

PERAN ENZIM INVERTASE PADA TANAMAN TEBU

Tebu merupakan tanaman penghasil gula yang utama; termasuk dalam famili Poaceae (golongan tanaman C4) dan genus *Saccharum*. Terdapat kelompok tanaman yang dikenal sebagai kompleks *Saccharum* yang terdiri dari genus-genus *Saccharum*, *Erianthus* seksi *Ripidium*, *Miscantus* seksi *Diandra*, *Narenga* dan *Schlerostachya*. Genus *Saccharum* terdiri dari enam spesies, yaitu *S. officinarum*, *S. spontaneum*, *S. robustum*, *S. edule*, *S. barberi*, dan *S. sinense*. Program pengembangan tebu menggunakan hibrida tebu multispesies antara spesies-spesies antara lain *Saccharum officinarum* L., *Saccharum spontaneum* L., *Saccharum robustum* Brandes et Jeswiet ex Grassl., dan *Erianthus*. Kandungan sukrosa pada aksesi-aksesi *S. officinarum* mencapai 21%, *S. spontaneum* mencapai sekitar 6% dan aksesi *S. robustum* mengandung sukrosa kurang dari 10% (Zhu *et al.* 1997).

Dalam kondisi normal, tebu mampu mengakumulasi sekitar 27% sukrosa dari berat segarnya atau 62% dari berat keringnya (Sachdeva *et al.* 2011). Hampir 65–70% persediaan gula dunia dipenuhi oleh tebu (Carson dan Botha 2002; Lakshmanan *et al.* 2005). Sukrosa dihasilkan melalui proses fotosintesa dalam jaringan mesofil daun yang kemudian hasilnya ditraslokasikan ke sel-sel parenkim sebagai jaringan penyimpan, dan proses ini dimulai sejak mulainya fase pemanjangan sampai berhentinya fase pertumbuhan vegetatif tersebut (Halford *et al.* 2010; Batta *et al.*, 2011). Selama fase pemasakan, konsentrasi sukrosa terus meningkat, dan sebagai konsekuensinya proporsi batang tebu yang mengandung heksosa sederhana (glukosa dan fruktosa) menurun. Hal ini menjelaskan bahwa metabolisme sukrosa berkorelasi positif dengan degradasinya dalam menghasilkan glukosa dan fruktosa.

Akumulasi gula dalam batang tebu ditentukan oleh selisih antara aktivitas biosintesa dan degradasi sukrosa, dan kedua proses tersebut masing-masing dikatalisa oleh enzim-enzim sucrose phosphate synthase (SPS), sucrose synthase (SS) dan invertase. Enzim SPS mengkatalisis pembentukan sucrose-6-phosphate (suc6P) dari *fructose-6-phosphate* (F6P) dan *uridine-5-diphospho glucose* (UDPG). Selanjutnya *phosphate* pada suc6P diputus oleh enzim *sucrose phosphate phosphatase* (SPP) sehingga dihasilkan sukrosa (Chen *et al.* 2005). Aktivitas enzim SPS menentukan kandungan sukrosa daun dan berkorelasi positif dengan rasio sukrosa : pati daun (Galtier *et al.* 1995). Dalam tanaman tebu, sukrosa secara umum

dimanfaatkan untuk pertumbuhan sel, proses-proses metabolisme, respirasi, atau disimpan (Ayre 2011; Wang *et al.* 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa enzim invertase memiliki peranan yang penting dalam proses hidrolisa atau pembongkaran sukrosa. Tidak saja pada tebu, enzim invertase juga terdapat pada tanaman-tanaman lain dan memiliki peranan yang penting dalam proses pertumbuhan, dan pembentukan dan penyimpanan gula-gula dalam tanaman. Hasil penelitian Tana *et al.* (2014) menunjukkan bahwa setelah mencapai fase kemasakan, maka aktivitas enzim invertase pada tebu meningkat sehingga kandungan sukrosa berkurang. Dalam hal ini terdapat korelasi negatif yang nyata antara aktivitas enzim invertase dengan akumulasi sukrosa. Chandra *et al.* (2012) menerangkan bahwa aktivitas invertase menurun karena pengaruh beberapa jenis logam yaitu Mn^{2+} , Hg^{2+} , $FeCl_2$, $CuCl_2$, $ZnCl_2$, dan $AlCl_3$.

Makalah ini menyajikan uraian tentang peranan enzim Invertase terhadap kandungan gula pada tebu, meliputi peranannya terhadap metabolisme dalam tanaman tebu dan pengaruhnya terhadap kandungan gula pada tanaman tebu.