



BALITBANG  
PROP. JATENG

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
PROPINSI JAWA TENGAH

*Bekerjasama dengan*

BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
JAWA TENGAH



BPTP  
JAWA TENGAH

# SERTIFIKAT

Diberikan kepada :

**Sugiyono, SSi.PhD.**

Telah berpartisipasi pada **Seminar Nasional**  
dengan tema :

***Memacu Pembangunan Pertanian di Era Pasar Global***

Diselenggarakan di Magelang, pada tanggal 12 Juli 2005  
sebagai :

**PEMAKALAH**



KEPALA BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
PROPINSI JAWA TENGAH

**Ir. SUBAGIYO LOEKITO**

Magelang, 12 Juli 2005

KEPALA BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
JAWA TENGAH

**Ir. SUMARDI SURIATNA, M.Ed.**

# UPAYA MEMPERCEPAT PROSES REGENERASI PADI TIPE BARU DENGAN BAP DAN PHYTAGEL

Oleh:

Sugiyono dan Rochmatino

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman



(Dr. Henningtyas K., MP)

## Abstrak

Penciptaan ideotipe padi yang dikenal dengan padi tipe baru (PTB) (tergolong dalam kelas *javanica*) merupakan sebuah upaya untuk mengantisipasi peningkatan kebutuhan padi akibat meningkatnya populasi konsumen beras. Namun, berbeda dengan kelas padi yang lain (*Japonica* dan *Indica*), penelitian tentang kultur *in vitro* padi tipe baru belum banyak dilakukan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk 1) mempelajari pengaruh pemberian BAP dan phytagel terhadap proses embriogenesis somatik PTB, 2) menentukan kombinasi BAP dan phytagel terbaik untuk memacu proses embriogenesis somatik PTB, dan 3) mempelajari pengaruh penurunan konsentrasi phytagel terhadap perkembangan tunas PTB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pembentukan embrio somatik secara tidak langsung pada PTB sangat dipengaruhi oleh interaksi antara konsentrasi BAP dan phytagel yang digunakan. Gejala embriogenesis sudah teramati hanya 6 hari setelah inkubasi. Proses embriogenesis padi tipe baru dapat dipacu dengan pemberian kombinasi perlakuan B1P3 (7,5  $\mu$ M BAP dan 6,25 gr/l phytagel). Setelah embrio somatik terbentuk, embrio harus segera dipindah ke medium dengan konsentrasi phytagel yang lebih rendah untuk merangsang pembentukan tunas atau plantlet, karena embrio somatik tidak akan dapat berkembang pada media dengan potensial osmotik yang tinggi.

*Kata kunci: Padi Tipe Baru, embriogenesis somatik, BAP, Phytagel*

## Abstract

The creation of a rice ideotype which is known as a New Plant Type (NPT) rice (included in a *javanica* class) is one of the efforts to anticipate the increase of the rice demand caused by the increase of rice consumers. However, only few *in vitro* work has been carried out on this rice. The objectives of this research were: 1) to study the influence of BAP and phytagel on the somatic embryogenesis of NPT rice, 2) to determine the best media to stimulate the somatic embryogenesis of NPT rice, as well as to study the effect of phytagel reduction on the shoot development of NPT rice. The research results showed that the indirect formation of a somatic embryo of NPT rice was greatly influenced by the interaction between the concentration of BAP and phytagel used. The symptom of an embryogenesis process has been observed only 6 days after incubation. The embryogenesis of a NPT rice can be stimulated by the use of 7,5  $\mu$ M BAP and 6,25 gr/l phytagel (B1P3). After a somatic embryo has been formed, it has to be transferred to a medium with a much lower concentration of

phytagel to stimulate its development to form a shoot or a plantlet. The embryo would not develop further in the medium with a high osmotic potential.

*Keywords: New Plant Type (NPT) rice, somatic embryogenesis, BAP, phytagel*

## Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan paling penting di dunia, dan merupakan bahan makanan pokok terutama di negara-negara berkembang (Liu *et al.*, 1992; Tran, 2001). Lebih dari 35 % populasi dunia bergantung pada padi sebagai bahan makanan utama dan menyumbang 35 – 60 % kalori yang dikonsumsi oleh bangsa Asia (Zhang and Wu, 1988; Zhang *et al.*, 1996; Abedinia *et al.*, 1997; Khush, 1997). Laju peningkatan konsumen beras akan meningkat dengan laju sekitar 1.8 % setiap tahunnya (Khush, 1997). Jika taraf penyediaan beras saat ini dapat dipertahankan, produksi padi harus ditingkatkan sekitar 300 ton/tahun (Elliott, 1995) atau sekitar 70 %, untuk mencapai total produksi 850 juta ton guna mencukupi kebutuhan beras pada tahun 2025 (Borlaug, 1997; Khush, 1997; Peng *et al.*, 1999).

Dalam rangka memenuhi kebutuhan padi yang terus meningkat, IRRI telah memprioritaskan pengembangan ideotipe padi baru yang disebut “Padi Tipe Baru (PTB)”/ “New Plant Type (NPT) Rice” yang mempunyai potensi hasil sebesar 13-15 ton/ha. Sebagai pembandingan, IR 72 memiliki potensi hasil 10 ton/ha (Peng *et al.*, 1993).

