

**LAPORAN HASIL PENELITIAN
HIBAH BERSAING TAHUN PERTAMA (I)
TAHUN ANGGARAN 2010**



**PERAKITAN GALUR PADI GOGO TOLERAN KEKERINGAN DAN TAHAN
BLAS BERDAYA HASIL TINGGI VARIETAS UNGGUL LOKAL
BENGKULU MELALUI KULTUR ANTERA**

Peneliti :

**Ketua : Dr. Ir. Reny Herawati, MP.
Anggota : 1. Dr. Ir. Rustikawati, MSi.
2. Ir. Entang Inorih, MP.**

Dibiayai oleh :

**Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
No. 027/SP2H/PP/DP2M/III/2010, tanggal 01 Maret 2010**

**Fakultas Pertanian
UNIVERSITAS BENGKULU
Tahun Anggaran 2010**

**PALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR HIRAH BERSAING**

1. Judul Penelitian : Perakitan Galur Padi Gogo Toleran Kekeringan Dan
Tahan Blas Berdaya Hasil Tinggi Varietas Unggul
Lokal Bengkulu Melalui Kultur Antera

2. Ketua Peneliti

a. Nama lengkap : Dr. Ir. Rony Herawati, M.P
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. NIP : 19650101 198903 2 002
d. Jabatan Struktural : Tidak ada
e. Jabatan Fungsional : Lektor
f. Bidang Keahlian : Pemuliaan Bioteknologi
g. Fakultas/Jurusan : Pertanian/Agronomi
h. Perguruan Tinggi : Universitas Bengkulu
i. Tim Peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Fakultas/ Jurusan	Perguruan Tinggi
1.	Dr. Ir. Rusukawati, M.Si	Pemuliaan Tanaman	Pertanian/ Agronomi	Universitas Bengkulu
2.	Ir. Entang Inorih, M.S.	Ekofisiologi	Pertanian/ Agronomi	Universitas Bengkulu

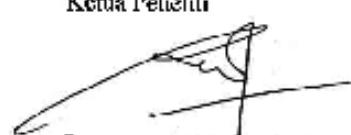
3. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian :

a. Jangka Waktu Penelitian yang diusulkan : 13 bulan
b. Biaya Penelitian yang diusulkan : Rp.49.992.000,-
c. Biaya Penelitian yang disetujui tahun 1 : Rp.36.960.000,-

Bengkulu, November 2010

Ketua Peneliti


Dr. Ir. Yuwana, M.Sc.
NIP: 19594216 1986031 003


Dr. Ir. Rony Herawati, MP
NIP: 19650101 198903 2 002


Des. Sarwit Sarwono, M. Hum
NIP: 19581122 1986031 002

RINGKASAN

Penggunaan padi gogo varietas unggul saat ini masih sangat rendah, disebabkan karena kurangnya ketersediaan benih dan kurangnya minat penangkar dalam memproduksi benih padi yang unggul. Perakitan varietas memerlukan waktu dan dana yang relatif besar. Pembentukan galur homozigot dapat dipercepat dengan teknik kultur antera yang dapat menghasilkan galur-galur murni dalam satu generasi. Pembentukan tanaman haploid ganda spontan pada kultur antera padi sangat menguntungkan, karena tidak perlu menggandakan tanaman haploid sebagai bahan seleksi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan galur-galur haploid ganda padi gogo yang toleran terhadap cekaman kekeringan dan tahan penyakit blas. Bahan utama dalam penelitian ini adalah antera tanaman padi hasil persilangan (F1) yang terdiri atas varietas lokal dengan galur-galur terpilih yaitu P1 (Sriwijaya x IR-148+), P2 (Sriwijaya x IR-7858-1), P3 (Bugis x IR-148+), dan P4 (Bugis x IR-7858-1), media induksi kalus (N6), media regenerasi (MS) (mengikuti metode Dewi 2003, Herawati 2008). Kultur antera varietas lokal padi indica/indica menghasilkan respon induksi kalus dan regenerasi tanaman yang rendah, sehingga menghasilkan efisiensi kultur antera yang rendah dalam menghasilkan tanaman hijau. Perlu dilakukan inokulasi antera dalam beberapa tahap sehingga peluang untuk memperoleh planlet dalam jumlah yang cukup untuk bahan seleksi akan lebih besar. Sebagai alternatif dari penelitian ini telah dihasilkan tanaman F3 yang akan terus diseleksi lebih lanjut hingga F6 hingga siap dievaluasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu menghasilkan galur-galur harapan yang toleran kekeringan dan tahan blas.

