Hayati, September 2002, hlm. 89-93 Vol. 9, No. 3
ISSN 0854-8587

Kultur Antera Padi Gogo Hasil Persilangan Kultivar dengan Galur Toleran Naungan

Anther Culture of Upland Rice Generated from Crosses of Cultivars with Shading-Tolerant Line

PRIATNA SASMITA[1*], BAMBANG SAPTA PURWOKO[2], SRIANI SUJIPRIHATI[2], IDA HANARIDA[3]

[1]*Balai Penelitian Tanaman Padi, Jalan Raya No. 9 Sukamandi, Subang 41256*
[2]*Jurusan Budi Daya Pertanian, Faperta, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680*
[3]*Balai Penelitian Bioteknologi Tanaman Pangan, Jalan Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111*

Diterima 14 Maret 2002/Disetujui 23 April 2002

Research was conducted to investigate the anther culturability of F1 upland rice as materials for developing new shading-tolerant upland rice lines. Eight genotypes of F1 upland rice obtained from reciprocal crosses of P1 (Way Rarem and Gajah Mungkur) having good agronomic characteristics but no shade-tolerance and P2 (ITA-247 and Jatiluhur) with high shading-tolerance were evaluated for the anther culturability. The result showed that the highest anther culturability of a selected F1 lines was ITA-247/Way Rarem followed in order by ITA-247/Gajah Mungkur, Gajah Mungkur/Jatiluhur, and Gajah Mungkur/ITA-247. The F1 regenerated plants will be used as materials for producing new shading-tolerant upland rice lines.

PENDAHULUAN

Kultur antera adalah salah satu teknik kultur jaringan yang dapat diaplikasikan pada program pemuliaan tanaman dalam rangka mempercepat proses mendapatkan galur murni. Secara *in vitro*, teknik ini dapat dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap induksi kalus dari polen yang terdapat dalam antera dan tahap regenerasi tanaman dari kalus. Tanaman haploid akan diperoleh dari induksi embriogenesis melalui pembelahan berulang-ulang spora monoploid yang berasal dari mikrospora atau butir tepung sari yang masih muda. Kromosom tanaman haploid dapat digandakan untuk mendapatkan tanaman haploid ganda yang fertil.

Aplikasi teknik kultur antera pada program pemuliaan tanaman padi dilaporkan telah berhasil di berbagai negara (Chu 1982, Ying 1983, Chung 1992). Melalui teknik ini dapat diperoleh galur murni lebih cepat dibandingkan dengan cara konvensional yang memerlukan beberapa generasi setelah persilangan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya (Hu 1985).

Padi (*Oryza sativa* L) memiliki kromosom 2n=2x=24; berdasarkan penyebaran tipe varietas dari spesies ini diklasifikasikan ke dalam 2 subspesies, yaitu subspesies *Indica* dan *Japonica*. Selain kedua spesies tersebut, di Indonesia terdapat subspesies *Javanica* yang merupakan padi bulu dan gundil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa genotipe berpengaruh terhadap induksi kalus dan regenerasi tanaman pada kultur antera padi (Zapata & Torrizo 1989, Dewi *et al.* 1994, Masyhudi & Rianawati 1994). Setiap subspesies tanaman padi mempunyai respons yang berbeda dalam menginduksi kalus dan regenerasi tanaman pada kultur antera (Masyhudi & Rianawati 1994). Perbedaan kemampuan ini tidak hanya pada spesies dalam genus, akan tetapi juga perbedaan varietas dalam satu spesies. Secara umum terdapat suatu penurunan dalam androgenesis di antara subspesies padi dengan urutan sebagai berikut: *Japonica > Japonica x Indica > Indica.*

Tanaman regeneran yang dihasilkan dari induksi kalus polen memiliki ploidi yang berbeda. Chu (1982) mengemukakan bahwa ploidi tanaman padi hasil induksi kalus polen terdiri atas x, 2x, 3x, 4x, dan 5x. Dikemukakan pula bahwa hasil analisis genetika menunjukkan 90% progeni diploid dari hibrida hasil kultur antera ialah dihaploid.