Berbeda dengan cultivar padi *japonica*, kultivar-kultivar padi *indica* dan *javanica*, yang secara ekonomis lebih penting, umumnya lebih susah di transformasi karena sulitnya proses regenerasi. Hambatan utama pada kultur jaringan padi adalah sulitnya proses regenerasi kalus (Jain *et al.*, 1996; Sivamani *et al.*, 1996; Zhu *et al.*, 1996), sebuah proses yang sangat dipengaruhi oleh kondisi-kondisi dan waktu kultur (Zhu *et al.*, 1996).

Selain jenis dan kondisi eksplan yang digunakan, terdapat sejumlah faktor baik kimia maupun fisika yang berperan pada proses embriogenesis somatik. Faktor-faktor tersebut adalah: tipe medium, rasio antara  $\text{NH}_4^+$  and  $\text{NO}_3^-$ , kandungan asam amino, tekanan osmose, kepadatan kultur serta jenis dan konsentrasi zpt (termasuk auksin dan sitokinin). Diantara beberapa faktor diatas, diketahui bahwa peningkatan tekanan osmose media yang didukung oleh jenis dan konsentrasi zpt tumbuh yang tepat, merupakan faktor yang sangat penting. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji lebih jauh bagaimana pengaruh penambahan zpt BAP (sitokinin); dan phytagel sebagai pematat terhadap proses embriogenesis somatik, berupa kombinasi konsentrasi BAP dan phytagel yang terbaik untuk memacu proses

embriogenesis somatik, serta bagaimana pengaruh penurunan konsentrasi phytagel terhadap perkembangan tunas PTB.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan: 1) mempelajari pengaruh pemberian BAP dan phytagel terhadap proses embriogenesis somatik PTB, 2) menentukan kombinasi BAP dan phytagel terbaik untuk memacu proses embriogenesis somatik PTB, dan 3). mempelajari pengaruh penurunan konsentrasi phytagel terhadap perkembangan tunas PTB. Manfaat yang bisa diambil dari penelitian ini adalah: 1) memberikan informasi ilmiah tentang proses embriogenesis somatis pada tanaman padi pada umumnya dan PTB pada khususnya, 2). mempermudah dan mempercepat proses regenerasi kalus padi khususnya PTB, sehingga mengurangi hambatan pada rekayasa genetika padi

### Metode

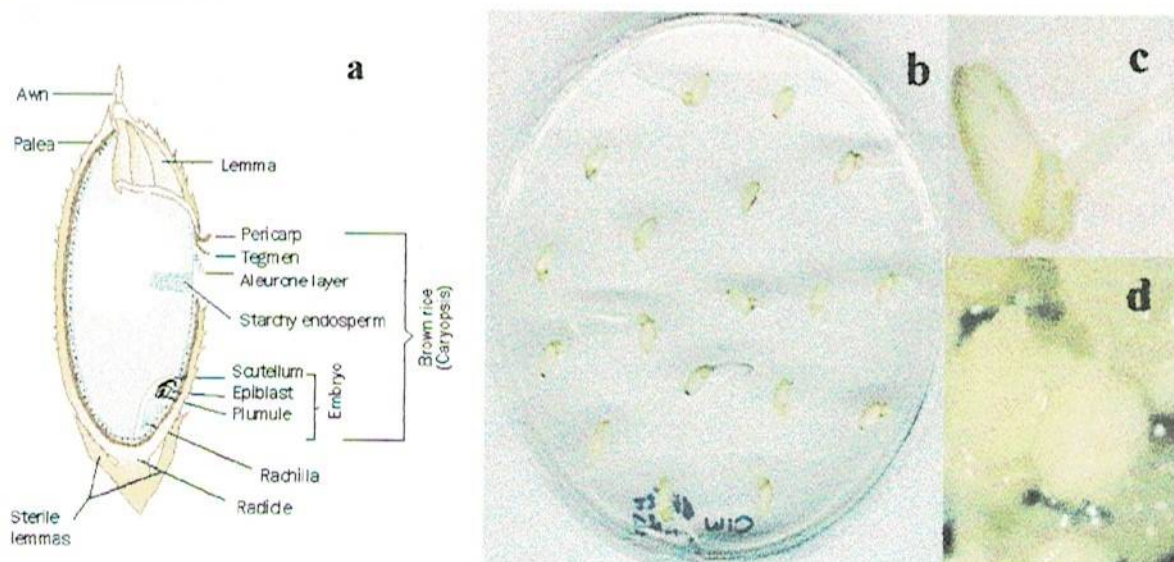
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kultur Jaringan Tumbuhan, Fakultas Biologi UNSOED selama 4 bulan. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental sungguhan (true experimental research) dengan rancangan dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola perlakuan faktorial. Faktor pertama adalah konsentrasi BAP dengan 4 taraf konsentrasi yaitu 0  $\mu\text{M}$ ; 7,5  $\mu\text{M}$ ; 15  $\mu\text{M}$ ; 22,5  $\mu\text{M}$ , dan sebagai faktor kedua adalah konsentrasi Phytagel dengan empat taraf konsentrasi yaitu 0 gr/l; 2,5 gr/l; 3,75 gr/l; 6,25gr/l. Masing-masing kombinasi perlakuan diulang 4 kali. Variable yang diamati adalah proses embriogenesis somatik dan pembentukan tunas PTB, dengan parameter yang diukur yaitu kemunculan gejala embriogenesis, saat muncul struktur globuler, saat muncul struktur berbentuk hati (heart shape), saat muncul struktur torpedo, saat muncul struktur seperti kotiledon.

