERINGAN**

**BIDANG KEGIATAN
PKM GAGASAN TERTULIS**

Diusulkan oleh:

Ridho Pratama	G84080054	2008
Mujibur Rahman	G84070020	2007
Affan Iqbal	G84080022	2008

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2011

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : “ Transformasi gen tahan kering ketanaman Padi Lokal Singkarakuntuk Ketahanan cekaman kekeringan”
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI (√) PKM-GT
Bidang Teknologi dan Rekayasa
3. Ketua Pelaksana Kegiatan
 - a. Nama Lengkap : Ridho Pratama
 - b. NIM : G84080054
 - c. Jurusan : Biokimia
 - d. Universitas/Institut/politeknik : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 4 Maret 2011

Menyetujui,
Ketua Departemen Biokimia

Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir I Made Artika, M.App,Sc
NIP. 19630117 198903 1 000

Ridho Pratama
NRP G84080054

Wakil Rektor Bidang Akademik
dan Kemahasiswaan IPB

Dosen Pendamping

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

Prof. Dr. Maria Bintang
NIP. 19510514 197803 2 001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga karya tulis ini berhasil diselesaikan. Karya tulis ini diberi judul “Tranformasi gen tahan kering ketanaman padi singkarak untuk ketahanan terhadap cekaman kekeringan”, disusun dalam rangka mengikuti Program Kreativitas Mahasiswa bidang Gagasan Tertulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu, memberi masukan, dan saran selama proses penulisan dan penyusunan karya tulis ini, antara lain Prof. Dr. Maria Bintang selaku pendamping dan Dr. I Made Artika, M.App, Sc sebagai ketua departemen Biokima. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibunda tercinta dan adik, serta rekan-rekan Biokimia angkatan 45 yang selalu memberikan dukungan dan do`anya.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya tulis ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya mebangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi penulis khususnya serta masyarakat umumnya dan semoga dapat memberikan wawasan baru dalam perkembangan ilmu dan teknologi.

Bogor, 3 Maret 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
RINGKASAN	v
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penulisan.....	1
Manfaat Penulisan.....	2
GAGASAN	2
Kondisi Pangan Dunia Saat Ini	2
Padi (<i>Oryza sativa</i>).....	3
Teknologi Rekayasa Genetik	3
Pengembangan Tanaman Rekayasa Genetik	3
KESIMPULAN.....	5
DAFTAR PUSTAKA	6
LAMPIRAN.....	8

RINGKASAN

Padi merupakan makanan pokok yang memegang peranan penting sebagai sumber pangan di Indonesia, kebutuhan padi yang terus meningkat dengan bertambahnya populasi. Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani. Walaupun padi dapat tumbuh pada berbagai kondisi iklim, tanah, dan topografi yang berbeda, namun jika kondisi lingkungannya tidak mendukung maka padi tidak akan bisa tumbuh, selain itu tingkat pembangunan yang pesat serta eksploitasi hutan secara berlebihan menyebabkan tingkat pencemaran di udara semakin tinggi dengan meningkatnya kadar CO₂ di atmosfer. Hal ini tentu saja akan mengganggu keseimbangan alam sehingga iklim menjadi tidak menentu. Seperti musim penghujan yang semakin pendek, sehingga padi mengalami kekeringan, hal ini tentu berdampak negatif terhadap masyarakat Indonesia yang sebagian besar berprofesi sebagai petani.

Padi Singkarak mempunyai produktifitas yang tinggi, tahan terhadap warezeng coklat, tahan terhadap bakteri hawar daun, bakteri bergaris, dan yang paling utama adalah jumlah bulir yang dihasilkan pertangkai sangat tinggi. Akan tetapi padi ini paling tidak bisa hidup dilingkungan kekeringan.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kekeringan adalah dengan mensintesis tanaman padi yang tahan terhadap kekeringan. Metode rekayasa genetik mempunyai potensi yang baik untuk mensintesis padi unggul dengan menyisipi gen tahan kering yaitu gen *Os HOX*. Gen ini diisolasi dari tanaman *Pisum Sativum* yang mempunyai sifat resisten terhadap kekeringan. Rekayasa genetika yang dilakukan menggunakan ilmu biologi molekuler. Metode rekayasa genetika pada tanaman padi singkarak mempunyai potensi merubah sifat padi secara genetik, sehingga sifat unggulan ini dapat diwariskan kepada bibit baru dan dapat dimanfaatkan oleh petani Indonesia.