Tanaman padi haploid dan dihaploid dapat memperlihatkan perbedaan morfologi yang nyata. Tanaman haploid ditandai dengan tidak adanya ligula dan aurikula, jumlah *tiller* (srisip) yang hampir dua kali lebih banyak, ukuran tinggi tanaman, panjang malai, dan panjang daun sekitar 60-70% dari tanaman diploid, serta tidak dapat menghasilkan biji (Gosal *et al.* 1997). Untuk memperbaiki fertilitasnya tanaman haploid harus dibuat dihaploid melalui penggandaan kromosom. Penggandaan kromosom dapat dilakukan misalnya dengan perlakuan kolkisina 0.2% atau dengan cara diratun.

Pemilihan genotipe sebagai sumber eksplan berdasarkan daya induksi kalus dan regenerasi tanaman dalam kultur antera padi sangat penting. Dewi *et al.* (1994) mengemukakan bahwa pemilihan varietas yang tanggap dalam kultur antera (*high anther culturability*) harus diperhitungkan oleh pemulia

---

* Penulis untuk korespondensi, Tel. +62-260-520974, Fax. +62-260-520158, E-mail: Prisa64@yahoo.com

tanaman. Dari hasil penelitian pendahuluan didapatkan genotipe padi gogo yang menunjukkan daya kultur antera baik yaitu ITA-247, Gajah Mungkur, dan Jatiluhur. Dua di antaranya, ITA-247 dan Jatiluhur, merupakan galur toleran naungan hasil seleksi yang dilakukan oleh IPB. Untuk mendapatkan padi gogo unggul dan toleran naungan melalui kultur antera diperlukan eksplan antera F1 hasil persilangan antara padi gogo yang memiliki karakter agronomi baik dengan padi gogo toleran naungan.

Penelitian ini bertujuan mengetahui daya kultur antera padi gogo F1 dan memperoleh regeneran tanaman haploid ganda (homozigot) yang banyak sebagai bahan untuk mendapatkan galur baru toleran naungan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan disusun menggunakan rancangan acak lengkap dengan 25 ulangan. Perlakuan terdiri atas delapan genotipe padi F1 hasil persilangan resiprok antara dua kultivar yang memiliki karakter agronomi baik (Way Rarem dan Gajah Mungkur) sebagai P1 dengan dua galur toleran naungan yang memiliki daya kultur antera baik (ITA-247 dan Jatiluhur) sebagai P2. Tetua yang digunakan yaitu padi gogo (*Oryza sativa* L. subsp. *Indica*). Setiap unit percobaan terdiri atas satu cawan Petri berisi sekitar 120-150 antera berasal dari 25 spikelet.

Benih padi gogo F1 ditanam dalam ember dengan pemeliharaan sesuai rekomendasi dan ditempatkan di rumah kawat. Pada fase bunting yaitu pada saat jarak antara aurikula daun bendera dengan daun di bawahnya 7-15 cm (bergantung pada genotipe), malai padi bersama-sama dengan batangnya dikoleksi sebagai sumber eksplan. Selanjutnya malai tersebut dicuci dengan air dan dibungkus dengan kertas tisu basah, kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan di ruang dingin 10^0C selama 8-10 hari. Antera dari eksplan terpilih diinokulasikan pada media induksi kalus dalam cawan Petri yang telah disediakan sebelumnya. Pengambilan sampel (eksplan), perlakuan dingin, inokulasi, regenerasi, dan aklimatisasi dilakukan sesuai metode Purwoko *et al*. (2001).

Media yang disiapkan ialah media N6 untuk induksi kalus (Chu 1982) dan media MS untuk regenerasi tanaman (Murashige & Skoog 1962). Penambahan hormon dan sukrosa pada media N6 dan MS mengikuti modifikasi Dewi *et al*. (1994). Penambahan putresina 10^{-3}M pada media N6 dan MS mengikuti metode Purwoko *et al*. (2001). Media pengakaran ialah media MS ditambah IBA 0.5 mg/l dan maltosa 40 g/l sebagai pengganti sukrosa (Dewi *et al*. 1994). Media N6 dimasukkan ke dalam cawan Petri, sedangkan media MS dimasukkan ke dalam botol kultur.