### Hasil dan Pembahasan.

Hambatan utama pada kultur jaringan tanaman padi adalah upaya pemulihan kembali ("recovery") totipotensi embrionik dari kalus. Ketika galur sel di kultur dalam waktu yang cukup panjang, frekuensi regenerasinya akan sangat jauh berkurang (Zhu *et al.*, 1996). Dengan demikian pemilihan dan penggunaan kalus embriogenik yang tumbuh secara aktif merupakan faktor yang paling menentukan pada proses regenerasi guna membentuk tanaman

utuh yang baru (Hiei *et al.*, 1997; Zhang *et al.*, 1997). Tipe kalus seperti ini memiliki kemampuan untuk berkembang ke arah embriogenesis maupun organogenesis somatis, atau kemampuan beregenerasi membentuk tanaman utuh (Zhang *et al.*, 1997).

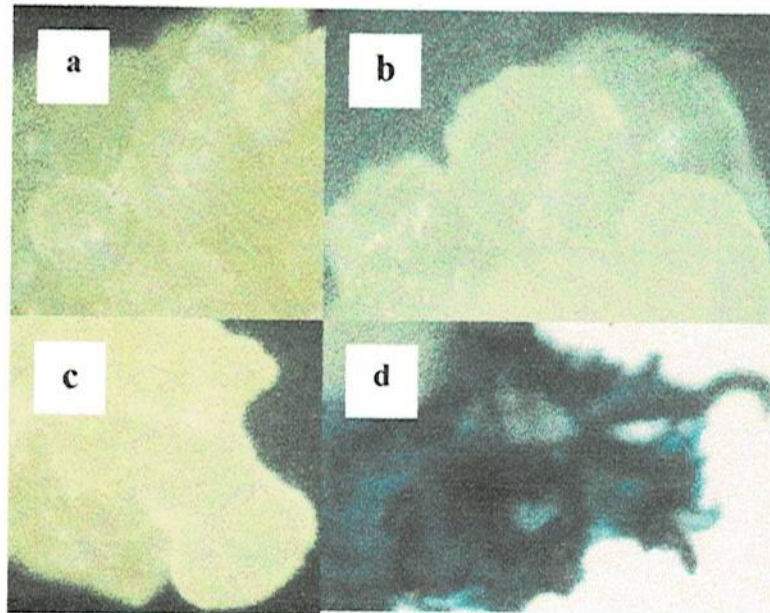
Kalus embriogenik pada penelitian ini diperoleh dengan cara mengkulturkan biji padi steril dalam media induksi kalus (Media MS (1962), 20 g/l sukrosa, 10  $\mu$ M 2,4-D dan 2  $\mu$ M BAP, dan dipadatkan dengan 0.25 % Phytigel), dan kemudian diinkubasi dalam keadaan gelap, pada suhu 25 °C selama 4 – 6 minggu. Dua minggu setelah inkubasi, kalus baru terbentuk pada permukaan biji. Kalus baru ini terbentuk pada daerah “scutellum”, yaitu daerah antara endosperma dan embrio (gambar 1a). Pembentukan kalus selanjutnya tertera pada gambar 1 b-d.



Gambar 1. a) Struktur anatomi biji padi (URL: <http://www.riceweb.org/Plant.htm>). b-c) Scutellum-derived callus (calli) 2 minggu setelah inkubasi. (d) “friable calli”.

Proses regenerasi sebuah kultur pada kultur *in vitro* terjadi melalui embriogenesis somatik dan organogenesis somatik. Proses embriogenesis somatik terjadi baik secara langsung (tanpa melalui tahap kalus) maupun secara tidak langsung (melalui tahapan kalus) (Pierik, 1987). Pembentukan embrio somatik secara tidak langsung (gambar 2) dimulai ketika kalus embriogenik mulai membentuk struktur membulat (globular). Struktur globular ini kemudian berubah bentuk menjadi bentuk hati (heart shape), dan seterusnya akan berkembang menjadi struktur seperti torpedo (torpedo-like-structure). Perkembangan selanjutnya dari

struktur torpedo ini adalah terbentuknya struktur seperti kotiledon (cotyledonary-like-structure), yang pada akhirnya akan membentuk tunas. Kemunculan bintik-bintik membulat yang berwarna hijau pucat (“pale-green, knob-like spots”) pada permukaan kultur dianggap sebagai bukti terjadinya proses embriogenesis. Meskipun tidak semua bintik tersebut mampu berkembang membentuk plantlet yang sehat (Zhu *et al.*, 1996).



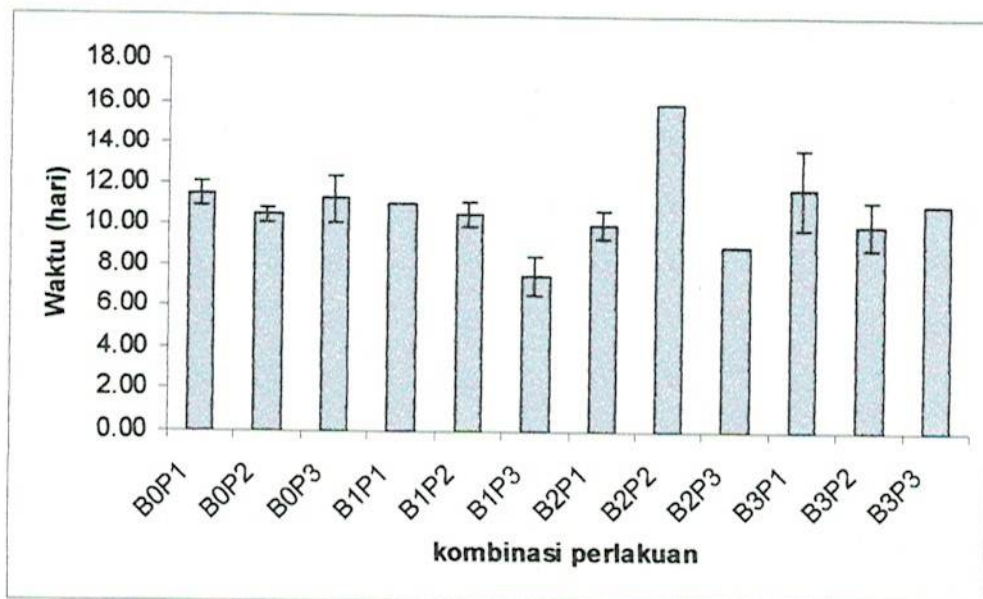
Gambar 2. Proses embriogenesis somatik secara tidak langsung; a) globuler, b) hati, c) torpedo, dan d) kotiledon

