



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Perolehan asam format terbesar terjadi pada kondisi temperatur 150°C, tekanan 15 bar dan konsentrasi katalis 0,6%wt dengan *yield* asam format sebesar 17,55%
2. Perolehan asam format akan cenderung meningkat seiring dengan kenaikan temperatur, tekanan dan konsentrasi katalis $H_6PV_3Mo_9O_{40}$
3. Temperatur 115°C menunjukkan hasil perolehan asam format terkecil karena adanya reaksi parallel sehingga *yield* asam format berkurang
4. Tekanan operasi yang baik adalah 15 bar, karena pada kondisi tekanan 5 bar perolehan asam format sensitif terhadap temperatur
5. Kinerja katalis $H_6PV_3Mo_9O_{40}$ terlihat jelas pada kondisi temperatur 115°C dan tekanan 5 bar, ditunjukkan dengan peningkatan perolehan asam format sebesar penambahan jumlah katalis, yaitu dua kali lipat.

5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah:

1. Meningkatkan laju alir media pendingin pada kondensor sehingga tidak terjadi *loss* saat proses distilasi berlangsung
2. Meningkatkan waktu operasi dari oksidasi gliserol sehingga reaksi pembentukan asam format, yang merupakan reaksi seri, dapat berlangsung secara maksimum
3. Perlu dilakukannya uji terhadap hasil oksidasi gliserol untuk mengetahui apakah terdapat produk intermediate, yaitu glycolaldehid, yang belum teroksidasi lebih lanjut menjadi asam format dengan bantuan Fehling ataupun Tollens
4. Penyimpanan katalis dapat dilakukan dalam alat eksikator sehingga katalis tidak teroksidasi dengan udara



DAFTAR PUSTAKA

- Bradford, P., Pohle, W. D., Gunther, J. K., & Mehlenbacher, V. C. (1942). Determination of Glycerol by Oxidation. *Swift & Co., Research Laboratories*, 189-193.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1982). Karbohidrat. In R. J. Fessenden, & J. S. Fessenden, *Kimia Organik* (pp. 335-336). Jakarta: Erlangga.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1982). Lipid dan produk alam yang berhubungan. In R. J. Fessenden, & J. S. Fessenden, *Kimia Organik* (pp. 407-409). Jakarta: Erlangga.
- gov, U. (2004, September 16). *National Center for Biotechnology Information*. Retrieved from PubChem: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/glycerol#section=Top>
- gov, U. (2004, September 16). *National Center for Biotechnology Information*. Retrieved from PubChem: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/formic_acid#section=Top
- gov, U. (2004, September 16). *National Center for Biotechnology Information*. Retrieved from PubChem: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compounds/86590690#section=Top>
- Grasemann, M., & Gabor, L. (2012). Formic acid as a hydrogen source - recent developments and future trends. *Energy & Environmental science*, 8171-8181.
- Haussinger, P., Lohmuller, R., & Watson, A. M. (2007). *Hydrogen*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Li, J., Ding, D.-J., Deng, L., Guo, Q.-X., & Fu, Y. (2012). Catalytic Air Oxidation of Biomass-Derived Carbohydrates. *ChemSusChem*, 1-7.
- Meyer, Veronika R. (2004). THE CHROMATOGRAM AND ITS PURPOSE. In Veronika R. Meyer, *Practical High-Performance Chromatography* (pp. 20-21). St.Gallen: Wiley
- Pullanikat, P., Lee, J. H., Yoo, K. S., & Jung, K. W. (2013). Direct conversion of glycerol into formic acid via water stable Pd(II). *Elsevier*, 4463-4466.
- Reutemann, W., & Kieczka, H. (2005). *Formic Acid*. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.
- Schmidt, I., Muller, K., & Arlt, W. (2014). Evaluation of Formic-Acid-Based Hydrogen Storage Technologies. *Energy & Fuels*, 6540-6544.
- Tsidignos, G. A., & Hallada, C. J. (1968). Molybdovanadophosphoric Acids and Their Salts. *Inorganik Chemistry*, 437-441.
- Wang, W., Niu, M., Hou, Y., Wu, W., Liu, Z., Liu, Q., Marsh, K. N. (2014). Catalytic conversion of biomass-derived. *Green Chemistry*, 2614-2618.

- Wolfel, R., Taccardi, N., Bosmann, A., & Wasserscheid, P. (2011). Selective catalytic conversion of biobased carbohydrates to formic acid. *Green Chemistry*, 2759–2763.
- Xu, J., Zhao, Y., Xu, H., Zhang, H., Yu, B., Hao, L., & Liu, Z. (2014). Selective oxidation of glycerol to formic acid catalyzed by Ru(OH)₄/r-GO in the presence of FeCl₃. *Elsevier*, 267-273.
- Zhang, J., Sun, M., & Han, Y. (2014). Selective oxidation of glycerol to formic acid in highly concentrated aqueous solutions with molecular oxygen using V-substituted phosphomolybdic acids. *RSC advances*, 35463-35466.