

Studi Anther Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Sebagai Tanaman Donor Kultur Mikrospora

Septarini Dian Anitasari^{1*}, Ida Ayu Astarini², Made Ria Defiani²

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Argopuro Jember

²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

*Correspondence: septarinidian87@gmail.com

ABSTRAK

Tebu merupakan tanaman bernilai ekonomis yang terus dikembangkan untuk menghasilkan varietas unggul. Selain secara konvensional, teknik yang dilakukan yaitu kultur mikrospora. Banyak kendala dalam pelaksanaan kultur mikrospora untuk itu dalam penelitian ini dilaksanakan studi anther tebu agar mendapatkan mendapatkan tanaman donor kultur yang tepat bagi isolasi kultur mikrospora tebu. Penelitian ini menggunakan malai tebu untuk seleksi anther kemudian diamati di bawah mikroskop. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan bahwa anther berwarna putih dan kuning adalah bahan yang tepat sebagai donor kultur mikrospora.

Kata kunci: embriogenesis, haploid, uninukleat, isolasi

ABSTRACT

Sugarcane is an economically valuable plant that continues to be developed to produce superior varieties. In addition to conventional methods, the technique used is microspore culture. In this research, a study of sugarcane anthers was carried out in order to obtain the right culture donor plant for the isolation of sugarcane microspore culture. This study used cane panicles for anther selection and then observed under a microscope. The data has been analyzed using descriptively method. The results showed that white and yellow anthers were the right materials for microspore culture donors.

Keywords: embryogenesis, haploid, uninucleate, isolation

PENDAHULUAN

Tebu merupakan tanaman di wilayah tropis dari kelompok poacea serta komoditas penghasil produk gula dan bioethanol (Kole et al., 2012). . Tebu juga merupakan produk unggulan Indonesia yang sudah dibudidayakan dengan berbagai macam metode untuk menghasilkan varietas terbaik. Selain dibudidayakan secara konvensional, tanaman tebu telah dikembangkan secara bioteknologi untuk menghasilkan galur murni. Salah satunya yaitu dengan kultur mikrospora (Anitasari et al., 2018).

Kultur mikrospora adalah sistem yang menarik dimana gametofit jantan haploid (mikrospora) diubah jalur perkembangan gametofitnya menjadi embriogenensis dengan pemberian perlakuan tertentu. Dengan kultur mikrospora ini dapat menghasilkan galur tetua untuk tanaman hibrida sehingga banyak dikembangkan untuk budidaya banyak tanaman (Shariatpanahi & Ahmadi, 2016).

Efisiensi kultur mikrospora sulit diprediksi karena banyak faktor yang terlibat. Salah satu faktor utamanya yaitu tanaman donor untuk kultur mikrospora yaitu tahapan mikrospora yang terdapat pada anther. Kultur mikrospora didasarkan pada isolasi mikrospora dari kepala sari atau yang kita sebut dengan Anther tanpa terkontaminasi oleh sel non-gamet diploid. Studi anther ini sangat penting dalam kultur mikrospora sebelum berbagai perlakuan. Hal ini dilakukan untuk menentukan tahapan mikrospora didalam anther yang sesuai untuk kultur mikrospora (Segui-Simarro *et al*, 2021).

Selama ini kultur mikrospora pada tanaman tebu belum sampai tahap menghasilkan galur murni. Pada penelitian Suaib (2013) teknik kultur mikrospora ini menghasilkan struktur seperti embrio. Pada penelitian Anitasari *et al.*, (2018) teknik kultur mikrospora yang di lakukan sudah menghasilkan bentuk heart shape embryo. Studi tentang perkembangan kultur mikrospora tebu di Indonesia perlu dilakukan. Salah satunya yaitu tentang studi pengamatan anther tebu. Hal ini merupakan tahapan awal dari proses untuk mendapatkan tahapan anther tanaman donor yang tepat dalam proses kultur mikrospora agar menghasilkan galur murni tanaman tebu yang dapat dijadikan tetua yang bersifat doble haploid.

BAHAN DAN METODE

Bibit tanaman tebu varietas Bululawang, Pupuk Urea, Pupuk KCl, Pupuk Sp-36. Metodenya antara lain:

Penanaman Tebu

Penanaman tebu menggunakan metode Indrawanto *et al.*, (2010). Tahap pertama dalam penanaman tebu adalah persiapan lahan melalui proses pembajakan tanah dengan kedalaman 25-30 cm. Bibit tebu berupa potongan bonggol tebu. tahap berikutnya yaitu penggaruan. Setelah tanah digaru, dilakukan penanaman dengan menggunakan bibit potongan batang tebu kemudian pemupukan dengan urea, sp-36 dan KCl.