Proses embriogenesis somatis ditandai dengan munculnya struktur berbentuk seperti bintik-bintik membulat yang berwarna hijau pucat (“pale-green, knob-like spots”) (Zhu *et al.*, 1996). Pada penelitian ini, gejala embriogenesis telah muncul hanya 6 hari setelah inkubasi. Kemunculan gejala embriogenesis nampaknya sangat dipengaruhi oleh potensial osmotik media. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa pada media yang tidak mengandung pematik/phytagel (sehingga potensial osmotiknya lebih rendah), gejala embriogenesis tidak tampak.

Hasil analisis ragam (ANOVA) dengan uji F menunjukkan bahwa kemunculan gejala embriogenesis sangat dipengaruhi oleh interaksi antara zat pengatur tumbuh (zpt) dan konsentrasi pematik yang digunakan. Hasil analisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dari data tersebut menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B1P3 (7,5  $\mu$ M BAP dan

*Sugiyono dan Rochmatino, 2005;*  
Makalah disampaikan pada Seminar Nasional: Memacu Pembangunan Pertanian di Era Pasar Global, Magelang, 12 Juli 2005

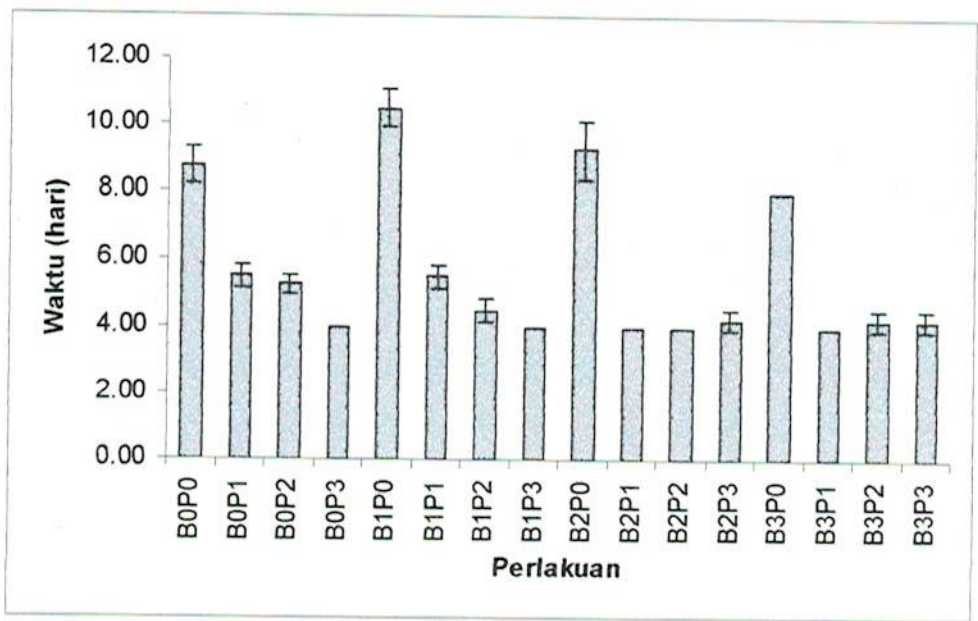
6,25 gr/l phytagel) (Grafik 1) membutuhkan waktu yang terpendek untuk memacu pemunculan gejala embriogenesis.



Grafik 1. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kemunculan gejala embriogenesis.

