

## BIOKONVERSI ONGGOK MENJADI ETHANOL DENGAN MENGUNAKAN MULTIENTZIM

**Nama mahasiswa : Djuma'ali**  
**NRP : 2306 301 801**  
**Pembimbing : Prof. Dr. Ir. Nonot Soewarno M.Eng**  
**Co-pembimbing : Dr. Ir. Sumarno M.Eng**  
**Prof. Dr. Wahono Sumaryono**

### ABSTRAK

Onggok, limbah padat pabrik tapioka yang murah, diusulkan sebagai substrat fermentasi ethanol yang sangat berpotensi karena kandungan patinya masih tinggi (65,5%) dan serat (13,12%), kadar abunya rendah dan ukuran partikel serat lignoselulosanya kecil.

Kelayakan ekonomi proses ditentukan oleh kesempurnaan degradasi polisakaridanya menjadi glukosa, potensi hidrolisis komparatif dari enam enzim komersial seperti Cellobiase<sup>®</sup>, Dextrozyme<sup>®</sup> GA, Termamyl<sup>®</sup> 120 L, Celluclast<sup>®</sup> 1.5 L, Viscozyme L, dan Pectinex<sup>™</sup> Ultra SP-L perlu dipelajari. Tiga enzim yang disebut pertama merupakan enzim amilolitik, Celluclast<sup>®</sup> 1.5 L memiliki aktivitas utama sebagai enzim selulolitik, dan Viscozyme L serta Pectinex<sup>™</sup> Ultra SP-L keduanya aktif sebagai enzim pektinolitik.

Dextrozyme<sup>®</sup> GA (5,63 mL/kg substrat, 50°C, pH 5, 24 jam) sangat efektif menghidrolisa onggok (12%, b/v) yang telah diberi perlakuan hidrothermal (90°C, 10min) dan sekitar 689 g glukosa dibebaskan per kg onggok atau setara 90,18% DE (*Dextrose Equivalent*).

Maserasi terhadap onggok dengan konsentrasi lebih tinggi (23% b/v, ukuran partikel <177µm) dengan Celluclast<sup>®</sup> 1.5 L (16,7 mL/kg substrat, 50°C, pH 5, 180 menit), kemudian dilikuifikasi dan disakarifikasi masing-masing dengan Termamyl<sup>®</sup> 120 L (25 mL/kg substrat, 90°C, pH 5, 30 menit) dan Dextrozyme<sup>®</sup> GA (5,63 mL/kg substrat, 50°C, pH 5, 24 jam), menghasilkan glukosa 738g/kg onggok atau setara 96,6% DE.

Multi enzim kasar ({Viscozyme<sup>®</sup> L 85,8 mL/kg substrat} + {Cellobiase<sup>®</sup>, 5,63 mL/kg substrat}), pada 50°C, 24jam, pH 5) yang terdiri dari enzim penghidrolisis polisakarida non pati seperti selulase, pektinase dan hemiselulase bekerja sama membebaskan ganula pati yang terperangkap dalam struktur serat dinding sel onggok sebelum disakarifikasi oleh aktivitas pengurai pati mentah. *Fermentable sugars* yang dihasilkan sebesar 535 gram per kg onggok (DE 70,1%).

Berdasarkan hasil percobaan, diperoleh neraca konversi bahan untuk menghasilkan 1,0 kg ethanol dibutuhkan 5,57 kg onggok berkadar air 40% dengan perlakuan hidrothermal 90°C, dan untuk onggok kering berkadar air 15% diperlukan 3,93 kg

Kata kunci: *biokonversi, multi-enzim, onggok, DE, hidrothermal*