Pelaksanaan program ini memerlukan sinergisitas dari semua pihak di negara Indonesia. Sehingga program pemerintah untuk menciptakan kemandirian pangan dapat terwujud, sehingga terciptalah masyarakat Indonesia yang sejahtera.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Padi adalah makanan pokok lebih dari setengah populasi di dunia. Sebagian besar tanaman padi diproduksi dan dikonsumsi di Asia (Kibria *et al* 2008). Padi memegang peranan paling penting di antara berbagai sumber bahan pangan lainnya di Indonesia dalam penyediaan pangan yang mendukung ke arah ketahanan pangan nasional dan pemberdayaan ekonomi rumah tangga petani. Mutu suatu varietas sangat mempengaruhi besarnya pendapatan petani (Krishnan & Puepke 1983). Kebutuhan pangan dunia setiap tahunnya semakin meningkat seiring dengan semakin pesatnya pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan. Namun, pada kenyataannya produsen pangan tidak mampu memenuhi kebutuhan konsumen yang semakin meningkat dan beragam. Upaya yang sedang dilakukan untuk menjawab permasalahan pangan tersebut adalah dengan mengintensifkan kegiatan pemuliaan tanaman. Pemuliaan tanaman merupakan suatu metode yang menggali potensi genetik suatu tanaman untuk memaksimalkan ekspresi dari potensi tersebut pada suatu kondisi lingkungan tertentu (Stoskopf *et al* 1983).

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai petani. Walaupun padi dapat tumbuh pada berbagai kondisi iklim, tanah, dan topografi yang berbeda, namun jika kondisi lingkungannya tidak mendukung maka padi tidak akan bisa berbulir. Apalagi dengan tingkat pembangunan yang pesat serta eksploitasi hutan secara berlebihan tanpa memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan sehingga tingkat pencemaran di udara semakin tinggi dengan meningkatkan kadar CO₂ di atmosfer. Hal ini akan mengganggu keseimbangan di alam sehingga iklim daerah menjadi tidak menentu.

Salah satu varietas padi yang terimbas pengaruh lingkungan adalah varietas singkarak. Padi singkarak memiliki keunggulan tersendiri yaitu produktifitasnya tinggi, tahan terhadap wareng coklat, tahan terhadap bakteri hawar daun, bakteri bergaris, dan yang paling utama adalah jumlah bulir yang dihasilkan mencapai ribuan. Akan tetapi tanaman ini sangat rentan terhadap lingkungan yang kering.

Salah satu inovasi yang bisa dilakukan untuk meningkatkan nilai tambah tanaman ini adalah dengan teknologi rekayasa genetika. Yaitu dengan membuat tanaman ini resisten terhadap cekaman kekeringan. Salah satu gen yang mampu membuat tanaman resisten terhadap kekeringan adalah *Os HOX*, gen ini dapat diisolasi dari tanaman *Pisum Sativum* yang tahan terhadap kekeringan. Gen ini dapat disisipi ketanaman padi Singkarak dengan rekayasa genetik.

Tujuan Penulisan

Tujuan dari penelitian ini adalah menyisipkan gen *Os Hox* ke genom tanaman padi singkarak dengan pendekatan biologi molekuler. Sehingga padi tersebut dapat tumbuh pada kondisi lingkungan kekurangan air.