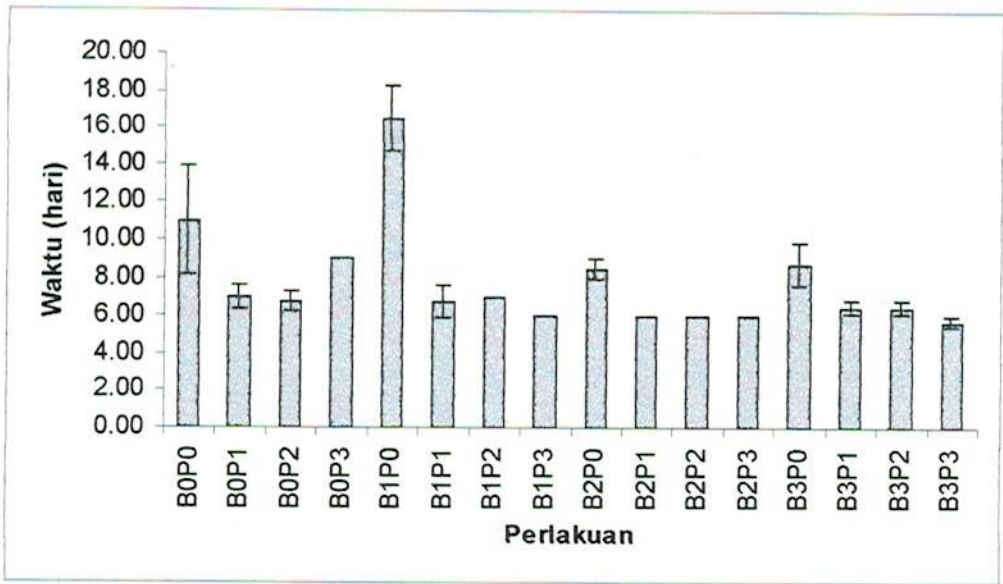
Pembentukan struktur globuler dari sebuah kalus embriogenik merupakan tahap pertama dari proses embriogenesis. Struktur globuler tersebut bahkan sudah teramati 4 hari setelah inkubasi. Hasil analisis ragam data kemunculan struktur globuler menunjukkan bahwa kemunculan struktur tersebut dipengaruhi oleh interaksi antara BAP dan phytagel yang digunakan. Lebih lanjut, hasil Uji BNJ (Grafik 2), menunjukkan pula bahwa, peningkatan potensial osmotik media akibat penambahan phytagel nampaknya memberikan sumbangan yang sangat besar. Semakin tinggi konsentrasi phytagel yang digunakan, maka semakin cepat struktur globuler terbentuk. Pada umumnya, proses regenerasi akan berlangsung lebih cepat pada media yang lebih tinggi konsentrasi pematatnnya (Zhang *et al.*, 1997).

Tahap berikutnya dari proses embriogenesis adalah pembentukan struktur berbentuk hati (heart-shaped). Inisiasi pembentukan struktur berbentuk hati bervariasi antara 5 – 18 hari. Seperti halnya pada pembentukan struktur globuler, kemunculan struktur berbentuk hati nampaknya juga dipengaruhi oleh interaksi antara BAP dan phytagel yang digunakan. Selanjutnya, hasil uji beda nyata jujur (BNJ) (grafik 3.) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan B3P3 (22,5  $\mu$ M BAP dan 6,25 gr/l phytagel) menghasilkan pembentukan struktur berbentuk hati yang paling pendek (5,8 hari).



Grafik 2. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kemunculan struktur globuler

Peningkatan potensial osmotik media akibat penambahan phytagel nampaknya juga memberikan sumbangan yang sangat besar. Semakin tinggi konsentrasi phytagel yang digunakan, maka semakin cepat struktur berbentuk hati terbentuk (Grafik 4.).

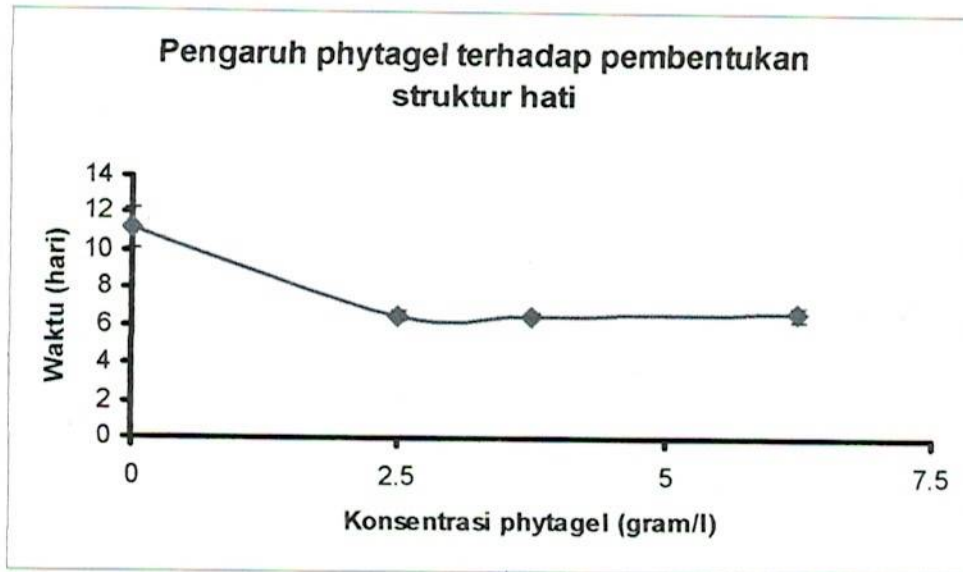


Grafik 3. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kemunculan struktur berbentuk hati

Pembentukan struktur seperti torpedo (torpedo-like-structure) merupakan tahapan embriogenesis yang terjadi setelah fase hati. Hasil pengamatan kemunculan struktur seperti

*Sugiyono dan Rochmatino, 2005; Makalah disampaikan pada Seminar Nasional: Memacu Pembangunan Pertanian di Era Pasar Global, Magelang, 12 Juli 2005*

torpedo menunjukkan bahwa proses perkembangan embrio somatik setelah fase hati sangat dipengaruhi oleh kepadatan dan potensial osmotik media. Hal tersebut dibuktikan dengan tidak terbentuknya struktur seperti torpedo pada media yang tidak mengandung pematat.



