

ENKAPSULASI KALUS EMBRIOGENIK TEBU (*Saccharum officinarum* L.) DENGAN METODE PERTUMBUHAN MINIMAL

Fitri Damayanti¹, Suharsono², Utut Widiastuti², Ika Mariska³

¹Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta

²Institut Pertanian Bogor, Bogor

³Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB-Biogen), Bogor

email korespondensi : fitridamayantineng@gmail.com

ABSTRAK

Pemuliaan tanaman melalui embriogenesis somatik sangat potensial diterapkan bagi tanaman yang akan dieksploitasi secara luas karena bibit dapat berasal dari satu sel somatik dan dapat diterapkan penyimpanan benih dalam bentuk benih sintetik dengan teknik pertumbuhan minimal sehingga biakan dapat disimpan dalam waktu yang relatif lama. Benih sintetik yang dihasilkan sifatnya sangat mirip dengan benih zigotik sehingga dapat aplikasikan sebagai alat perbanyakan secara vegetatif dan sekaligus sebagai alat penyimpanan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan teknik pembentukan benih sintetik dan penyimpanan eksplan tebu dengan metode pertumbuhan minimal menggunakan osmotik regulator paclobutrazol pada beberapa konsentrasi. Perlakuan penyimpanan dengan paclobutrazol 1 dan 2 mg/l setelah tiga bulan enkapsulasi daya hidup biakan mencapai 80%. Media yang direkomendasikan untuk penyimpanan eksplan kalus embriogenik tanaman tebu PS 864 adalah media enkapsulasi tanpa penambahan ZPT menggunakan paclobutrazol 1 atau 2 mg/l. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menunjang usaha pemerintah dalam penyediaan bahan tanaman dengan sifat unggul melalui teknologi perbanyakan masal (mikropropagasi) dan pembentukan benih sintetik dalam rangka kesinambungan ketahanan pangan.

Kata kunci: pertumbuhan minimal, enkapsulasi, paclobutrazol, tebu (*Saccharum officinarum* L.)

PENDAHULUAN

Permasalahan yang dihadapi dalam perbanyakan tanaman tebu unggul adalah rendahnya laju perbanyakan sehingga waktu yang diperlukan lebih lama dan adanya kontaminasi penyakit sistemik di lapangan karena secara komersial perbanyakan tanaman ini dilakukan dengan cara vegetatif menggunakan stek batang. Teknik mikropropagasi tanaman tebu dapat ditempuh melalui jalur organogenesis maupun embriogenesis somatik. Menurut Pennycooke and Towill (2001); Cangahuala *et al.* (2007) penerapan teknik mikropropagasi melalui kedua jalur tersebut sangat potensial karena bibit yang dihasilkan dapat berasal dari satu sel somatik dan yang paling penting dari sel somatik dapat diterapkan untuk pembentukan benih sintetik. Dimana benih sintetik dapat digunakan sebagai alat perbanyakan secara vegetatif dan sekaligus sebagai alat penyimpanan sehingga biakan dapat disimpan dalam jangka waktu relatif lama melalui penerapan teknik pertumbuhan minimal.

Di Indonesia, teknik pembentukan benih sintetik dan penyimpanan melalui pertumbuhan minimal pada tanaman tebu belum pernah dilaporkan. Beberapa peneliti telah melaporkan keberhasilannya dalam penyimpanan benih sintetik tanaman dengan teknik enkapsulasi. Singh *et al.* (2006) berhasil melakukan penyimpanan pada tanaman *Withania somnifera* dalam bentuk benih sintetik, Ray and Bhattacharya

(2008) melakukan penyimpanan tanaman *Rauvolfia serpentina* dengan teknik enkapsulasi tunas *in vitro*, Rai *et al.* (2008a,b) membuat benih sintetik tanaman *Psidium guajava* L., Gangopadhyay *et al.* (2011) berhasil menyimpan benih sintetik pada tanaman *Plumbago indica* selama 6 bulan dengan kemampuan regenerasi tinggi, dan Ozudogrua *et al.* (2011) berhasil melakukan penyimpanan tanaman *Sequoia sempervirens* dalam jangka menengah melalui pembentukan benih sintetik.

Aplikasi embrio somatik di masa mendatang dapat digunakan dalam pembentukan benih sintetik yang dapat disimpan dalam waktu relatif lama dengan metode pertumbuhan minimal. Benih sintetik yang dihasilkan sifatnya sangat mirip dengan benih zigotik karena embrio somatik dibungkus dalam mantel (kapsul) yang berfungsi sebagai endosperma sehingga dapat aplikasikan sebagai alat perbanyakan secara vegetatif dan sekaligus sebagai alat penyimpanan.