Manfaat Penulisan

- a. Bagi Perguruan Tinggi
Berkembangnya suatu pengetahuan tentang ilmu biologi molekuler khususnya dalam bidang rekayasa genetika. Dengan program ini diharapkan dapat menambah pustaka genomik menjadi lebih lengkap. Serta mampu mewujudkan Tridharma Perguruan Tinggi, dengan program ini pula akan meningkatkan khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya dalam penerapan bioteknologi yang dapat dikembangkan lebih lanjut.
- b. Bagi Mahasiswa
Pelaksanaan program ini akan merangsang mahasiswa untuk berfikir positif, kreatif, inovatif, dinamis, dan dapat meningkatkan daya analisis mahasiswa terhadap kegiatan yang sedang dilakukan serta dapat menemukan solusi untuk memecahkan masalah tersebut. Serta dapat menuntut mahasiswa untuk dapat bekerja dalam tim yang akan menumbuhkan kesolidan dan kekuatan tim.
- c. Bagi Masyarakat
Dengan adanya penelitian akan meningkatkan penghasilan masyarakat Indonesia yang sebagian besar berprofesi sebagai petani, sehingga dikemudian hari petani juga dapat bercocok tanam walaupun bukan dimusim penghujan.
- d. Bagi Negara
Dengan adanya varietas padi tahan kekeringan ini diharapkan Negara mampu meningkatkan potensi yang ada di Indonesia menjadi lebih baik lagi dengan memanfaatkan kekayaan alam yang ada serta diharapkan mampu meningkatkan kemakmuran rakyatnya, dan dikemudian hari juga berpotensi untuk melakukan swasembada pangan.

GAGASAN

Kondisi Pangan Dunia Saat Ini

Fenomena kerusakan alam yang terjadi secara terus menerus, telah memberi efek yang signifikan terhadap perubahan negatif ekosistem kehidupan. Pengaruh yang begitu terasa dewasa ini akibat kerusakan alam diantaranya terjadinya pemanasan global, yang membawa dampak pada perubahan iklim yang begitu ekstrim dan merugikan bagi kehidupan manusia. Selain membawa efek yang lebih parah terhadap kerusakan alam seperti terjadinya berbagai bencana alam misalnya, juga telah menurunkan produksi biji-bijian pada tanaman pangan. Akibatnya stok pangan di berbagai belahan dunia menurun drastis, yang pada akhirnya tidak lagi mampu mencukupi untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia.

Belum selesai persoalan busung lapar sebagai akibat gizi buruk, fenomena bunuh diri karena kelaparan sampai rakyat kita makan nasi aking di beberapa daerah, kini ada berita buruk dari Badan Pangan Internasional (FAO) yang melaporkan bahwa saat ini kondisi pangan dunia sedang kritis. Dimana stok pangan di pasar dunia mencapai level terendah sejak tahun 1980-an. Mengalami

penurunan hingga lima persen dibanding kondisi tahun lalu. Kenyataan tersebut tentunya menjadi keprihartinan kita bersama di mana cepat atau lambat, dampak ini akan terasa bagi masyarakat kita terutama mereka yang hidup dibawah garis kemiskinan. Dampak kelangkaan pangan ini akan semakin menambah beban masyarakat semakin berat. Kelangkaan pangan, secara otomatis akan berakibat pada kenaikan harga-harga kebutuhan dasar yang tentu sulit dijangkau oleh masyarakat miskin.

Padi (*Oryza sativa*)

Padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman sereal penting bagi 111 negara di dunia yang meliputi seluruh negara Asia, negara Afrika Barat dan Utara, beberapa negara di Afrika Tengah dan Afrika Timur, negara Amerika Selatan dan Tengah, Australia, dan 4 negara bagian di Amerika. Luas wilayah penanaman padi secara global mencapai 150,7 juta hektar dan lebih dari 90% terletak di Asia. Jumlah total produksi padi secara global mencapai 562,2 juta ton dan dijadikan sebagai makanan pokok oleh 1559 juta orang. Khususnya Indonesia yang mayoritas penduduknya menggunakan beras sebagai makanan pokok (Kibria *et al* 2008).

Teknologi Rekayasa Genetik

Rekayasa genetik tanaman padi (*Oryza sativa*) bukan hal baru dalam industri bioteknologi. Hingga saat ini telah banyak padi transgenik yang dikembangkan oleh negara-negara dunia. Tingkat keberhasilan teknik rekayasa genetik tergantung pada beberapa hal, diantaranya adalah gen yang akan diintroduksi, metode transformasi, sistem regenerasi tanaman dan seleksi, serta ekspresi dari gen yang dimasukkan ke dalam genom tanaman harus dapat diinsersikan ke genom tanaman yang diinginkan dan dapat diekspresikan serta tetap terpelihara dalam seluruh proses pembelahan sel berikutnya (Zubay 1987).