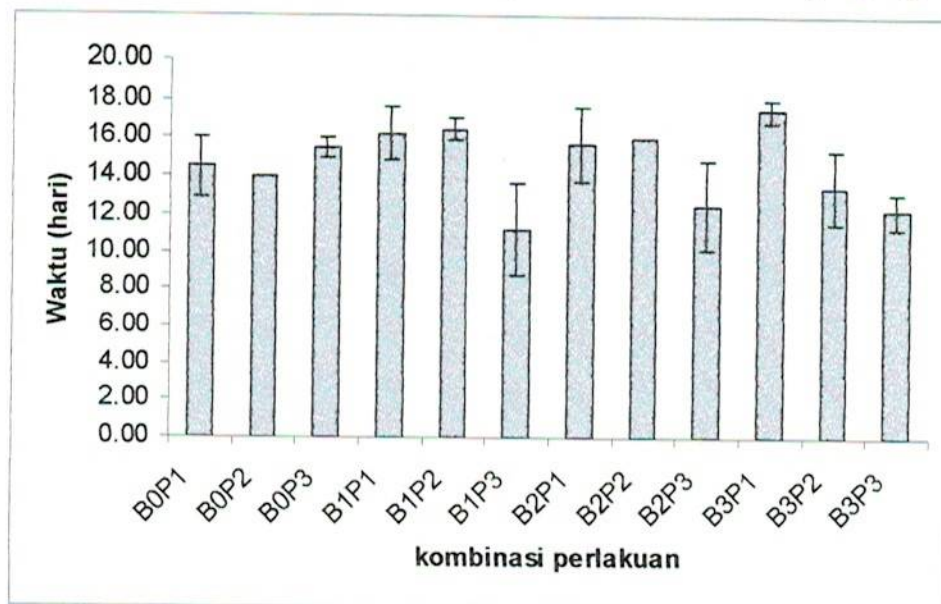
Grafik 4. Pengaruh konsentrasi phytagel terhadap pembentukan struktur berbentuk hati

Hasil analisis ragam dengan uji F (lampiran 11) menunjukkan bahwa pembentukan struktur torpedo sangat dipengaruhi oleh interaksi antara BAP dan phytagel yang digunakan. Dari hasil analisis lanjutan dengan uji BNJ seperti pada Grafik 6., diketahui bahwa kombinasi perlakuan B1P3 (7,5  $\mu$ M BAP dan 6,25 gr/l phytagel) merupakan kombinasi perlakuan terbaik bagi pembentukan struktur seperti torpedo.

Tahap terakhir proses embriogenesis somatik adalah pembentukan struktur seperti kotiledon (cotyledonary-like-structure). Pembentukan struktur seperti kotiledon sebenarnya merupakan fase perkembangan embrio yang spesifik untuk tanaman dikotil. Satu hal yang menarik, struktur seperti kotiledon pada tumbuhan monokotil khususnya padi juga dapat terlihat dan kotiledon yang terbentuk terlihat tidak sama ukurannya. Diduga hal ini berkaitan dengan proses evolusi dari tumbuhan monokotil dimana salah satu dari kotiledon akan mengalami degenerasi (dan pada embrio zygotik) membentuk skutellum.

Pembentukan struktur seperti kotiledon ternyata sangat dipengaruhi oleh konsentrasi phytagel yang diberikan. Hasil pengamatan terbentuknya struktur seperti phytagel tertera pada lampiran 13. Struktur ini hanya terbentuk pada media dengan konsentrasi phytagel yang

cukup tinggi yaitu P2 dan P3. Sehingga dapat dikatakan bahwa transisi dari fase torpedo ke fase kotiledon sangat ditentukan oleh tingginya potensial osmotik media yang digunakan.



Grafik 5. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kemunculan struktur seperti torpedo

Guna mengetahui pengaruh penurunan konsentrasi phytagel terhadap perkembangan tunas PTB, dilakukan percobaan dengan cara memindahkan struktur seperti kotiledon kedalam dua jenis media yang berbeda yaitu P1 (6,25 gr/l phytagel) dan P2 (2,5 gr/l phytagel). Pengamatan secara kualitatif dilakukan dua minggu setelah sub kultur. Hasil pengamatan secara kualitatif menunjukkan bahwa tunas tidak terbentuk pada media P1, sementara pada media P2 terbentuk tunas. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa peningkatan potensial osmotik akan memacu proses embriogenesis somatik, akan tetapi akan menghambat perkembangan lebih lanjut dari embrio tersebut untuk membentuk sebuah plantlet.

### Kesimpulan

1. Proses embriogenesis somatik padi tipe baru (PTB) sangat ditentukan oleh interaksi antara konsentrasi BAP dan Phytagel yang digunakan.
2. Kombinasi perlakuan B1 P3 (7,5  $\mu$ M BAP dan 6,25 gr/l phytagel) merupakan kombinasi perlakuan terbaik untuk memacu pembentukan embrio somatik PTB secara tidak langsung.
3. Pada tahap pembentukan tunas, diperlukan konsentrasi phytagel yang jauh lebih rendah daripada pada proses pembentukan embrio somatik.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Rektor dan Ketua lembaga Penelitian UNSOED atas pemberian dana penelitian ini, serta kepada Dekan dan Kepala Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Fakultas Biologi UNSOED atas izin penggunaan fasilitas penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan yang terlibat penelitian yaitu, Endah Erfingatin, Subekti dan Ari Bangkit.