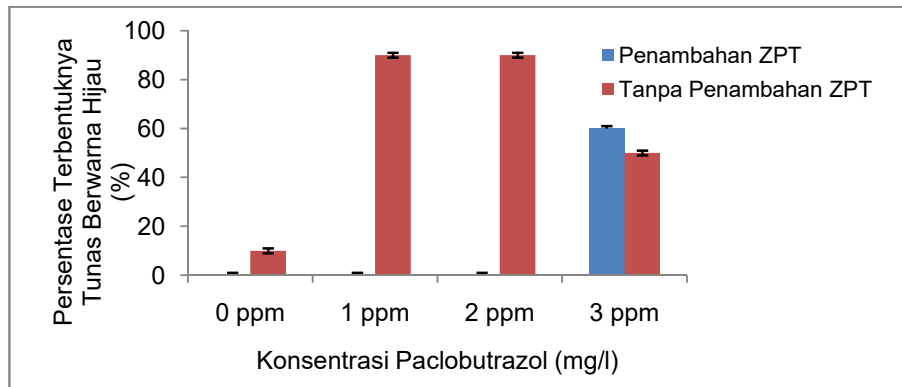
Suatu prosedur penyimpanan *in vitro* yang telah berhasil diterapkan pada jenis atau varietas tanaman tertentu, tidak selalu dapat langsung diterapkan pada jenis atau varietas tanaman lainnya karena respon setiap jenis atau bahkan varietas dapat berbeda-beda (Mariska *et al.*, 1996) sehingga perlu dilakukan modifikasi dari teknik yang sudah ada supaya diperoleh teknik penyimpanan yang efektif dan efisien. Tujuan penelitian ini adalah menentukan taraf paclobutrazol terhadap pertumbuhan tunas tebu yang terenkapsulasi.

METODE PENELITIAN

Eksplan yang digunakan adalah kalus embriogenik tanaman tebu PS 864. Pertumbuhan minimal dilakukan dengan penambahan paclobutrazol (0, 1, 2, dan 3 mg/l). Eksplan dienkapsulasi dengan natrium alginat 3% yang berisi media MS dengan penambahan benzyl amino purin (BAP) 0.3 g/l + *indole butyric acid* (IBA) IBA 0.5 mg/l + PVP 300 mg/l dan tanpa penambahan ZPT. Proses enkapsulasi dilakukan dengan metode tetes ke dalam larutan $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 100 mM dan direndam selama 15 menit dengan penggojokan hingga membentuk gel atau kapsul. Rancangan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali (botol) dan setiap botol terdiri atas 10 kapsul. Kapsul-kapsul tersebut direndam dalam akuades steril dengan volume 25 ml. Inkubasi dilakukan pada suhu 25⁰C, fotoperiodisitas 16 jam terang dengan intensitas 800-1000 lux. Respon yang diamati adalah persentase daya hidup biakan yang mampu tumbuh dan menembus kapsul. Biakan yang masih bertahan hidup kemudian dipindahkan ke media MS padat regenerasi tunas yang terbaik untuk proses pemulihan dan regenerasi tunas tebu.

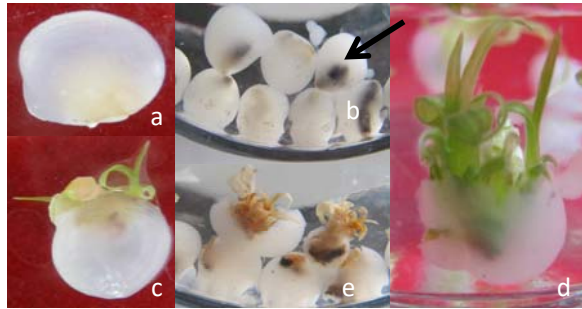
HASIL DAN PEMBAHASAN

Preservasi *in vitro* eksplan tebu PS 864 dengan menggunakan paclobutrazol dengan penambahan atau tanpa penambahan ZPT memperlihatkan pertumbuhan yang berbeda setelah tiga bulan penyimpanan. Perlakuan penyimpanan dengan *paclobutrazol* dengan penambahan ZPT umur tiga bulan warna daun eksplan mengalami pемudaran dan diikuti dengan menurunnya daya hidup hingga mengalami kematian kecuali dari perlakuan 3 ppm. Sedangkan pada perlakuan tanpa penambahan paclobutrazol umur 3 bulan tidak ada tunas hijau yang bertahan hidup (Gambar 1).



Gambar 1. Pengaruh penambahan paclobutrazol dalam media enkapsulasi terhadap persentase(%) pembentukan tunas hijau dari eksplan tebu PS 864 tiga bulan setelah tanam. Standart Error (SE) dari 10 ulangan.

