



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan spesifik

1. Semakin besar temperatur ( $40^{\circ}\text{C}$ ,  $45^{\circ}\text{C}$ ,  $50^{\circ}\text{C}$ , dan  $55^{\circ}\text{C}$ ), maka kadar glukosa yang dihasilkan dalam hidrolisis CMC semakin rendah.
2. Semakin tinggi konsentrasi enzim *Cellusoft L* (100%-b/b, 200%-b/b, dan 300%-b/b), maka kadar glukosa yang dihasilkan dalam hidrolisis CMC semakin tinggi.
3. Temperatur yang menghasilkan kadar glukosa tertinggi dalam hidrolisis CMC adalah  $40^{\circ}\text{C}$ .
4. Konsentrasi enzim *Cellusoft L* yang menghasilkan kadar glukosa tertinggi dalam hidrolisis CMC adalah 300%-b/b.

#### 5.2 Kesimpulan umum

1. Temperatur mempengaruhi perolehan kadar glukosa dalam proses hidrolisis CMC.
2. Konsentrasi enzim *Cellusoft L* mempengaruhi perolehan kadar glukosa dalam proses hidrolisis CMC.

#### 5.3 Saran

1. Analisis kadar glukosa sebaiknya menggunakan alat HPLC sehingga hasil lebih akurat dan spesifik dengan glukosa.
2. Perlu dilakukan analisis kadar selulosa dan hemiselulosa untuk dapat menghitung *yield* glukosa secara lebih akurat.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut mengenai pengaruh variasi substrat terhadap temperatur optimum aktivitas enzim *Cellusoft L*.

4. Sebaiknya enzim *Cellusoft L* dalam bentuk padatan agar dapat dipakai kembali.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Risnoyatiningih, Sri., (2008), *Yellow Sweet Potato Starch Hydrolysis Into Glucose Enzymatically*, Jurnal Teknik Kimia, Surabaya, pp. 215-223
2. Yuniwati, Murni., Dian I., & Reny K., (2011), Kinetika Reaksi Hidrolisis Pati Pisang Tanduk Dengan Katalisator Asam Chlorida, Jurnal Teknologi, Yogyakarta, pp. 106-112
3. Saparianti, Ella., Tri D., & Siti K.D., (2012), Hidrolisis Ampas Tebu Menjadi Glukosa Cair Oleh Kapang *Trichodermaviride*, J. Tek. Pert, Surabaya, Vol 5, pp. 1-10
4. Mastuti, Endang., & Dwi A. S., (2010), Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Katalis pada Kinetika Reaksi Hidrolisis Tepung Kulit Ketela Pohon, Ekuilibrium, Surabaya, Vol. 9, pp. 23-27
5. Seftian, Dedy., Ferdinand A., & M. Faizal., (2012). Pembuatan Etanol Dari Kulit Pisang menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis dan Fermentasi, Jurnal Teknik Kimia, Palembang, Vol. 18, pp. 10-16
6. Katz, Moshe., & E. T. Reese., (1967), *Production of Glucose by Enzymatic Hydrolysis of Cellulose*, American Society for Microbiology, USA, Vol. 16, pp. 419-420
7. Sternberg, David., (1975),  *$\beta$ -Glucosidase of Trichoderma: Its Biosynthesis and Role in Saccharification of Cellulose*, American Society for Microbiology, USA, Vol. 31, pp. 648-654
8. Cheng, Qingzheng., David D., Jingxin W., & Siqun W., (2011), *Advanced Cellulosic Nanocomposite Material*, InTech, USA, pp. 547-564
9. Dean, Robert C., (1978), *Mechanisms Of Wood Digestion In The Shipworm Bankia Gouldi Bartsch : Enzyme Degredation Of Celluloses, Hemicelluloses, And Wood Cell Walls*, Biol. Bull., North Carolina, pp. 297-316
10. Kamara, Dian Siti., Saadah D.R., Shabarni G., Toto S., Safri Ishmayana, & Sujayanti., (2008), *Enzymatic degradation of cellulose from banana stalks for glucose production using cellulolytic activity of Trichodermaviride*, Proceeding of The International Seminar on Chemistry, Bandung, pp. 692-696