### Daftar Pustaka

- Abedinia, M., Henry, R. J., Blakeney, A. B., Lewin, L., 1997. An efficient transformation system for the Australian rice cultivar Jarrah. *Australian Journal of Plant Physiology* 24: 133 – 141.
- Borlaug, N. E., 1997. Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead. Paper presented in The De Monfort University, May 6, 1997.
- Elliott, M. C., 1995. Crop improvement by means of biotechnology including genetic engineering. Paper presented in The first Balkan countries workshop, July 3 – 5 1995, Varna, Bulgaria. United Nations Food and Agriculture Organisation and United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation: 1-3.
- Hiei, Y., Komari, T., Kubo, T., 1997. Transformation of rice mediated by *Agrobacterium tumefaciens*. *Plant Molecular Biology* 35: 205 – 218.
- Jain, R. K., Jain, S., Wang, B., Wu, R., 1996. Optimization of biolistic method for transient gene expression and production of agronomically useful transgenic Basmati rice plants. *Plant Cell Reports* 15: 963 – 968.
- Khush, G. S., 1997. Origin, dispersal, cultivation of rice. *Plant Molecular Biology* 35: 25 – 34.
- Liu, C. N., Li, X. Q., Gelvin, S.B., 1992. Multiple copies of virG enhance the transient transformation of celery, carrot and rice tissues by *Agrobacterium tumefaciens*. *Plant Molecular Biology* 20: 1071-1087.
- Peng, S., Cassman, K. G., Virmani, S.S., Sheehy, J., Khush, G. S., 1999. Yield potential trends of tropical rice since the release of IR8 and the challenge of increasing rice yield potential. *Crop Science* 39(6): 1552 – 1559.
- Peng, S., Khush, G. S., Cassman, K. G., 1993. Evolution of the new plant ideotype for increased yield potential. In Cassman, G. K. (Ed), 1994. *Breaking the yield barrier*.

- Proceeding of a workshop on rice yield potential in favourable environment. IRRI, 29 November – 4 December 1994: 5 – 20.
- Pierik, R.L.M., 1987. In vitro culture of higher plants. *Martinus Nijhoff Publishers*. Dordrecht.
- Sivamani, E., Shen, P., Opalka, N., Beachy, R.N., Fauquet, C. M., 1996. Selection of large quantities of embryogenic calli from indica rice seeds for production of fertile transgenic plants using biolistic method. *Plant Cell Reports* 15: 322 – 327.
- Tran, D.V., 2001. Closing the rice yield gap for food security. *In*. Peng, S., Hardy, B., (Eds) 2001. Rice research for food security and poverty alleviation. Proceeding of the International Rice Research Conference, 31 March – 3 April 2000, Los Banos, Philippines. Los Banos (Philippines): International Rice Research Institute. 692 p.
- Zhang, J., Xu, R. J., Blackley, D., Elliott, M.C., Chen, D. F., 1997. *Agrobacterium*-mediated transformation of elite indica and japonica rice cultivars. *Molecular Biotechnology* 8(3): 223-231.
- Zhang, W., Wu, R., 1988. Efficient regeneration of transgenic plants from rice protoplast and correctly regulated expression of the foreign gene in plants. *Theoretical and Applied Genetic* 76: 835 – 840.
- Zhu, Y., Ouyang, W., Li, Y., Chen, Z., 1996. The effects of 2ip and 2,4-D on rice calli differentiation. *Plant Growth Regulation* 19: 19 – 24.

**BUKU PANDUAN  
SEMINAR NASIONAL**

**MEMACU  
PEMBANGUNAN PERTANIAN**

**DI ERA PASAR  
GLOBAL**

**Magelang, 12 Juli 2005**



Kerjasama  
**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PROPINSI JAWA TENGAH**  
dan  
**BALAI PENGKAJIAN TEKNOLOGI PERTANIAN JAWA TENGAH**  
2005



**Kelompok I : Tanaman (Pertanian dan Perkebunan)**

| No. | Waktu         | Judul Makalah/Penyaji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Moderator/<br>Notulen                                    |
|-----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.  | 13.00 – 14.00 | 1. Kajian budidaya kapas pada lahan sawah irigasi/ <i>Ir. Sudarto</i><br>2. Upaya mempercepat proses regenerasi. / <i>Ir. Sugiyono</i><br>3. Usahatani jagung Lamuru berwawasan agribisnis/ <i>Ir. Prajitno al KS</i><br>4. Pengaruh konsentrasi insektisida Sipermetrin 30 g/l pada cabai/ <i>Ir. Harwanto, M.Si</i>                                                                                      | Dr. Ir. Dwi Retno Lukywati, MS/<br>Dra. Herwinarni, M.Si |
| 2.  | 14.00 – 15.00 | 5. Kajian inovasi teknologi pengupasan gelondong met- / <i>Ir. Joko Pramono, MP</i><br>6. Pengaruh pengasapan terhadap bibit bawang merah/ <i>Ir. Kendriyanto, MP</i><br>7. Penanganan umbi bawang merah untuk bawang goreng/ <i>Ir. Dwi Nugraheni, M.Si</i><br>8. Penggunaan mesin getar panen buah duku/ <i>Ir. Kiagus A. Kodir, MSi</i>                                                                 |                                                          |
| 3.  | 15.00 – 15.15 | Rehat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |
| 4.  | 15.15 – 16.15 | 9. Statistical-modelling to optimizing/ <i>Ir. Sumardi, M.Sc.</i><br>10. Pengaruh penebaran teknologi sonic bloom pada tanaman teh/ <i>Ir. Bambang Jatmiko</i><br>11. Pemanfaatan bahan pangan potensial dengan sentuhan teknologi untuk menunjang ketahanan pangan dan agroindustri di Sulsel/ <i>Ir. Suarni, MS</i><br>12. Teknologi INDITIK untuk intensifikasi padi/ <i>Ir. Luthfi D. Mahfudz, MSc</i> |                                                          |
| 5.  | 16.15 – 16.45 | 13. Diversifikasi usahatani melalui pengelolaan air dengan teknologi Dam Parit di sub DAS Panas dan DAS Progo/ <i>Ir. Dede Juanda, MP</i><br>14. Pengembangan sumberdaya lahan dikawasan pedesaan/ <i>Mursid Z</i>                                                                                                                                                                                         |                                                          |