SUMMARY

The use of upland rice varieties is still very low, due to lack of availability of seed and lack of interest in producing rice seed breeder who excel. Developing varieties require time and funds are relatively large. Establishment of homozygous lines can be accelerated with anther culture technique that can produce pure lines in one generation. Formation of spontaneous doubled haploid plants in rice anther culture is very beneficial, because it does not need to be doubled haploid plants as material selection. This study aims to obtain a doubled haploid lines of upland rice is tolerant to drought and blast disease resistance. The main ingredient in this research is anther crosses of rice plants (F1), which consists of local varieties with selected lines of P1 (Sriwijaya x IR-148), P2 (Sriwijaya x IR-7858-1), P3 (Bugis x IR -148), and P4 (Bugis x IR-7858-1), callus induction media (N6), regeneration medium (MS) (following the method of Dewi, 2003, Herawati, 2008). Anther culture of local varieties of rice indica/indica produced callus induction and plant regeneration are low, resulting in low efficiency of anther culture in providing green plants. Anther inoculation needs to be done in several stages so that the opportunity to obtain plantlets in sufficient quantities for material selection will be greater. As an alternative of this research has produced F3 plants that will continue until further diseleksi F6 until ready to be evaluated in accordance with the objectives of this research, which hopes to produce lines that are tolerant of drought and blast resistance.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena dengan ridhoNya akhirnya penulis dan tim peneliti dapat menyelesaikan laporan penelitian hibah bersaing ini. Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-sebesarnya disampaikan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan Nasional, melalui Proyek Hibah Bersaing No. 5001/27A/J30.2/PG/2010, dan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian masyarakat Universitas Bengkulu yang telah memediasi dan memfasilitasi hingga penelitian ini dapat berjalan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Diharapkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat menjadi motivasi bagi penulis untuk mengembangkan ilmu dan menghasilkan karya-karya yang bermanfaat bagi kalangan akademis khususnya, dan untuk masyarakat pada umumnya. Lebih jauh agar penelitian ini dapat bermanfaat khususnya di bidang bioteknologi tanaman pangan.

Bengkulu, November 2010

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
A. LAPORAN HASIL PENELITIAN	iii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	2
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	4
III. METODE PENELITIAN	5
A. Pembentukan Materi Genetik Persilangan F1	5
B. Kultur Antera	7
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	9
A. Pembentukan Materi Genetik (Persilangan F1 Varietas lokal dan Galur terpilih)	9
B. Kultur Antera	10
C. Pembentukan Populasi F3	14
V. KESIMPULAN DAN SARAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	19
B. DRAF ARTIKEL ILMIAH	31
C. SINOPSIS PENELITIAN LANJUTAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Hasil benih pada persilangan FI varietas lokal dengan galur terpilih	9
2. Pengaruh kombinasi persilangan terhadap induksi kalus pada kultur antera tanaman padi lokal Bengkulu	10
3. Pengaruh kombinasi persilangan terhadap regenerasi tanaman pada kultur antera tanaman padi lokal Bengkulu	12
4. Pengaruh kombinasi persilangan terhadap efisiensi pembentukan kalus dan tanaman hijau pada kultur antera padi	13

