

RINGKASAN

Reject pulp merupakan limbah padat dari industri *Pulp and Paper*. *Reject pulp* adalah sisa potongan kayu yang tidak sempurna dimasak pada tangki digester pabrik *pulp* karena adanya mata kayu (*knot*) dan ukurannya tidak memenuhi standar *pulp*. Komposisi *reject pulp* terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan ekstraktif. Selulosa dan hemiselulosa *reject pulp* dapat dikonversi menjadi bioetanol. Teknik konversi *reject pulp* menjadi bioetanol dilakukan dengan metode Sakarifikasi dan ko-fermentasi serentak (SKFS). SKFS merupakan modifikasi dari sakarifikasi dan fermentasi serentak (SFS) dimana SKFS dihubungkan pada fermentasi gula pentosa (xilosa) dan gula heksosa (glukosa) menjadi bioetanol menggunakan dua atau lebih agen fermentasi sementara proses sakarifikasinya merupakan reaksi hidrolisis enzimatik.

Pada penelitian ini *reject pulp* yang digunakan berasal dari PT.RAPP berlokasi di Pengkalan Kerinci Kabupaten Palalawan Propinsi Riau. *Reject pulp* dicuci dengan air kemudian dikeringkan dan dihaluskan menjadi ukuran 40-60 *mesh* selanjutnya ditentukan komposisinya. Kemudian *reject pulp* dikonversi menjadi bioetanol melalui proses Sakarifikasi dan ko-fermentasi serentak (SKFS). Tahap hidrolisis menggunakan kombinasi enzim selulase, enzim xilanase, dan enzim selubiose. Tahap fermentasi menggunakan kombinasi khamir *Saccharomyces cerevisiae* dan *Pichia stipitis*. *Saccharomyces cerevisiae* dan *Pichia stipitis* segar dari stok pembiakan masing-masing diinokulasi dalam medium inokulasi (glukosa, 10 gl^{-1} ; yeast extract, 1 gl^{-1} ; KH_2PO_4 , 0,1 gl^{-1} ; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0,1 gl^{-1} ; dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, 0,1 gl^{-1}). Sebelum diinokulasi, medium disterilisasi uap dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian didinginkan. Setelah dingin khamir dimasukan ke dalam medium lalu *dishaker* selama 24 jam. Kemudian konsentrasi sel khamir dalam satuan *optical density* (OD) dianalisis menggunakan Spektrofotometer dengan panjang gelombang 600 nm. *Reject pulp* sebanyak 0,5 gram kemudian dimasukan ke dalam erlenmeyer 100 ml, lalu ditambahkan nutrien medium, Na-sitrat buffer (0,1 M) (pH = 4; 4,5; 5; 5,5 dan 6) dan aquades hingga total volume media fermentasi 27,5 mL. Kemudian disterilisasi uap dengan menggunakan *autoclave* selama 15 menit. Setelah dingin kemudian ditambahkan enzim masing-masing 0,05 gram selulase, 0,05 gram xilanase dan inokulum khamir masing-masing 7,5 ml inokulum *Saccharomyces cerevisiae* dan 7,5 ml inokulum *Pichia stipitis*. Campuran media SKFS *dishaker* sesuai variabel waktu (6, 12, 24, 48, 72 dan 96 jam). Hasil proses SKSF kemudian dipisahkan dengan menggunakan *sentifuge tube* sehingga diperoleh cairan bersih. Cairan bersih yang diperoleh kemudian dianalisa dengan menggunakan Gas Kromatografi (Shimadzu GC-14B, Kolom Poli (Shimadzu GC-14B, Kolom Poli Etilen Glikol Adipat (PEG-20).

Komposisi *reject pulp* hasil analisa adalah selulosa 84,91%, hemiselulosa 10,60 %, lignin 3,2% dan ekstraktif 1,287%. Konsentrasi inokulum *S.cerevisiae* dengan OD 0,21 dan inokulum *P.stipitis* dengan OD 0,24. Produksi etanol melalui proses SKFS tertinggi adalah pada jam ke-48. Pada pH 4,5 yaitu sebesar 12,410 g/L, kemudian pH 5 sebesar 12,360 g/L, pH 4 sebesar 10,600 g/L, pH 6 sebesar 8,940 g/L dan terendah pH 5,5 sebesar 8,830 g/L. Hal ini terjadi pada semua variasi pada penelitian ini, sehingga dapat dikatakan bahwa waktu fermentasi optimum adalah 48 jam. Konversi *reject pulp* yang diperoleh pada pH 4 antara 13,860 %-58,300%, kemudian pH 4,5 antara 15,015%-68,255%, pH 5 antara 15,345 %-67,980%, pH 5,5 antara 13,649%-50,435% dan pH 6 antara 16,610%-49,335%. Dilihat secara keseluruhan, konversi tertinggi terjadi pada jam ke-48 yaitu pada pH 4,5



sebesar 68,255 %, pH 5 sebesar 67,980 %, pH 4 sebesar 58,300 %, pH 6 sebesar 49,115 % dan pH 5,5 sebesar 48,565 %.