Pengamatan meliputi produksi kalus, total tanaman, jumlah tanaman hijau, jumlah tanaman albino, dan jumlah tanaman hidup hasil aklimatisasi. Selanjutnya dihitung persen tanaman hijau dan albino, serta persen tanaman hidup hasil aklimatisasi. Untuk melihat efisiensi daya kultur antera masing-masing genotipe, dihitung nisbah atau rata-rata pembentukan tanaman hijau terhadap antera. Analisis varian dilakukan terhadap produksi kalus, total tanaman, jumlah tanaman hijau, jumlah tanaman albino, jumlah tanaman hidup hasil aklimatisasi, serta nisbah pembentukan tanaman hijau terhadap antera. Apabila terdapat beda nyata di antara perlakuan (genotipe) yang diuji, maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%.

HASIL

Tahap Induksi Kalus. Inisiasi induksi kalus dalam media induksi N6 ditandai dengan membesarnya antera sebagai akibat terjadinya pembelahan sel-sel mikrospora yang berkembang menjadi massa sel. Selanjutnya dinding antera pecah dan tumbuh kalus berwarna putih empat minggu sejak antera diinokulasi ke dalam media induksi. Pembentukan kalus tidak serentak dan memerlukan waktu hingga lebih dari delapan minggu. Kalus yang telah mencapai ukuran 1-2 mm dihitung dan dipindahkan ke media regenerasi MS. Kalus yang dipindahkan tersebut ialah kalus yang terbentuk selama 50 hari dihitung sejak munculnya kalus pertama.

Tidak semua antera dapat menginduksi kalus. Antera yang dapat menginduksi kalus berwarna putih kekuningan, sedangkan yang tidak dapat menginduksi kalus berwarna cokelat kehitaman dan mati. Respons genotipe terhadap produksi kalus delapan populasi padi gogo F1 hasil persilangan resiprok antara P1 (Way Rarem dan Gajah Mungkur) dengan P2 (ITA-247 dan Jatiluhur) disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis varian, genotipe memberikan perbedaan nyata terhadap produksi kalus pada tahap induksi kalus.

Tahap Regenerasi Tanaman. Pada media regenerasi sebagian kalus yang berwarna putih terus berkembang (proliferasi) dengan ukuran dan jumlah yang meningkat, sedangkan sebagian yang berwarna cokelat atau hitam tidak berkembang dan mati. Kalus embriogeni yang dapat beregenerasi menjadi tanaman hijau tampak berwarna hijau sejak tujuh hari dalam media regenerasi, sedangkan kalus yang beregenerasi menjadi tanaman albino tetap berwarna putih bening. Tiga minggu sejak kalus dipindahkan ke dalam media regenerasi, kalus embriogeni tumbuh dan berkembang menghasilkan tanaman hijau dan atau albino setinggi 1-2 cm. Dalam waktu kira-kira empat minggu sejak kalus dipindahkan ke media regenerasi, planlet tanaman hijau umumnya mencapai 3-5 cm.

Tabel 1. Respons antera terhadap produksi kalus pada kultur antera padi gogo F1 tahap induksi kalus

Genotipe (betina/jantan)	Produksi kalus	
	Jumlah*	%
Way Rarem/ITA-247	28.4e	20.1
ITA-247/Way Rarem	37.2c	26.6
Way Rarem/Jatiluhur	26.2e	18.7
Jatiluhur/Way Rarem	22.0f	15.7
Gajah Mungkur/ITA-247	44.2b	31.5
ITA-247/Gajah Mungkur	55.6a	39.9
Gajah Mungkur/Jatiluhur	38.6c	28.3
Jatiluhur/Gajah Mungkur	31.7d	22.9

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%, * dihitung dari banyak antera yang diinokulasikan per Petri (sekitar 120-150 antera)

Respons genotipe terhadap total tanaman, jumlah tanaman hijau, dan jumlah tanaman albino yang dihasilkan tahap regenerasi tanaman disajikan pada Tabel 2. Total tanaman yang dihasilkan tahap regenerasi tanaman tidak berbeda nyata di antara persilangan dan resiproknya, kecuali pada persilangan Gajah Mungkur/Jatiluhur. Sedangkan jumlah tanaman hijau berbeda nyata di antara persilangan dengan resiproknya, kecuali pada persilangan Way Rarem/Jatiluhur. Hasil regenerasi tanaman hijau terbaik dicapai oleh persilangan ITA-247/Way Rarem.