Pemberian *paclobutrazol* pada media tanpa penambahan ZPT dapat menginduksi pertumbuhan biakan sehingga persentase biakan yang menembus kapsul lebih tinggi daripada biakan yang ditumbuhkan pada media tanpa pemberian *paclobutrazol*. Hal ini bertolak belakang dari penelitian lain, menurut (Arnold *et al.*, 2002) senyawa *paclobutrazol* merupakan retardan kelompok triazol yang mereduksi pertumbuhan biakan dengan cara menghambat oksidasi kauren, kaurenol, dan kaurenal yang dikatalisis oleh kauren oksidase pada biosintesis giberelin. Pada periode simpan 3 bulan pada media dengan penambahan ZPT tidak ada tunas yang bertahan hidup sebaliknya pada perlakuan tanpa penambahan ZPT dengan pemberian *paclobutrazol* 1 dan 2 ppm daya hidup biakan mencapai 80% (Gambar 1; Gambar 2e).



Gambar 2. Benih sintetis tebu PS 864 pada media perlakuan penyimpanan paclobutrazol. Biakan yang tidak mampu tumbuh (a); memperlihatkan eksplan tunas yang tidak mampu membentuk tunas (b); biakan yang mampu tumbuh dan menembus kapsul (c, d); tunas yang mencoklat umur tiga bulan setelah enkapsulasi (e);

KESIMPULAN

Perlakuan *paclobutrazol* ternyata mampu merangsang pembentukan tunas dimana hasil ini bertolak belakang dengan hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa perlakuan penambahan *paclobutrazol* dalam media mampu menghambat pertumbuhan tunas. Perlakuan penyimpanan dengan *paclobutrazol* 1 dan 2 ppm setelah 3 bulan enkapsulasi daya hidup biakan mencapai 80%. Untuk saat ini media yang direkomendasikan untuk penyimpanan tanaman tebu PS 864 adalah media enkapsulasi tanpa penambahan ZPT menggunakan *paclobutrazol*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, S., I. Sabala., P. Bozhkov., J. Dyachok. and L. Filonova.(2002). Developmental pathways of somatic embryogenesis. *Plant Cell Tissue Organ Cult.* 69: 233-249.
- Cangahuala, G.C., L.L Dal Vesco, D. Steinmacher, M.P Torres Guerra. (2007). *Improvements* in somatic embryogenesis protocol in Feijoa (*Acca sellowiana* (Berg) Burret): Induction, conversion and synthetic seeds. *Scientia Horticulturae.* 111: 228-234.
- Gangopadhyaya M, Dewanjeeb S, Chakrabortyc D, Bhattacharyaa S. (2011). Role of exogenous phytohormones on growth and plumbagin accumulation in *Plumbago indica* hairy roots and conservation of elite root clones via synthetic seeds. *Industrial Crops and Products* 33: 445–450.
- Mariska, I. 1996. Embriogenesis somatik tanaman kehutan. Prosiding Kursus Bioteknologi. Serpong 4-9 Nopember 1996. Serpong: BPPT. 13 hlm
- Ozudogruea EA, Kirdoka E, Kayaa E, Capuanab M, De Carloc A, Engelmannnd F. (2011). Medium-term conservation of redwood (*Sequoia sempervirens* (D. Don.) Endl.) *in vitro* shoot cultures and encapsulated buds. *Scientia Horticulturae* 127: 431-435.
- Pennycooke, J.C., L.E. Towill. (2001). Medium Alterations Improve Regrowth of Sweet Potato (*Ipomea batatas* (L.) Lam.) Shoot Tips Cryopreserved by Vitrification and Encapsulation-Dehydration. *CryoLetters.* 22: 381-389.

- Rai MK, Jaiswal VS, Jaiswal U. (2008a). Effect of ABA and sucrose on germination of encapsulated somatic embryos of guava (*Psidium guajava* L.). *Scientia Horticulturae* 117: 302–305.
- Rai MK, Jaiswal VS. , U. Jaiswal. (2008b). Encapsulation of shoot tips of guava (*Psidium guajava* L.) for short-term storage and germplasm exchange. *Scientia Horticulturae* 118: 33–38.
- Ray A, Bhattacharya S. (2008). Storage and plant regeneration from encapsulated shoot tips of *Rauvolfia serpentina*-An effective way of conservation and mass propagation. *South African Journal of Botany* 74: 776–779.
- Singh AK, Varshneyb R, Sharmab M, Agarwalb SS. Bansal KC. (2006). Short Communication: *Regeneration* of plants from alginate-encapsulated shoot tips of *Withania somnifera* (L.) Dunal, a medicinally important plant species. *Journal of Plant Physiology* 163: 220-223.