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Perbandingan Waktu Pemuliaan antara Sistem Pedigree (Konvensional) dan Kultur Antera (Dewi <i>et al.</i> , 1996)	3
2. Varietas lokal Bengkulu (a. Sriwijaya , b. Bugis) dan galur toleran kekeringan dan tahan blas (c. IR-7858-1 , d. IR-148+)	5
3. Proses persilangan F1 (a. kastrasi, b. penyerbukan)	6
4. Proses kultur antera tanaman padi	7
5. Persilangan F1 varietas lokal dengan galur terpilih	9
6. Induksi kalus dan regenerasi tanaman pada kultur antera varietas lokal	11
7. Bagan pembentukan populasi persilangan konvensional	15
8. Pembentukan populasi F3	16

DAFTAR LAMPIRAN

1. Justifikasi Anggaran	19
2. Curriculum Vitae	22

I. PENDAHULUAN

Kontribusi padi gogo terhadap produksi padi nasional masih relatif rendah, sehingga pengembangannya masih terus diupayakan. Produktivitasnya sebesar 2.57 ton/ha, jauh lebih rendah dibandingkan dengan produktifitas padi sawah (4.75 ton/ha)(Departemen Pertanian, 2004). Rendahnya produktifitas padi gogo disebabkan antara lain oleh kondisi iklim dan tanah yang bervariasi, penerapan teknologi budidaya yang belum optimal terutama dalam penggunaan varietas unggul, pemupukan dan pengendalian penyakit blas (Toha, 2005).

Untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim terhadap keberlanjutan sistem produksi pertanian, Badan Litbang Pertanian terus pula berupaya menghasilkan inovasi teknologi yang diharapkan mampu mengatasi dan menekan dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim. Inovasi teknologi tersebut antara lain adalah varietas unggul padi toleran salinitas dan toleran kekeringan. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah dengan menggunakan varietas yang mampu beradaptasi terhadap kendala yang ada. Penggunaan varietas unggul padi gogo yang berdaya hasil lebih tinggi serta toleran atau tahan terhadap berbagai kendala tersebut sehingga dapat beradaptasi dengan baik pada perubahan iklim, sangat diperlukan untuk mendukung upaya peningkatan hasil maupun perluasan areal tanaman padi di lahan kering.

Kultur antera yang dapat menghasilkan tanaman haploid ganda atau galur murni (Zapata, 1985) akan meningkatkan efisiensi pembentukan tanaman ideal dan varietas padi lahan kering yang diinginkan. Teknik ini menghasilkan tanaman haploid melalui induksi embryogenesis dari pembelahan berulang mikrospora/pollen tanaman donor antera yang berasal dari persilangan tetua yang memiliki karakter yang diinginkan. Kombinasi karakter kedua tetua terjadi pada tanaman haploid, sehingga bila kromosomnya digandakan atau terjadi penggandaan spontan selama kultur akan diperoleh tanaman haploid ganda (DH) yang homozigos atau galur murni. Seleksi karakter yang diinginkan dapat dilakukan pada generasi awal yaitu DH1 atau DH2, sehingga waktu yang digunakan relatif lebih singkat dibandingkan metode pemuliaan konvensional (Dewi *et al.*, 1996). Aplikasi kultur antera dalam pemuliaan tanaman padi telah berhasil mendapatkan berbagai varietas unggul di Cina dan Korea (Li, 1992; Chung, 1992). Namun demikian, padi subspecies indica merupakan genotipe rekalsitran yang sulit menghasilkan regenerasi tanaman hijau melalui kultur antera. Para ahli di Cina dapat menghasilkan tanaman hijau paling tinggi sebesar 3,0% untuk indica (Zhang 1989), sedangkan untuk persilangan indica/indica lebih rendah lagi, yaitu sebesar 2,0% (Zhao *et al.* 1996). Menurut Li (1992), penelitian mengenai kemampuan suatu genotipe dalam

menghasilkan tanaman hijau perlu dilakukan untuk menjamin keberhasilan pemuliaan padi melalui kultur antera. Selain tergantung dari genotipe yang digunakan sebagai bahan kultur, daya kultur antera juga dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh yang digunakan dalam media (Chung1992).

