Bul. Agron. (35) (3) 205 – 211 (2007)

Transformasi Tanaman Tebu (cv. PSJT 94-41) dengan Gen Fitase Menggunakan Agrobacterium tumefaciens GV 2260 (pBinPI-IIEC) [*]

Transformation of phytase gene into sugarcane (cv. PSJT 94-41) via Agrobacterium tumefaciens GV 2260 (pBinPI-IIEC) [*]

Susiyanti[1], G.A. Wattimena[2], M. Surahman[2], A. Purwito[2] dan D.A. Santosa[3*]

Diterima 27 April 2007 / Disetujui 13 Agustus 2007

ABSTRACT

Phosphorus is a critical nutrient for the growth and development of sugarcane in the marginal land in Indonesia. P stored in plant as phytic acid (myo-inositolhexakisphosphate). The objective of the study was to increase activity of phytases enzyme in sugarcanes (cv. PSJT 94-41) through phytase gene transformation. Detection of chimeric gene by PCR showed that the phytase gene was integrated into the genome of sugarcanes. Transformation caused some abnormality such as albino, discoloration, lack of chlorophyll in the particular spot of leaves. Putative transgenic plantlets expressed a higher levels of phytase enzyme activity (38.1 %), whereas increase in P available in plant (19.5 %) and content of chlorophyll (32.3 %).

Key words: Sugarcane, transformation, phytase, Agrobacterium tumefaciens

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (Sacharum officinarum L.) merupakan sumber utama bahan baku pembuatan gula, dimana 65% produksi gula dunia berasal dari gula tebu. Pada tanaman tebu, ketersediaan P merupakan faktor penting keberhasilan budidaya. Kebutuhan P untuk pertumbuhan optimum selama fase vegetatif adalah 0.3-0.5 % dari berat keringnya (Marshcner, 1995). Glaz et al. (2000) memberikan 24-48 kg P ha^{-1} pada 12 genotipe tebu. Berdasarkan hasil penelitian Chen et al. (2002) rata-rata kultivar tebu dapat mengambil rata-rata 8.5 kg P ha^{-1} di tanah EAA (Everglades Agriculture Area) di Florida, selain itu 30-85% P tebu diambil dari tanah dalam bentuk P organik yang dimineralisasi menjadi bentuk P tersedia bagi tanaman selama siklus pertumbuhannya. Anas et al. (1992) menyatakan bahwa salah satu sumber P organik dalam tanah adalah fitat.

Secara kimia, fitat merupakan bentuk penyimpanan fosfat dalam tanaman yang merupakan bentuk P terikat yang sukar untuk digunakan tanaman (Greiner, 2005). Bentuk terikat tersebut dapat dimanfaatkan oleh tanaman, terutama jika tanaman memiliki enzim fitase yang dapat menghidrolisa asam (Keruvuo et al., 2000; Greiner, 2005), namun demikian, tidak semua tanaman dapat menghasilkan fitase. Beberapa jenis tanaman yang diketahui dapat menghasilkan fitase adalah kacang hijau, kedelai, gandum, padi, dan lain-lain (Kyriakidis et al., 1998). Tanaman tebu secara alami telah memiliki aktivitas fitase, tetapi aktivitasnya rendah, sebagai contoh pada tebu cv. PS 851 hanya 0.047- 0.059 U ml^{-1} (Nurhasanah, 2007).

Ada hipotesis bahwa jika aktivitas fitase tanaman tebu dapat ditingkatkan, maka produktivitas tebu dapat ditingkatkan. Upaya peningkatan fitase dapat dilakukan dengan pemuliaan. Namun upaya perbaikan genetik secara konvensional perlu waktu yang panjang karena sebagian besar varietas tebu modern merupakan hibrida interspesifik yang memiliki tingkat ploidi tinggi, yang memiliki karakteristik genetik yang kompleks serta fertilitas rendah (Gilbert et al., 2005). Rekombinasi genetik dengan teknik rekayasa genetika melalui penyisipan gen yang dikehendaki (gen fitase) ke dalam tebu, mempunyai prospek yang lebih menjanjikan. Gen fitase yang disisipkan ini diharapkan mampu menghasilkan enzim yang dapat mengubah fitat menjadi fosfat yang dapat digunakan oleh tumbuhan.

Introduksi gen fitase dengan menggunakan Agrobactrium tumefaciens GV2260 (pBin1-ECS) telah berhasil dilakukan oleh Wulandari (2005) pada varietas tebu PSJT 9443, PA 183 dan Triton. Penyisipan gen

[*] Merupakan bagian dari disertasi Sekolah Pascasarjana IPB

[1] Mahasiswa S3 Program Studi Agronomi, Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor
[2] Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB, Bogor
[3] Staf Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Bogor, Telp: 0251-422372; Fax: 0251-629358; E-mail: dsantosa@indo.net.id (* Penulis untuk korespondensi)