Dengan berkembang pesatnya ilmu pengetahuan biologi molekuler maka bukan tidak mungkin suatu sifat tanaman yang dahulu tidak tahan terhadap kekeringan bisa dimanipulasi menjadi tahan kekeringan. Perbaikan suatu sifat tanaman dapat dilakukan melalui modifikasi genetik baik dengan pemuliaan secara konvensional maupun dengan bioteknologi khususnya teknologi rekayasa genetik (Herman 2002). Teknologi rekayasa genetika bekerja pada tingkat DNA, sehingga melalui teknik ini memungkinkan untuk mentransfer gen spesifik yang diinginkan ke dalam genom tanaman. Dengan teknik ini kendala yang dihadapi dari sistem konvensional dapat dipecahkan, seperti hambatan seksual, karena dengan teknik ini dapat diperkenalkan gen dari organisme yang memiliki sifat unggul ke dalam genom tanaman (Bouchez & Hofte 1998, Walden 1998).

Pengembangan Tanaman Rekayasa Genetik

Perbaikan sifat suatu tanaman dapat dilakukan melalui modifikasi genetik, baik dengan pemuliaan secara konvensional maupun dengan bioteknologi

khususnya teknologi rekayasa genetik (Herman 2002). Pemuliaan secara konvensional yaitu memperbaiki sifat suatu tanaman dengan cara menyilangkan antara kultivar. Dengan cara ini gen yang berpindah bukan hanya yang mengontrol sifat yang diinginkan saja, namun juga gen-gen lain yang tidak diharapkan, sehingga hasil yang diperoleh sering tidak sesuai dengan yang diinginkan (Murdiyatmo 1993). Selain itu untuk mendapatkan sifat yang diinginkan dari proses persilangan memakan waktu yang cukup lama, karena membutuhkan seleksi yang terus menerus yang akan memakan waktu, tempat, dan biaya yang tidak sedikit (Herman 1999).

Dalam melakukan teknik rekayasa genetik diperlukan pemahaman yang dalam terhadap ilmu biologi molekuler. Selain itu dibutuhkan identifikasi terhadap gen unggulan yang ingin dipindahkan dari suatu tanaman. Untuk identifikasi gen memerlukan biaya dan waktu yang tidak sedikit, maka dari itu untuk mengetahui suatu sifat cukup dengan melihat dari sifat fisiknya saja, kemudian baru dilakukan identifikasi terhadap gen yang membawa sifat tersebut. Prinsip dasar transgenik bisa dilakukan dengan terlebih dahulu mengisolasi gen yang membawa sifat unggul dari tanaman lain tentu, pada proses ini harus diketahui sifat, karakteristik, dan urutan sekuen DNA dari gen tersebut sehingga akan memudahkan desain primer untuk reaksi PCR. Gen dapat diekstraksi dengan serangkaian proses untuk memisahkannya dari komponen-komponen sel lainnya. Hasil ekstraksi tersebut merupakan tahapan penting untuk langkah berikutnya. Oleh sebab itu dalam pelaksanaannya harus dilakukan dengan baik dan bebas kontaminasi (Jeffery *et al* 1999). Hasil ekstrak gen tersebut kemudian di RT-PCR dengan mendesain primer yang spesifik terlebih dahulu, hasil RT-PCR dikonfirmasi dengan elektroforesis. Perakitan vektor over-ekspresi diawali dengan mengamplifikasi DNA genom tanaman padi menggunakan primer untuk *Os HOX*, dengan mesin PCR. Hasil amplifikasi gen *Os HOX* ini terlebih dahulu dicek apakah menghasilkan pita atau tidak, barulah kemudian diisolasi dari gel agarosa dengan menggunakan *gel extraction kit (Qiagen)* untuk mendapatkan fragmen gen (Qiagen 2006). Hasil purifikasi diligasi ke dalam vektor pGEM-T Easy dan bakteri *E coli* ditransformasikan dengan hasil ligasi tersebut dengan metode *Heat-shock*, kegiatan ini bertujuan untuk proses perbanyakan gen serta memperbaiki stabilitas gen hasil RT-PCR. Tahapan selanjutnya adalah mengisolasi kembali vektor yang dimasukkan ke dalam *E coli*, lalu gen yang terdapat pada vektor dipotong dengan enzim restriksi dan diligasi ke vektor pCAMBIA untuk diinduksikan ke dalam bakteri *Agrobacterium tumefaciens*. Lalu dilakukan proses kultur jaringan terhadap benih padi singkarak untuk memastikan masuk atau tidaknya gen ke dalam genom tanaman serta membuat tanaman mampu menerima gen asing secara maksimal, tanaman hasil kultur jaringan diuji coba pada lahan kering.