Uji DMRT 5% menunjukkan bahwa terdapat perbedaan efisiensi pembentukan tanaman hijau yang dihasilkan melalui kultur antera di antara genotipe (Tabel 3).

Tahap Induksi Perakaran dan Aklimatisasi. Regeneran tanaman hijau yang dihasilkan pada umumnya belum memiliki perakaran yang sempurna, sehingga perlu dirangsang pertumbuhan akarnya. Induksi perakaran regeneran tanaman hijau pada media perakaran dalam tabung reaksi memerlukan waktu selama 10-14 hari. Pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman hijau relatif berbeda di antara genotipe dan turut menentukan daya tumbuh tanaman. Ada regeneran tanaman hijau yang mudah membentuk perakaran dan terdapat pula regeneran tanaman hijau yang sulit membentuk perakaran.

Aklimatisasi terhadap regeneran tanaman hijau yang dihasilkan melalui kultur antera dilakukan tiga tahap: pertama, dalam tabung reaksi berisi air bersih selama satu minggu; kedua, pada media tanah lumpur dalam bak selama satu minggu; dan ketiga, pada media tanah dalam ember atau pot di rumah kawat selama dua minggu. Jumlah dan persentase tanaman hijau hidup hingga akhir aklimatisasi tahap ketiga disajikan pada Tabel 3. Ada perbedaan daya hidup (%) tanaman hijau di antara genotipe. Perbedaan tersebut banyak ditentukan oleh ketegaran tanaman dan sistem perakaran yang terbentuk selama proses regenerasi dan perakaran.

PEMBAHASAN

Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa respons induksi kalus dan regenerasi tanaman tertinggi dicapai oleh ITA-247/Way Rarem dan ITA 247/Gajah Mungkur, disusul oleh Gajah Mungkur/Jatiluhur dan Gajah Mungkur/ITA-247 (Tabel 1 & 2). Daya kultur antera padi gogo F1 dan F1' tampak dipengaruhi oleh genotipe tetua. Berdasarkan asal tetua persilangan, respons kultur antera terbaik dicapai oleh hasil persilangan antara ITA-247 dengan Gajah Mungkur dan hasil persilangan yang melibatkan tetua betina ITA-247 atau Gajah Mungkur. Dalam percobaan pendahuluan diperoleh bahwa ITA-247 dan Gajah Mungkur memiliki daya kultur antera lebih tinggi dibandingkan dengan Way Rarem dan Jatiluhur. Produksi kalus dengan jumlah regeneran tanaman hijau yang banyak dan efisien merupakan faktor penentu keberhasilan kultur antera. Berdasarkan nisbah tanaman hijau yang dihasilkan terhadap antera yang diinokulasikan dan jumlah tanaman hijau hidup pada tahap aklimatisasi, keempat genotipe tersebut di atas tampak pula memiliki efisiensi dan daya hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya (Tabel 3). Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa respons kultur antera padi gogo F1 terbaik diperoleh dari hasil persilangan yang melibatkan tetua atau salah satu tetua betina yang memiliki daya kultur antera tinggi.

Uji DMRT 5% menunjukkan bahwa pada tahap induksi kalus terdapat perbedaan produksi kalus yang nyata di antara kedua F1 dengan resiproknya (Tabel 1). Demikian pula pada tahap regenerasi tanaman, tiga dari empat pasangan persilangan resiprok menunjukkan jumlah tanaman hijau yang dihasilkan, berbeda nyata di antara F1 dengan resiproknya (Tabel 2). Hasil percobaan ini menguatkan dugaan bahwa terdapat indikasi pengaruh tetua betina dalam pewarisan karakter daya kultur antera pada kultur antera padi gogo F1. Dengan kata lain materi genetika yang mengendalikan karakter tersebut diduga terdapat dalam sitoplasma. Indikasi ini menunjukkan bahwa pemilihan tetua betina dengan daya kultur antera yang baik merupakan aspek yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan tetua F1 pada kultur antera padi gogo.