III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan galur-galur haploid ganda padi gogo yang toleran terhadap cekaman kekeringan dan tahan penyakit blas. Galur-galur yang dihasilkan dapat digunakan untuk perbaikan varietas padi gogo lebih lanjut, terutama untuk perbaikan daya hasil di lahan kering. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan populasi tanaman haploid ganda melalui kultur antera F1 hasil persilangan tetua toleran cekaman kekeringan dan tahan blas dengan varietas padi gogo lokal Bengkulu. Selanjutnya, dari populasi tersebut akan diseleksi yang mempunyai adaptabilitas dan stabilitas yang tinggi, untuk digunakan sebagai galur-galur harapan baru.

Sedangkan manfaat penelitian yang diajukan adalah bahwa galur-galur yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber plasma nutfah (*gen pool*) untuk pengembangan galur-galur padi gogo berdaya hasil tinggi. Selain itu dengan tersedianya galur yang adaptif terhadap cekaman kekeringan maka pengembangan padi secara nasional dapat diarahkan pada lahan kering marjinal tidak terbatas hanya pada daerah-daerah yang subur saja.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kultur antera varietas lokal padi indica/indica menghasilkan respon induksi kalus dan regenerasi tanaman yang rendah, sehingga menghasilkan efisiensi kultur antera yang rendah dalam menghasilkan tanaman hijau.

Saran

1. Perlu dilakukan inokulasi antera dalam beberapa tahap sehingga peluang untuk memperoleh planlet dalam jumlah yang cukup untuk bahan seleksi akan lebih besar.
2. Membuat persilangan varietas lokal (umumnya indica) dengan varietas unggul padi japonica yang mempunyai daya kultur antera yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amatriaín MM, Svensson JT, Castillo AM, Close TJ, Vallés MP. 2009. Microspore embryogenesis: assignment of genes to embryo formation and green vs. albino plant production. *Funct Integr Genomics* 9:311–323.
- Bhojwani S.S., Pande H., and Raina A. 2005. Factors affecting androgenesis in Indica Rice. Departement of Botany, University of Delhi, Delhi 110007, India. *E-mail: ssbhojwani@satyam.net.in*
- Chung, G.S. 1992. Anther culture for rice improvement in Korea. In Zheng, K., T. Murashige (eds.). *Anther Culture for Rice Breeder. Seminar and Training for Rice Anther Culture at Hangzhou, China.* p.8-37.
- Datta S.K. 2005. Androgenic haploids: Factors controlling development and its application in crop improvement. *Current Science*, 89(11):1870-1878.
- Dewi, I.S., A.D. Ambarwati, M.F. Masyhudi, T. Soewito, Suwarno. 1994. Induksi kalus dan regenerasi kultur anter padi (*Oryza sativa* L.). *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan*, 2:136-143.
- Dewi, I.S., I. Hanarida, S. Rianawati . 1996. Anther culture and its application for rice improvement program in Indonesia. *Indon. Agric. Res. and Dev. J.* 18:51-56.
- Dewi IS dan Purwoko BS. 2001. Kultur antera untuk mendukung program pemuliaan tanaman padi. *Buletin Agronomi* 29(2):59-63.
- Dewi, I.S. 2003. Peranan fisiologis poliamin dalam regenerasi tanaman pada kultur antera padi (*Oryza sativa* L.). *Disertasi* (tidak dipublikasikan). Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 147 hal.