Setelah proses ujicoba diharapkan dapat diperoleh tanaman yang rentan terhadap cekaman kekeringan. Proses uji coba tanaman harus dilakukan di dalam rumah kaca untuk mencegah terkena hujan secara langsung. Selain itu juga dibutuhkan tanaman kontrol untuk menentukan apakah penelitian ini berhasil atau tidak. Diharapkan tanaman yang disisipi gen *Os HOX* ini, maka tanaman tersebut akan mengekspresikan ketahanannya terhadap kekeringan baik itu dengan cara memanjangkan akarnya, menggulungkan daunnya, untuk mengurangi proses penguapan air dari tubuh tanaman tersebut (Koerniati 2009). Akan tetapi proses

untuk mengurangi penguapan air tersebut pasti akan berdampak negatif terhadap bagian tanaman yang paling diinginkan yaitu bulir padi, bisa saja bulir yang diperoleh dari kegiatan ini tidak sesuai yang diharapkan, misalnya jumlahnya sangat sedikit dari tanaman kontrol atau bulirnya banyak yang kosong, namun hal ini menjadi awal untuk penelitian selanjutnya untuk mengetahui dan memperbaiki hal tersebut. Seperti memasukkan gen tahan kekeringan lain yang lebih baik atau memasukkan gen yang mengekspresikan jumlah bulir yang banyak.

Dalam realisasinya pemanfaatan dan pembuatan tanaman padi transgenik ini perlu adanya kerjasama dari berbagai pihak diantaranya adalah, institusi pemerintah, industri pangan, peneliti, institusi pendidikan dan petani. Pemerintah berperan penting dalam memberikan bantuan dana untuk pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini kedepannya. Selain itu pemerintah juga berperan penting untuk mensosialisasikan hasil penelitian yang telah terakreditasi agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Peran industri pangan adalah untuk menjaga ketersediaan pangan agar tidak terjadi penumpukan disaat panen dan kelangkaan disaat kekeringan, institusi pendidikan dan peneliti juga sangat berperan dalam memberikan inovasi baru yang dapat berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan kesejahteraan masyarakat Indonesia, selanjutnya adalah peranan petani untuk merealisasikan program padi transgenik ini yang akhirnya nanti akan berdampak terhadap meningkatnya kesejahteraan petani dan pada kesejahteraan masyarakat Indonesia.

KESIMPULAN

Teknik rekayasa genetika merupakan metode yang potensial untuk mensintesis tanaman padi singkarak yang mempunyai gen tahan kering, melalui teknik ini memungkinkan untuk mentransfer gen spesifik yang diinginkan ke dalam genom tanaman. Dengan teknik ini kendala yang dihadapi dari sistem konvensional dapat dipecahkan, seperti hambatan seksual, karena dengan teknik ini dapat diperkenalkan gen dari organisme yang memiliki sifat unggul ke dalam genom tanaman padi yang mempunyai sifat ini sangat baik sebagai solusi terhadap kekeringan akibat perubahan cuaca yang tidak menentu.