Pengamatan dan Seleksi Anther Tebu

Seleksi anter dimulai pada saat tanaman tebu sudah menghasilkan malai (bunga tebu) yang diambil dari lahan dengan memotong dari ujung malai hingga batang sepanjang 1 meter kemudian membungkusnya dengan alumunium foil kemudian disimpan pada ruangan pendingin untuk

menjaga kondisi anther. Tahap berikutnya yaitu seleksi anther di LAF dengan menggunakan pisau dan pinset untuk memilih anther dari berbagai warna yaitu putih, kuning dan coklat kemudian membandingkan isi mikrospora didalamnya dengan menggunakan mikroskop. Teknik yang digunakan untuk pengamatan ini yaitu anther sesuai dengan kelompok warna ditumbuk dengan mortar dan stamper dengan menambahkan aquadest sebanyak 10 ml hingga mikrospora keluar. Larutan anther disaring menggunakan filter 100 μm dalam *beaker glass*. Langkah berikutnya yaitu mengambil 1 tetes larutan anther yang diletakkan dalam gelas kaca dan diamati dibawah mikroskop.

HASIL DAN DISKUSI

Tebu merupakan tanaman yang berbunga satu tahun sekali. Pada penelitian ini tanaman tebu mulai berbunga sekitar bulan mei. Berikut malai tebu yang dijadikan sebagai bahan penelitian. Pengaman awal yaitu menggunakan malai yang sudah mekar atau terbuka dan malai yang tertutup daun bendera. Hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk isolasi kultur mikrospora menggunakan malai yang tertutup agar mencegah kontaminasi pada saat isolasi kultur mikrospora (gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Malai tebu (lingkaran merah)

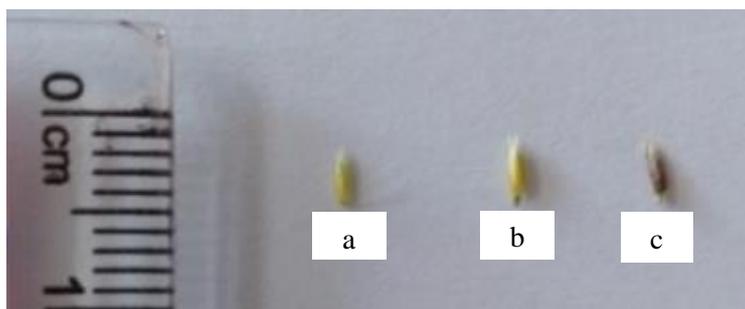


Gambar 2. Malai yang sudah dibersihkan dari daun bendera

Studi anther berikutnya yaitu seleksi anther. Anther dalam penelitian dibedakan dalam tiga parameter warna yaitu putih, kuning, coklat. Semakin gelap menandakan kematangan anther. Gambar 3 dan 4 menunjukkan seleksi anther yang digunakan untuk menentukan tahapan mikrospora



Gambar 3. Cabang malai dalam penelitian dalam berbagai warna



Gambar 4. Seleksi Anther berdasarkan warna (a. putih; b. kuning; c. coklat)

Tiap malai memiliki keragaman tahapan mikrospora yang beragam. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan berikut mikrospora yang ditemukan dalam anther tebu (Gambar 5).



Gambar 5. Anther a. anther sebelum dipecah; b. perbesaran 4x; c. perbesaran 10x; d. perbesaran 100x

Studi anther tebu merupakan tahap penting dalam kultur mikrospora. Pemahaman tentang anther digunakan untuk memilih tahapan yang tepat dalam isolasi kultur mikrospora. Bunga tebu memiliki alat perkembangbiakan secara generative berupa benang sari. Benang sari disebut juga

alat perkembangbiakan jantan. Benang sari ini terdiri dari anther dan *filament*. Dalam anther terdapat mikrosporangium atau ruang serbuk sari. mikrospora adalah serbuk sari yang masih muda. Serbuk sari muda ini yang selanjutnya berkembang menjadi masak membentuk polen (Anitasari *et al.*, 2018). Mikrospora berkembang melalui tahapan diantaranya secara berurutan tetrad, uninukleat awal, uninukleat akhir, binukleat awal, binukleat akhir, polen (Suaib *et al.*, 2007).

Hasil pengamatan tahapan mikrospora varietas tebu diperoleh keragaman tahapan perkembangan mikrospora. Pada anther warna putih dan kuning merupakan anther yang tepat sebagai tanaman donor karena di dalam anther tersebut terdapat mikrospora uninukleat. Secara detail pada Anther yang berwarna putih terdapat tahap mikrospora awal uninukleat (Gambar 6). Tahap awal uninukleat ini ditandai oleh adanya inti yang letaknya pada bagian tepi sel di dekat dinding mikrospora dan porus tumbuh (Mangoendidjojo *et al.*, 2007).