Penelitian daya kultur antera padi hasil persilangan (F1) untuk mendapatkan galur-galur baru yang memiliki karakter unggul dalam jumlah banyak, telah banyak dilakukan (Woo *et al.* 1978, Quimio & Zapata 1990, Dewi *et al.* 1994, Masyhudi & Rianawati 1994). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengaruh tetua betina lebih besar dalam menentukan tinggi rendahnya daya kultur antera padi F1. Niizeki (1997) mengemukakan bahwa pengaruh sitoplasma terhadap frekuensi regenerasi planlet hijau merupakan hal penting pada kultur antera padi. Pengaruh sitoplasma terhadap frekuensi regenerasi planlet hijau ditunjukkan oleh hasil

Tabel 2. Respons genotipe terhadap proses regenerasi tanaman pada kultur antera padi gogo F1 tahap regenerasi

Genotipe (betina/jantan)	Total tanaman per cawan Petri	Tanaman hijau Jumlah	Tanaman hijau %	Tanaman albino Jumlah	Tanaman albino %
Way Rarem/ITA-247	46.8a	8.0c	17.1	38.8a	82.9
ITA-247/Way Rarem	49.3a	18.3a	37.1	31.0bc	62.9
Way Rarem/Jatiluhur	29.0c	4.4d	15.2	24.6d	84.8
Jatiluhur/Way Rarem	26.0c	6.1cd	23.5	19.9e	76.5
Gajah Mungkur/ITA-247	44.6a	12.0b	26.9	32.6bc	73.1
ITA-247/Gajah Mungkur	49.5a	15.7a	31.7	33.8b	68.3
Gajah Mungkur/Jatiluhur	43.0a	11.2b	26.1	31.8bc	74.0
Jatiluhur/Gajah Mungkur	35.7b	7.5c	21.0	28.2cd	79.0

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Tabel 3. Nisbah pembentukan tanaman hijau terhadap antera dan tanaman hijau hidup hasil aklimatisasi pada kultur antera padi gogo F1

Genotipe (betina/jantan)	Nisbah tanaman hijau terhadap antera ‰	Tanaman hijau hidup Jumlah	Tanaman hijau hidup %
Way Rarem/ITA-247	56c	3.4c	43.0
ITA-247/Way Rarem	131a	10.6a	58.0
Way Rarem/Jatiluhur	32d	3.1c	69.4
Jatiluhur/Way Rarem	46cd	3.4c	52.3
Gajah Mungkur/ITA-247	85b	6.8b	58.8
ITA-247/Gajah Mungkur	112a	9.8a	62.5
Gajah Mungkur/Jatiluhur	82b	7.4b	66.7
Jatiluhur/Gajah Mungkur	56c	3.9c	51.6

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

penelitian kultur antera dua genotipe padi hasil silang balik, yaitu Taichung 65/*O. perennis*/ Taichung 65 dan *O. perennis*/ Taichung 65/Taichung 65 (Woo *et al*. 1978). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa frekuensi regenerasi planlet hijau hasil persilangan Taichung 65/*O. perennis*/Taichung 65 lebih besar dibandingkan dengan frekuensi regenerasi planlet hijau yang dihasilkan oleh persilangan *O. perennis*/Taichung 65/Taichung 65, yaitu berturut-turut sebesar 13.6 dan 5.5 planlet. Hal ini disebabkan Taichung 65 yang digunakan sebagai tetua betina memiliki daya regenerasi planlet hijau pada kultur antera lebih tinggi dibandingkan dengan *O. perennis*. Karena pewarisan daya regenerasi planlet hijau tersebut dipengaruhi tetua betina (melalui sitioplasma), maka hasil persilangan dengan tetua betina Taichung 65 menunjukkan frekuensi regenerasi planlet hijau lebih tinggi dibandingkan dengan hasil persilangan dengan tetua betina *O. perennis*. Hasil percobaan tersebut menunjukkan pula bahwa meskipun *O. perennis*/Taichung 65 dilakukan silang balik dengan Taichung 65, hasil persilangannya (*O. perennis*/ Taichung 65/Taichung 65) tetap menghasilkan frekuensi regenerasi planlet hijau yang lebih rendah dibandingkan dengan frekuensi regenerasi planlet hijau yang dihasilkan persilangan Taichung 65/ *O. perennis*/Taichung 65.

