

PEMANFAATAN ENZIM SELULASE DAN HEMISELULASE SEBAGAI BIOKATALISATOR HIDROLISIS ENZIMATIK PADA AMPAS TEBU DENGAN *PRETREATMENT* BASA DAN *MICROWAVE*

Oleh

Inka Cristin

RINGKASAN

Ampas tebu (*sugarcane baggase*) merupakan limbah biomassa pertanian yang berpotensi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil samping atau limbah dari hasil penggilingan tebu menjadi gula yang mengandung selulosa 60%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui volume enzim selulase dan hemiselulase terbaik dalam menghasilkan kadar gula pereduksi yang maksimal dalam proses hidrolisis dan mengetahui waktu hidrolisis, serta mendapatkan kadar gula pereduksi terbaik dari hasil hidrolisis enzimatik pada ampas tebu dengan *pretreatment* basa dan *microwave*. Proses *pretreatment alkali* menggunakan NaOH 3 M sebanyak 250 mL dengan 10 gr ampas tebu dapat menurunkan kadar lignin dari 30,7% menjadi 12,9% serta dapat menaikkan kadar selulosa dari 15% menjadi 61%. Parameter pengujian dilakukan pada proses hidrolisis menggunakan enzim selulase dan hemiselulase dengan variasi volume 2%, 3%, dan 4% (b/b) dengan variasi waktu 24, 72, dan 120 jam. Pengujian kadar gula reduksi dilakukan dengan metode *Dinitrosalicylic acid* (DNS) dan % Brix. Kadar gula reduksi tertinggi pada variasi konsentrasi enzim 4% selama 120 jam mendapatkan 5,65 g/L dengan % Brix sebesar 7,3%. Semakin tinggi konsentrasi enzim dan lama waktu hidrolisis maka semakin besar kadar gula reduksi yang didapatkan.

Kata Kunci : *Pretreatment* Basa, Enzim Selulase dan Hemiselulase, Hidrolisis Enzimatik.

UTILIZATION OF CELLULASE AND HEMICELLULASE ENZYMES AS BIOCATALYSTS FOR ENZYMATIC HYDROLYSIS OF BAGASSE WITH ALKALINE PRETREATMENT AND MICROWAVE

Inka Cristin

ABSTRACT

Bagasse (sugarcane baggase) is an agricultural biomass waste that has the potential to be used as a raw material for the production of bioethanol. The raw materials used in this study are by-products or waste from the results of sugarcane milling into sugar containing 60% cellulose. This study aims to determine the volume of cellulase and hemicellulase enzymes best in producing maximum reducing sugar content in the hydrolysis process and knowing the hydrolysis time, as well as obtaining the best reducing sugar content from the results of enzymatic hydrolysis of sugarcane bage with alkaline and microwave pretreatment. The alkaline pretreatment process using 250 mL of NaOH 3 M with 10 grams of bagasse can reduce lignin levels from 30.7% to 12.9% and can increase cellulose levels from 15% to 61%. The test parameters were carried out in the hydrolysis process using cellulase and hemicellulase enzymes with volume variations of 2%, 3%, and 4% (w/b) with time variations of 24, 72, and 120 hours. Testing of reduced sugar content was carried out by the Dinitrosalicylic acid (DNS) and % Brix methods. The highest reduced sugar content at a 4% enzyme concentration variation for 120 hours obtained 5.55 g/L with a Brix % of 7.3%. The higher the concentration of enzymes and the length of hydrolysis time, the greater the reduced sugar content obtained.

Keyword : Pretreatment Alkali, Enzym Cellulase dan Hemicellulase, Enzymatic Hydrolysis.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pemanfaatan Enzim Selulase dan Hemiselulase sebagai Biokatalisator Hidrolisis Enzimatis pada Ampas Tebu dengan *Pretreatment Alkali* dan *Microwave*” dengan baik dan lancar. Penulisan laporan ini adalah salah satu syarat untuk mencapai sebutan Sarjana Terapan Teknik (STr. T) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak terkait. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Saroni, M.Si. selaku Direktur Politeknik Negeri Lampung.
2. Bapak Iskandar Zulkarnain, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Politeknik Negeri Lampung.
3. Bapak Fadian Farisan Silmi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri.
4. Ibu Livia Rhea Alvita S.Si., M.Si. dan bapak Fadian Farisan Silmi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan dukungan kepada kami, serta banyak memberikan motivasi dan dukungan untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Amelia Sri Rezki, S.T., M. Eng. dan bapak Rahmat Hidayat, S.Si., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan masukan, serta banyak memberikan motivasi untuk mengarahkan penulis dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh Dosen dan PLP Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri yang telah memberikan ilmu dan arahan dengan sangat baik selama penulis mengikuti pembelajaran dan dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
7. Kedua malaikat tak bersayap yakni kedua orangtua terkasih Bapak Sutrisno dan Ibu Juleha yang tiada hentinya memberikan dukungan terbaik,

memberikan kasih sayang dan cinta yang tidak bias diukur, yang tulus mendoakan kesuksesan dunia akhirat, memprioritaskan serta mengasihi pada setiap hela nafasnya. Terima kasih atas semua pengorbanan dan tetes keringat Ibu dan Bapak, terutama kepada Ibu ku tersayang terima kasih telah melahirkan dan membesarkan putrimu dengan sangat baik. Penulis percaya segala sesuatunya akan dipertanggungjawabkan dan diberi balasan dihadapan-Nya dan semoga ini menjadi wasilah menuju surge-Nya kelak.

8. Kakak-kakakku tersayang Benny Ramadhani dan Sischa Trissia terimakasih banyak karena sudah membantu semangat serta doa dan dukungan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Teknologi Rekayasa Kimia Industri Angkatan 2020 yang ikut serta mendoakan penulis dalam menyusun Laporan Tugas Akhir.
10. Segenap pihak yang telah membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
11. *Last but not least*, terima kasih untuk diriku sendiri Inka Cristin karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan atas apa yang telah dimulai. Terima kasih karena sudah bertahan sejauh ini dan memilih untuk tidak menyerah, serta senantiasa menikmati dan bersyukur untuk setiap prosesnya. Terima kasih sudah memberikan yang terbaik versi dirimu sendiri. Terima kasih sudah bertahan.

Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat diterima dan menjadi sarana pengetahuan berbagi ilmu kepada para pembacanya. Semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada Penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga Laporan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Bandar Lampung, 28 Agustus 2024

Inka Cristin