**Kelompok I : Tanaman (Pertanian dan Perkebunan)**

| No. | Waktu         | Judul Makalah/Penyaji                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Moderator/<br>Notulen                                    |
|-----|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 1.  | 13.00 – 14.00 | 1. Kajian budidaya kapas pada lahan sawah irigasi/ <i>Ir. Sudarto</i><br>2. Upaya mempercepat proses regenerasi. / <i>Ir. Sugiyono</i><br>3. Usahatani jagung Lamuru berwawasan agribisnis/ <i>Ir. Prajitno al KS</i><br>4. Pengaruh konsentrasi insektisida Sipermetrin 30 g/l pada cabai/ <i>Ir. Harwanto, M.Si</i>                                                                                      | Dr. Ir. Dwi Retno Lukywati, MS/<br>Dra. Herwinarni, M.Si |
| 2.  | 14.00 – 15.00 | 5. Kajian inovasi teknologi pengupasan gelondong met- / <i>Ir. Joko Pramono, MP</i><br>6. Pengaruh pengasapan terhadap bibit bawang merah/ <i>Ir. Kendriyanto, MP</i><br>7. Penanganan umbi bawang merah untuk bawang goreng/ <i>Ir. Dwi Nugraheni, M.Si</i><br>8. Penggunaan mesin getar panen buah duku/ <i>Ir. Kiagus A. Kodir, MSi</i>                                                                 |                                                          |
| 3.  | 15.00 – 15.15 | Rehat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |
| 4.  | 15.15 – 16.15 | 9. Statistical-modelling to optimizing/ <i>Ir. Sumardi, M.Sc.</i><br>10. Pengaruh penebaran teknologi sonic bloom pada tanaman teh/ <i>Ir. Bambang Jatmiko</i><br>11. Pemanfaatan bahan pangan potensial dengan sentuhan teknologi untuk menunjang ketahanan pangan dan agroindustri di Sulsel/ <i>Ir. Suarni, MS</i><br>12. Teknologi INDITIK untuk intensifikasi padi/ <i>Ir. Luthfi D. Mahfudz, MSc</i> |                                                          |
| 5.  | 16.15 – 16.45 | 13. Diversifikasi usahatani melalui pengelolaan air dengan teknologi Dam Parit di sub DAS Panas dan DAS Progo/ <i>Ir. Dede Juanda, MP</i><br>14. Pengembangan sumberdaya lahan dikawasan pedesaan/ <i>Mursid Z</i>                                                                                                                                                                                         |                                                          |

# DAFTAR JUDUL ABSTRAK MAKALAH KELOMPOK TANAMAN

## 1. Makalah Lisan/Oral

| No. | Judul                                                                                                                                                       | Halaman |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.  | Kajian Budidaya Kapas pada Lahan Sawah Irigasi Sesudah Padi di Kabupaten Lombok Barat NTB<br><i>Sudarto, Arif S. dan Mashur</i>                             | 19      |
| 2.  | Upaya Mempercepat Proses Regenerasi Padi Tipe Baru Dengan BAP dan Phytigel<br><i>Sugiyono dan Rochmatino</i>                                                | 20      |
| 3.  | Usahatani Jagung Lamuru Berwawasan Agribisnis Di Tegaltirto Berbah Kabupaten Sleman DIY<br><i>Prajitno Al KS., H. Purwaningsih dan Trimartini</i>           | 21      |
| 4.  | Pengaruh Konsentrasi Insektisida Sipermetrin 30 G/L Terhadap Ulat Grayak <i>Spodoptera Litura</i> pada Tanaman Cabai<br><i>Harwanto dan Susi Wuryantini</i> | 22      |
| 5.  | Kajian Inovasi Teknologi Pengupasan Glondong Mente<br><i>Joko Pramono, Kendriyanto, Budi Hartoyo dan Agus Sutanto</i>                                       | 23      |
| 6.  | Pengaruh Pengasapan Terhadap Bibit Bawang Merah<br><i>Kendriyanto, Yulianto dan Agus Sutanto</i>                                                            | 24      |
| 7.  | Penanganan Umbi Bawang Merah ( <i>Allium Ascalonicum</i> L.) untuk Produk Olahan Bawang Merah Goreng<br><i>Dwi Nugraheni</i>                                | 25      |
| 8.  | Penggunaan Mesin Getar Panen Buah Duku<br><i>Kiagus Abdul Kodir dan Suparwoto</i>                                                                           | 26      |
| 9.  | Statistical-Based Modelling To Optimizing The Application Of Sonic Bloom In Central Java<br><i>Sumardi, Yulianto, dan Lasmono Tri Sunaryanto</i>            | 27      |
| 10. | Pengaruh Penerapan Teknologi Sonic Bloom Terhadap Kuantitas Dan Kualitas Hasil<br><i>Jatmiko B. Pradoto dan Yulianto</i>                                    | 28      |
| 11. | Pemanfaatan Bahan Pangan Potensial dengan Sentuhan Teknologi untuk Menunjang Ketahanan Pangan Dan Agroindustri di Sulawesi Selatan<br><i>Suarni</i>         | 29      |