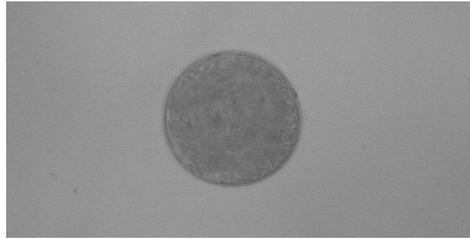
Gambar 6. Tahap mikrospora awal uninukleat

Pada anther yang berwarna kuning terdapat mikrospora uninukleat (Gambar 7) dan pada anther yang coklat terdapat polen yang sudah masak (Gambar 8).



Gambar 7. Tahap mikrospora uninukleat

Tahapan mikrospora yang tepat merupakan faktor penting dalam proses isolasi kultur mikrospora. Hal ini dikarenakan tahapan perkembangan mikrospora yang tepat akan menghasilkan embrio. Proses perkembangan mikrospora melalui isolasi kultur dapat langsung beregenerasi membentuk embrio disebut embriogenesis. Mikrospora juga dapat berkembang menjadi jaringan kalus. Kalus tersebut dapat dipicu melalui isolasi kultur sehingga beregenerasi menjadi tanaman utuh/ *callogenesis* (Segui-Simaro dan Nuez, 2008).



Gambar 8. Polen masak

Tahap uninukleat dan awal binukleat adalah tahapan optimal yang baik untuk memicu embriogenesis mikrospora (Kartikaningrum *et al.*, 2011). Embriogenesis terdiri dari dua tahap yaitu tahap pembelahan asimetris dan simetris yang kemudian berkembang menjadi mikrospora binukleat. Berikutnya, perbanyakan sel vegetatif dapat menghasilkan globular embrio yang sehingga tumbuh menjadi embrio kotiledon. Pengamatan anther sebelum melaksanakan kultur mikrospora sangat penting dilakukan untuk mengetahui fase mikrospora yang tepat. Selain itu selanjutnya perlu dilakukan uji viabilitas mikrospora .

KESIMPULAN

Berdasarkan studi anther yang telah dilakukan disimpulkan bahwa anther yang tepat untuk dijadikan bahan donor kultur mikrospora yaitu anther berwarna putih dan kuning karena didalamnya terdapat fase mikrospora uninukleat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih atas dukungan hibah PKPT tahun 2018 pada penelitian ini.

REFERENSI

- Anitasari, S. D., Sari, D. N. R., Astarini, I. A., & Defiani, M. R. (2018). Embriogenesis Pada Tanaman Tebu (*Saccharum SP.*) Varietas Bululawang Dengan Teknik Kultur Mikrospora. *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 16(2), 292-297.
- Anitasari, S. D., Sari, D. N. R., Astarini, I. A., & Defiani, M. R. (2018). *Teknologi Kultur Mikrospora Tebu Prospek dan Pengembangannya di Indonesia*. Jember: LPPM IKIP PGRI Jember Press.
- Indrawanto., Purwono., Siswanto., Syakir, M., Rumini, W. (2010). *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. Jakarta: ESKA Media.
- Kartikaningrum, S., Purwito, A., Watimena, G. A., Marwoto, B., & Sukma, D. (2011). Teknologi haploid anyelir: studi tahap perkembangan mikrospora dan seleksi tanaman donor anyelir. *Jurnal Holtikultura* 21(2): 101-112.
- Kole, C., Joshi, C. P., & Shonnard, D. R. (2012). *Handbook of bioenergy crop plants*. New York:

CRC Press.

Mangoendidjojo, W., Mirzawan, P. D. N., & Indrianto, A. (2007). Proporsi Mikrospora Uninukleat Pada Empat Klon Tebu (*Saccharum spp.*). *Berkala Penelitian Hayati*, 12(2), 145-152.

Segui-Simaro, J dan Nuez, F. (2008). *How microspore transform into haploid embryos: changes associated with embryogenesis induction and microspore derived embryogenesis*. *Physiologia Plantarum* 134: 1-12.

Segui-Simarro, J. M., Jacquier, N., & Widiez, T. (2021). Overview of in vitro and in vivo doubled haploid technologies. *In Doubled Haploid Technology* (pp. 3-22). Humana, New York, NY.

Shariatpanahi, M. E., & Ahmadi, B. (2016). Isolated microspore culture and its applications in plant breeding and genetics. *In plant Tissue culture: Propagation, conservation and crop improvement* (pp. 487-507). Springer, Singapore.

Suaib, W., & Indrianto, M. A. (2013). Kultur Mikrospora, Alternatif Peluang dan Prospek Perbaikan Genetik Pada Populasi Tanaman Tebu (*Saccharum spp.*). *Berkala Penelitian Agronomi*, 2(1), 79-87.