

## ABSTRAK

Biomassa lignoselulosa merupakan sumber bioetanol yang sangat melimpah dan ramah terhadap lingkungan. Bioetanol diperoleh setelah biomassa lignoselulosa dikonversi melalui proses *biorefinery* yang terdiri dari tiga tahap yaitu *pretreatment*, *enzymatic saccharification* dan fermentasi. Dari ketiga tahap tersebut diperlukan pembiayaan yang relatif tinggi dan waktu yang relatif lama dalam penelitian eksperimental. Oleh sebab itu, penelitian ini ditujukan untuk mengoptimalkan produksi bioetanol dari *biorefinery* berupa simulasi menggunakan *software* SuperPro Designer (SPD). Model simulasi SPD setiap tahap prosesnya mengacu pada penelitian eksperimen yang dipublikasikan, dengan data hasil simulasi divalidasi tiap tahapnya terhadap data hasil dari penelitian tersebut. Kemudian diperiksa dan dicari produksi etanol yang optimum pada biomassa *bagasse*, *Empty Fruit Bunch* (EFB) dan *Oil Palm Frond* (OPF) menggunakan *pretreatment Ionic Liquid* (IL) *choline acetate* (ChOAc) dengan kisaran rasio IL ke dalam biomassa dari 0 sampai 3 (g/g). Hasil menunjukkan rasio minimum IL ke dalam biomassa *bagasse*, EFB dan OPF untuk mendapatkan etanol yang optimum adalah 1,5. Dalam tahapan proses enzimatik *high-loading* (100g/L) pada biomassa *bagasse*, EFB, OPF masing-masing mendapatkan konsentrasi glukosa sebesar 56,42 g/L, 64,13 g/L, 45,88 g/L dan konsentrasi xilosa sebesar 14,34 g/L, 14,19 g/L, 18,52 g/L. Pada tahap fermentasi, hasil yang diperoleh campuran gula awal berupa glukosa dan xilosa, lalu konsentrasi etanol dan *ethanol yield theoretical* masing-masing pada biomassa *bagasse* 26,65 g/L, 6,67 g/L, 15,52 g/L dan 99,37%, pada EFB 28,95 g/L, 6,41g/L, 15,34g/L dan 99,85%, pada OPF 20,85 g/L, 8,42 g/L, 15,11 g/L dan 97,64 %. Dari data yang diperoleh, proses *biorefinery* dapat lebih dioptimalkan dengan digunakannya simulasi SPD, sehingga dapat dihasilkan bioetanol dari berbagai biomassa sebelum melakukan penelitian eksperimen yang berat.

**Kata Kunci : Bioetanol, Biomassa, Choline Acetate, Optimasi, SuperPro Designer**