Hasil percobaan ini sejalan dengan hasil penelitian Quimio dan Zapata (1990) yang menunjukkan bahwa tingkat regenerasi tanaman dari 16 genotipe asal persilangan dialel empat tetua (terdiri atas dua genotipe padi subspesies *Japonica*: T-309 dan T-177 dan dua genotipe padi *Indica*: IR 36 dan Basmati 370) dipengaruhi oleh tinggi rendahnya daya regenerasi tanaman yang diperlihatkan kedua tetuanya. Dari hasil penelitian tersebut diketahui bahwa terdapat perbedaan daya regenerasi tanaman dari keempat tetua yang digunakan dengan gradasi sebagai berikut T-309 > T-177 > IR 36 > Basmati 370. Selanjutnya, daya regenerasi tanaman hasil persilangan F1 tertinggi dicapai oleh hasil persilangan resiprok T-309 /T-177, disusul oleh persilangan dengan tetua betina T-309, persilangan dengan tetua betina T-177, persilangan dengan tetua betina IR 36, persilangan dengan tetua betina Basmati 370, dan daya regenerasi tanaman terkecil dicapai oleh hasil persilangan resiprok IR 36/Basmati 370.

Regeneran tanaman hijau pascaaklimatisasi dapat bertahan hidup dan tumbuh baik pada fase vegetatif maupun pada fase reproduktif atau fase pemasakan. Menurut Chu (1982) ploidi tanaman hasil induksi kalus polen terdiri atas x, 2x, 3x, 4x, dan 5x. Dikemukakan pula bahwa hasil analisis genetika terhadap hibrida padi hasil kultur antera menunjukkan 90% progeni diploid adalah homozigot. Pada penelitian ini tanaman hijau yang tumbuh hingga fase vegetatif dan fase reproduktif menunjukkan dua karakter morfologi yang berbeda pada setiap genotipe. Pertama, genotipe yang memperlihatkan karakter tanaman haploid dicirikan oleh pertumbuhan pendek (kerdil), jumlah anakan relatif banyak, aurikula atau ligula atau keduanya tidak ada, dan malai dengan bulir gabah hampa (steril). Kedua, genotipe yang memperlihatkan karakter tanaman diploid dicirikan oleh pertumbuhan tanaman relatif lebih tinggi (normal), jumlah anakan relatif lebih sedikit, ada aurikula dan ligula, dan malai dengan bulir gabah berisi (fertil). Tanaman-tanaman yang berasal dari kalus yang sama memperlihatkan karakter morfologi yang relatif seragam, baik pada fase vegetatif maupun pada fase generatif. Tanaman tersebut ialah tanaman dihaploid atau haploid ganda dan untuk memastikan ploidinya perlu dievaluasi lebih lanjut.

Menurut Chu (1982) progeni diploid hasil kultur antera ialah tanaman haploid ganda (dihaploid) yang dihasilkan dari penggandaan kromosom selama kultur dan bukan berasal dari sel-sel somatik antera. Studi mekanisme inisiasi dan dediferensiasi mikrospora selama kultur antera telah dipelajari pada padi dan gandum (Liang *et al*. 1980). Hasil studi tersebut menunjukkan bahwa inisiasi kalus berasal dari sel mikrospora dan bukan berasal dari dinding antera. Dinding antera hanya berperan dalam menyediakan bahan-bahan nutrisi esensial terhadap sel mikrospora yang diperlukan untuk dediferensiasi serta berperan sebagai sumber metabolit melalui absorpsi, penyimpanan, dan transformasi senyawa-senyawa eksogen dari media kultur.

Berdasarkan sterilitas tanaman, total tanaman yang bertahan hidup hingga fase reproduktif sebagian besar terdiri atas tanaman steril (haploid) dan sebagian kecil (6.5-9.6%) ialah tanaman fertil (dihaploid atau haploid ganda). Umur panen tanaman berkisar antara 2-3 bulan sejak awal aklimatisasi ketiga, bergantung pada genotipe. Biji yang diperoleh dari tanaman haploid ganda dapat diperbanyak dan digunakan langsung untuk keperluan seleksi karakter yang diharapkan. Untuk tanaman haploid agar dapat menghasilkan biji, kromosomnya harus digandakan terlebih dahulu.

