

**PENGARUH PERLAKUAN DELIGNIFIKASI TERHADAP HIDROLISIS
SELULOSA DAN PRODUKSI ETANOL DARI LIMBAH
BERLIGNOSELULOSA**
*(The Effects of Delignification Treatments on Cellulose Hydrolysis and Ethanol
Production from Lignocellulosic Wastes)*

Luciasih Agustini¹ & Lisna Efiyanti¹

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi
Jl. Gunung Batu 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax. 0251-8638111
e-mail: luci_agustini@forda-mof.org, luciagustini@yahoo.com, lisnaefiyanti@yahoo.com

Diterima 2 Desember 2013, Disetujui 16 Februari 2015

ABSTRACT

Delignification signifies as the crucial stages in converting lignocelluloses into ethanol. It affects further hydrolysis and fermentation processes. This paper looks into the effects of three different delignification processes (physical-, chemical-, and biological- treatments) of lignocellulosic biomass (i.e sawdusts of sengon and oil-palm petioles) on cellulose hydrolysis and fermentation. Physically, biomass was pressurized in autoclave which has been set for 121°C, 1 atm for 30 minutes. Chemically, 1% H₂SO₄ was added during pressurized process. Biologically, pressurized biomass was inoculated using microorganism MD-14 FB.1 obtained from INTROF-CC collection For the control, biomass stuffs without chemical, physical, and biological treatments, sustained the hydrolysis/fermentation process as well. Delignification properties with regard to α -cellulose, lignin, hemicellulose contents in the treated as well as control biomass were examined according to the ASTM procedures. The amount of glucose exhibited from cellulose hydrolysis was determined by 3,5-dinitrosalicylic acid method, while the ethanol content was determined by potassium dichromate method. Results show that in general, chemical delignification is more effective than physical and biological treatments. It shows greater yield of lignin decomposition and sugar liberation in hydrolysis. Chemical delignification treatment produced about 0.0022 - 0.4046% ethanol from the substrate fermentation. The enzyme produced from the isolation has not significantly optimized the ethanol fermentation. Further research is needed in finding the compatibility between lignocellulose biomass and enzymes which were developed from microbe isolates.

Keywords: Bioconversion, bioethanol, delignification, enzymes, fermentation

ABSTRAK

Delignifikasi merupakan salah satu perlakuan yang berpengaruh terhadap biokonversi biomasa berlignoselulosa menjadi etanol, karena delignifikasi berpengaruh terhadap proses hidrolisis dan fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan delignifikasi secara fisika, kimia dan biologi dari limbah kayu sengon dan pelepah daun kelapa sawit terhadap proses hidrolisis dan fermentasi. Secara fisis, proses delignifikasi dilakukan dengan memasukkan biomasa ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C, tekanan 1 atm selama 30 minutes. Secara kimia, larutan H₂SO₄ 1% ditambahkan selama proses di dalam autoklaf. Secara biologi, biomassa yang telah diperlakukan dalam autoklaf diinokulasi dengan mikroorganisma MD-14 FB.1 yang diperoleh dari koleksi INTROF-CC. Pengujian komposisi lignin, α -selulosa, dan hemiselulosa dilakukan berdasarkan standar pengujian yang telah ditetapkan oleh ASTM. Kadar glukosa yang terbentuk dari hidrolisis selulosa dengan ditentukan dengan metode asam 3,5-dinitrosalisilat. Kadar etanol pada akhir proses fermentasi ditentukan dengan metode potassium dikromat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas delignifikasi dan hidrolisis sampel dengan perlakuan kimiawi lebih optimal dibandingkan perlakuan

lainnya, dan menghasilkan kadar etanol antara 0,0022 - 0,4046 % (v/v), dengan kadar tertinggi dihasilkan dari sampel yang menggunakan enzim hidrolisis komersial. Enzim yang dihasilkan oleh isolat-isolat yang digunakan pada percobaan ini belum dapat mengoptimalkan proses fermentasi etanol dari lignoselulosa sengon dan pelepah daun kelapa sawit. Penelitian untuk mencari isolat yang lebih potensial dan optimasi proses produksi bioethanol masih perlu dilanjutkan.

Kata kunci: Biokonversi, bioetanol, delignifikasi, enzim, fermentasi