DAFTAR PUSTAKA

- Azhakanandam *et al.* 2000. T-DNA transfer, integration, expression and inheritance in rice: Effects of plant genotype and *Agrobacterium* super-virulence. *J Plant Physiol* 2000 157:429-439.
- Bevan M. 1984. Binary *agrobacterium* vektor for plant transformation. *Nucleic Acids Res* 12(2).
- Bouchez D, Hofte H. 1998. Functional genomics in plant. *Plant Physiol* 118:725-732.
- Breed RE, Murray EGD, Smith NR. 1957. *Bergey's manual of Determinative Bacteriology*. Seventh Edition. Baltimore. The Williams & Wilkins company.
- Campbell MA, Fitzgerald HA, Ronald PC. 2002. Engineering pathogen resistance in crop plants. *Transgenic Res* 11:599-613.
- Garris AJ, Tai TH, Coburn J, Kresovich S, McCouch S. 2004. Genetic structure and diversity in *Oryza sativa* L. *Genetics* 169:1631-1638.
- Gelvin SB. 2003. *Agrobacterium*-mediated plant transformation: the biology behind the gene-jockeying tool. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 67(1):16-37.
- Hanarida I. 1999. Pemanfaatan bioteknologi untuk pemuliaan padi: suatu studi pendahuluan. *Buletin Agrobio* Vol.7/XVIII/Kesehatan.
- Herman M. 2002. Perakitan hasil rekayasa genetik dan pengaturan keamanan hayati Indonesia. *Buletin Agrobio* vol 5(1).
- [INVITROGEN] Life Technologies. 2003. SuperScriptTM III First-Strand Synthesis System for RT-PCR. Cat No: 18080-051.
- Kibria *et al.* 2008. Screening of aromatic rice lines by phenotypic and molecular markers. *J Bot* 37:141-147.
- Koerniati S. 2009. Screening of GAL4/VP16 facilitated enhancer trap patterned lines for discovering gene functions in drought response in rice. *J Biogen* 125:23-34.
- Mikkelsen SR, Corton E. 2004. *Bioanalytical Chemistry*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Pelczar MJ, ECS Chan. 1981. *Elements of Microbiology*. Tokyo: Mc Graw-Hill International Book company.

- Pietrzak M, Shillito RD, Hohn T, Potrykus I. 1986. Expression in plants of two bacterial antibiotic resistance genes after protoplast transformation with a new plant expression vektor. *Nucleic Acids Res* 14(14):5857-5868.
- [PROMEGA]. 1996. *Protocol and Applications Guide*. Third Edition. USA: Promega Corporation.
- [QIAGEN]. 2006. *QIAquick Spin Handbook For: QIAquick PCR Purification Kit, QIAquick Nucleotide Removal Kit, QIAquick Gel Extraction Kit*. ICI Americas Inc.
- Sambrook J, Russel DW. 2001. *Molecular Cloning : A Laboratory manual*. 3rd Edition. New York: ColdSpringHarbor Laboratory Pr, ColdSpringHarbor.
- Stoskopf NC, Thomes DT, Christie BR. 1993. *Plant Breeding, Theory, and Practice*. Oxford: Westview Pr.
- Walden R. 1998. *Genetic Transformation in Plants*. New Jersey: Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Zhong H, Srinivasan C, Sticklen MB. 1991. Plant regeneration via somatic embryogenesis in creeping bent grass (*Agrostis palustris Huds*). *Plant Cell Rept* 10:453-456.

LAMPIRAN**NAMA DAN BIODATA PENULIS****KETUA KELOMPOK**

Nama Lengkap : Ridho Pratama
 NIM : G84070054
 Fakultas / Departemen : FMIPA/Biokimia
 Perguruan tinggi : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 4 Maret 2011
 Ketua Kelompok,

Ridho Pratama
 NIM. G84080054

ANGGOTA KELOMPOK

1) Nama lengkap : Mujibur Rahman
 NIM : G84070020
 Fakultas / Departemen : FMIPA/KIMIA
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Mujibur Rahman
 NIM.G84070054

2) Nama lengkap : Affan Iqbal
 NIM : G84080022
 Fakultas / Departemen : FMIPA / Biokimia
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

Affan Iqbal
 NIM.G84080022

Nama Dan Biodata Dosen Pembimbing

Nama Lengkap dan Gelar : Prof. Dr. drh. Maria Bintang, MS
 NIP : 19510814 197803 2 001
 Pangkat/Golongan : IV E
 Jabatan Fungsional : Pembina Utama, Guru Besar Biokimia
 Fakultas/Program Studi : FMIPA/Biokimia
 Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
 Waktu untuk Kegiatan PKM : 2 jam/minggu

Pembimbing Penulisan

Prof. Dr. drh. Maria Bintang, MS
 NIP. 19510814 197803 2 001