Regeneran tanaman hijau dalam jumlah banyak yang berasal dari mikrospora berbeda, baik dari satu antera yang sama maupun dari antera yang berlainan, akan memiliki sifat genetika yang berbeda. Makin banyak regeneran tanaman hijau yang dihasilkan akan semakin besar keragaman genetikanya dan sangat berguna untuk mendapatkan galur-galur baru dengan karakter yang diinginkan. Empat genotipe padi gogo F1 terpilih dengan daya kultur antera terbaik yang dihasilkan percobaan ini, yaitu ITA-247/Way Rarem, ITA-247/Gajah Mungkur, Gajah Mungkur/Jatiluhur, dan Gajah Mungkur/ITA-247. Mereka dapat menghasilkan regeneran tanaman hijau relatif lebih banyak sehingga memiliki peluang yang lebih besar untuk menghasilkan galur baru toleran naungan dibandingkan dengan empat genotipe F1 lainnya. Untuk mendapatkan galur tersebut dan mengetahui pewarisan karakternya maka turunan kedelapan genotipe F1 dan F1' terpilih perlu dievaluasi lebih lanjut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh dana Hibah Bersaing VIII Ditjen. Dikti. Dep. Diknas kepada Bambang Sapta Purwoko dan PAATP Deptan kepada Priatna Sasmita.

DAFTAR PUSTAKA

Chu CC. 1982. Anther culture of rice and its significance in distant hybridization. Di dalam: *Rice Tissue Culture Planning Conference*. Los Banos: IRRI. hlm 47-53.

Chung GS. 1992. Anther culture for rice improvement in Korea. Di dalam: Zheng K, Murashige T (ed). *Anther Culture for Rice Breeders*. Hangzhou, China. hlm 8-37.

Dewi IS, Ambarwati AD, Masyhudi MF, Soewito T, Suwarno. 1994. Induksi kalus dan regenerasi kultur antera padi (*Oryza sativa* L.). *Ris Hasil Penel Tan Pangan* 2:136-143.

Gosal SS, Sindhu AS, Sandhu JS, Sandhu-Gill R, Sigh B, Khehra GS, Sindhu GS, Dhaliwal HS. 1997. Haploidy in rice. Di dalam: Jain SM, Sopory SK, Veilleux RE (ed). *In vitro Haploid Production in Higher Plants.* London: Kluwer Academic Publishers. hlm 1-35.

Hu H. 1985. Use of haploids in crop improvment in China. *Genet manipul in crops News* 1:11-23.

Liang H, Hua-xin Z, Xiang-yu Y. 1980. Preliminary studies on conditions for initiation of dedifferentiation of pollen cells and the changes of anther wall tissue in anther cultures. *J Acta Phytophysiol Sinica* 6:19-28.

Masyhudi MF, Rianawati S. 1994. Pengaruh genotipe dan sumber karbon pada kultur antera tanaman padi bulu. *Zuria*t 5:61-68.

Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. *Physiol Plant* 15:473-497.

Niizeki H. 1997. Anther (pollen) culture. Di dalam: Matsuo T, Yuzo F, Fumio K, Hikoyuki Y (ed). *Science of the Rice Plant*. Volume 3. *Genetics*. Tokyo: Food and Agriculture Policy and Research Center. hlm 691-704.

Purwoko BS, Dewi IS, Usman AW. 2001. Poliamina meningkatkan regenerasi tanaman hijau pada kultur antera padi cv. Taipei 309. *Hayati* 8:117-120.

Quimio CA, Zapata FJ. 1990. Diallel analysis of callus induction and green plant regeneration in rice anther culture. *Crop Sci* 30:188-192.

Woo SC, Mok T, Huang CY. 1978. Anther culture of *Oryza sativa* L. and *O. perennis* Moench hybrids. *Bot Bull Acad Sci* (Taiwan) 19:171-178.

Ying C. 1983. Anther and pollen culture of rice in China. Di dalam: *Cell and Tissue Culture Techniques for Cereal Crop Improvement*. Proceeding of a Workshop Cosponsored by the the Institute of Genetics, Academia Sinica and the International Rice Research Institute. Beijing: Science Pr. hlm 11-26.

Zapata FJ, Torrizo LB. 1989. Breeding for rice varieties tolerant to adverse conditions through tissue culture at IRRI. Di dalam: *Strengthening Collaborasion in Biotechnology; International Agriculture Research and Private Sector*. Los Banos: IRRI. hlm 93-108.