

**ABSTRAK HASIL PENELITIAN**

**RISET PEMBINAAN DOKTOR BARU NON PNS**



**REKAYASA ENZIM SINTESIS SUKROSA PADA TEBU (SoSPS1) UNTUK MENINGKATKAN  
EFISIENSI DALAM PROSES SINTESIS SUKROSA**

**PENGUSUL**

**Widhi Dyah Sawitri, S.Si., M.Agr., Ph.D (NRP. 760016794)**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**Desember 2016**

**Didanai DIPA Universitas Jember Tahun Anggaran 2016 nomor  
SP.DIPA-042.01.2.400922/2016 Tanggal 07 Desember 2015**

## HALAMAN PENGESAHAN

---

Judul Penelitian : Rekayasa enzim sintesis sukrosa pada tebu (*SoSPS1*)  
untuk meningkatkan efisiensi dalam proses sintesis  
sukrosa

Nama Rumpun Ilmu : Bioteknologi

Ketua Peneliti:  
Nama Lengkap : Widhi Dyah Sawitri, S.Si., M.Agr., Ph.D

NRP : 760016794

Jabatan Fungsional : -

Program Studi : Program Studi Magister Bioteknologi Universitas Jember

Nomor HP : 081330590123

Alamat surel (*e-mail*) : widhi.pasca@unej.ac.id

Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 20.000.000

Sumber Dana : PNBP Universitas Jember Tahun Anggaran 2016

Mengetahui,  
Ketua CDAST

Jember, 4-12-2016  
Peneliti,

Prof. Dr. Ir. Bambang Sugiharto, M.Agr  
NIP 195510221982121001

Widhi Dyah Sawitri, S.Si., M.Agr., Ph.D  
NRP. 760016794

Mengetahui,  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Jember

(Prof. Ir. Achmad Subagio, M.Agr., Ph.D)  
NIP 196905171992011001

## ABSTRAK

Tebu transgenik pertama di Indonesia telah dilepaskan untuk kepentingan komersialisasi pada tahun 2013. Transgenik tebu lain dengan tujuan meningkatkan kandungan gula (sukrosa) sedang dikembangkan dan saat ini sedang melakukan pengujian keamanan hayati di Indonesia. Strategi yang dilakukan untuk meningkatkan rendemen gula adalah dengan melakukan pendekatan bioteknologi modern yaitu overekspresi enzim yang mempunyai peran sebagai sintesis sukrosa pada tebu, SoSPS1 (SPS; EC 2.4.1.14).

SPS merupakan enzim kunci dalam regulasi sintesis sukrosa pada tanaman. Akan tetapi, regulasi katalisis enzim SPS pada tanaman ini masih belum diketahui. Pada penelitian sebelumnya telah dilaporkan bahwa penghilangan bagian N-terminal pada SoSPS1 dapat meningkatkan spesifik aktifitas SPS hingga sepuluh kali lipat. Akan tetapi data ini masih dalam studi *in vitro* dimana SPS diekspresikan pada bakteri *E. coli* sebagai bakteri model penelitian. Hasil rekayasa enzim SPS perlu dikonfirmasi melalui studi *in vivo* yang langsung diekspresikan pada tanaman dan pada studi ini didapatkan tanaman putative SPS yang telah mengalami penghilangan bagian N-terminal melalui metode transformasi genetik.

Selain itu, dalam studi ini bertujuan pula untuk mengidentifikasi bagian aktif enzim (*active site*) dengan menggunakan metode rekayasa protein (*protein engineering*), khususnya dengan *site-direct mutagenesis*. *Active site* pada enzim mempunyai fungsi yang krusial dalam mengikat substrat dan melakukan reaksi-reaksi kimia. SPS mengandung *glycosyltransferase* domain (GTD) yang bertanggungjawab untuk fungsi katalitik pada SPS. Melalui teknik mutasi pada asam amino yang posisinya ada di dalam GTD dan menganalisis kinetik enzim akan memberikan informasi yang sangat penting untuk merekayasa enzim supaya dapat meningkatkan aktifitas SPS sehingga target untuk meningkatkan produksi sukrosa dapat tercapai. Pada penelitian ini telah didapatkan kandidat asam amino yang penting dan berfungsi sebagai *active site* pada enzim SPS yaitu pada posisi R496 dan D498. Eksplorasi sisi fungsional SPS dapat memberikan prospek baru untuk dapat meningkatkan sintesis sukrosa pada tebu dengan *protein engineering* dan *genomic editing*.

**Kata kunci:** *sucrose phosphate synthase, sintesis sukrosa, glycosyltransferase domain, tebu*