11. Zhou, Jin., Yong-Hong W., Ju Chu., Ying-Ping Z., Si-Liang Z., & Peng Yin., (2008), *Identification and Purification of the Main Components of Cellulases from a Mutant Strain of Trichoderma viride T 100-14*, Elsevier, Shanghai, pp. 6826-6833
12. Jiang, Xinde., Anli G., Ning He., & Qingbiao Li., (2010), *New Isolate of Trichoderma viride Strain for Enhanced Cellulolytic Enzyme Complex Production*, Journal of Bioscience and Bioengineering, Xiamen, Vol. 111, pp. 121-127
13. Kapok, Cellulose, Hemicellulose. <http://en.wikipedia.org> [aksestanggal 16 maret 2016]
14. Smithline, Scott., (2013), *Biomass and Conversion Technologies*, <http://www.ciwmb.ca.gov/Organics/Conversion/Hydrolysis> ,
15. Badger, P.C. (2002), *Ethanol From Cellulose: A General Review*, ASHS press
16. Othmer, Kirk., (1994), *Encyclopedia of Chemical Technology 4<sup>th</sup> ed*, John Willey & Sons New York
17. Prave, Paul., Uwe F., & Wolfgang S., (1987), *Fundamentals of Biotechnology*, Willey-Blackwell, USA, pp. 382-403, Alexandria, pp. 17-21
18. Sukandar, Ukan, (2002), Diktat kuliah : Proses Metabolisme, Institut Teknologi Bandung
19. Templeton, D. & Tina E., (1995), *Chemical Analysis And Testing Task Laboratory Analytical Procedure LAP-003 : Determination of Acid-insoluble Lignin In Biomass*
20. Fessenden, Ralph J., (1996), Kimia Organik edisi 3, Erlangga, Jakarta
21. Tjokroadikoesoemo, P. Soebiyanto., (1986), HFS dan Industri UbiKayu Lainnya, PT. Gramedia, Jakarta
22. Masfufatun, Isolasi dan Karakterisasi Enzim Selulase, Universitas Wijaya Kusuma, Surabaya
23. <http://isroi.wordpress.com/2008/05/12/karakteristik-lignoselulosa-sebagai-bahan-baku-bioetanol-bagian-2/> , diunduh pada 6 maret 2016 pk. 18.40 WIB
24. Othmer, Kirk. (1969). *Encyclopedia of Chemical Technology Second Edition*, John Willey & Sons, Inc, New York
25. Othmer, Kirk. (1997). *Encyclopedia of Chemical Technology 4<sup>th</sup>ed* , John Wiley and Sons, New York
26. Stevens, Christian V., & Roland G.V., (2004), *Renewable Bioresources: Scope and Modification for Non-food Applications*. John Wiley & Sons. Ltd, New York

27. Haryono, A., (1987), Pemanfaatan Limbah Padat Industri Tapioka untuk Glukosa Secara Enzimatis, BPPI, Semarang
28. George, Austin T. (1984) *Shreve's Chemical Process Industries 5<sup>th</sup> ed.*, McGraw Hill International, Singapore
29. Farone, William A., John E. Cuzens, & Santa A., (1993), *Method of Producing Sugars Using Strong Acid Hydrolysis Of Cellulosic and Hemicellulosic Material*, U.S. Patent No. 5562777
30. <http://www.kimia.upi.edu> [aksestanggal 8 mei 2016]
31. Klyosov, A.A., (1984), *Enzymatic Conversion of Cellulosic Materials to Sugar and Alcohol: the Technology and its Implication*, UNIDO , Moscow
32. Grohmann, K,R., Torget, & M. Himmel., (1985), *Optimization of Diluted Acid Pretreatment of Biomass. Biotechnology and Bioengineering Symposium*, pp. 15-80
33. Mustawa, J., Neneng P., & Sutarno., (2004), Menentukan Kadar Glukosa pada Kulit Pisang Kepok dengan Cara Hidrolisis, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta
34. Li, Xing Hua., Hua JunY., Bhaskar R., Enoch Y.P., Li Jun J., Dan W., & Yun Gen M., (2009). *Enhanced Cellulose Production of the Trichoderma viride Mutated by Microwave and Ultraviolet*, Microbiological Research, Hangzhou, pp. 190-198
35. Azizah, D.F., (2010), Hidrolisis Selulosa Buah Bintaro Secara Enzimatis, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
36. Ibrahim, M.M., (2002). Kajian Pengaruh Temperatur dan [HCl] pada Proses Hidrolisis Asam Tepung Maizena Menjadi Sirup Glukosa, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
37. Ong, A.H., (2007), Pengaruh Temperatur dan Konsentrasi Enzim Pada Hidrolisis Selulosa dari Serat Kapok Secara Enzimatis, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung
38. Winarno., (1995), Enzim Pangan, PT. Gramedia Utama, Jakarta
39. <http://www.wikipedia.org> [aksestanggal 8 mei 2016]
40. Holtzapple, Mark T., (1994), *Calcium Hydroxide Pretreatment of Biomass*, U.S Patent 5693296
41. Xu, Zhong., (2006), *Enzymatic Hydrolysis of Pretreated Soybean Straw*, Biomass and Bioenergy, Vol. 31, pp. 162-167