- Dewi IS, SP. Bambang, H. Aswidinnoor, IH. Somantri, dan MA. Chozin. 2006. Regenerasi tanaman pada kultur antera beberapa aksesori padi indica toleran aluminium. *Jurnal Agro Biogen*, 2(1):30-35.
- Departemen Pertanian. 2004. Statistik Pertanian. Departemen Pertanian RI, Jakarta.
- Fehr WR. 1987. Principles of Cultivar Development. Vol.1. McGraw-hill, inc, New York.
- Hanarida I dan Rianawati S. 1992. Produksi kalus dan regenerasi kultur antera pada F1 persilangan antara Javanica dan Indica. *Penel. Pertan.* 12:67-70
- Herawati, R., B. S. Purwoko, I. S. Dewi, N. Khumaida, B. Abdullah. 2008. Pembentukan galur haploid ganda padi gogo dengan sifat-sifat tipe baru melalui kultur antera. *Bulletin Agronomi*, 36(3): 181-187.
- Li, M.F. 1992. Anther culture breeding of rice at the CAAS. In Zheng, K., T. Murashige (eds.). *Anther Culture for Rice Breeders. Proceedings of Seminar and Training for Rice Anther Culture at Hangzhou, China.* pp. 75-86.
- Masyhudi MF. 1994. Kultur antera tanaman padi. Puslitbangtan, Bogor. Badan Litbang Pertanian. *Buletin Penelitian* 9:18-31
- Murashige, T., F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue. *Physiol. Plant.* 15:473-479.
- Munarso Y P, Dewi IS, Suwarno. 2008. Regenerasi tanaman dengan kultur antera beberapa persilangan padi hibrida. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 27(1):13-17.
- Niizeki H. 1997. Anther (Pollen Culture). Chapt. I. Tissue Culture. In Div. III. Biotechnology and Genetic Resources. In T Matsuo, Y Futsuhara, F Kikuchi, H. Yamaguchi (eds.) *Science of the Rice Plant. Vol. 3. Genetics.* Food and Agriculture Policy Research Centre. Tokyo. Japan, pp.691-705.
- Purwoko BS, Hanarida I, Dewi IS, Santosa E, Rafiastuti H. 2001. Penggunaan poliamin untuk meningkatkan regenerasi tanaman hijau pada kultur anter padi dan aplikasinya dalam program pemuliaan padi. Laporan Penelitian Hibah Bersaing VIII. Ditjen Dikti Depdiknas.
- Roy B and AB Mandal. 2005. Anther culture response in indica and variations in major agronomic characters among the androclones of a scented cultivar, Karnal local. *African Journal of Biothec.* 4(3):235-240.
- Sopory, S.K. and M. Munshi. 1996. Anther culture. In Jain, S.M, S.K Sopory, and R.E. Veilleux (Eds.). *In Vitro Haploid Production in Higher Plants. Vol. I. Fundamental Aspects and Methods.* Kluwer Acad. Publ. Netherlands. p.145-176.
- Shahnewaz S *et al.* 2003. Induction of haploid rice plants through *in vitro* anther culture. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 6(14):1250-1252.
- Toha HM, Permadi K, Prayitno, Yuliardi I. 2005. Peningkatan produksi padi gogo

melalui pendekatan model pengelolaan tanaman dan sumberdaya terpadu (PTT). Seminar Puslitbang Tanaman Pangan. Bogor, Juli 2005. Badan Litbang Pertanian.

Zapata FJ. 1985. Rice anther culture at IRRI. In. *Biotechnology in International Agriculture Research*. IRRI. 85-89.

Zhang, Z.H. 1989. The practicability of anther culture breeding in rice. In Mujeeb-Kazi, A. and L.A. Stich (*Eds.*). *Review of Advances in Plant Biotechnology, 1985-88*. International Maize and Wheat Improvement Center- International Rice Research Institute. p. 31-42.

Zhou H. 1996. Genetics of green plantlet regeneration from anther culture of cereal. In SM Jain, SK Sopory, RE Veilleux (*Eds.*). *In Vitro Haploid Production in Higher Plant*. Vol.2. Application. Kluwer Acad. Publ. Netherlands, pp. 169-187

Zubko MK, Day A. 1998. Stable albinism induced without mutagenesis: a model for ribosome-free plastid inheritance. *The Plant Journal* 15(2):265–271.