

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Meningkatkan rasio refluks dapat meningkatkan kemurnian ETBE cair yang diperoleh pada distilat.
2. Perubahan temperatur kondenser tidak memberikan perubahan yang signifikan pada konversi TBA dan kemurnian ETBE cair yang diperoleh pada distilat.
3. Menurunkan *reboiler heat duty* dapat meningkatkan kemurnian ETBE cair yang diperoleh pada distilat.
4. Konversi TBA meningkat dengan kenaikan rasio refluks namun selektivitas terhadap ETBE menurun sehingga produk yang didapatkan lebih sedikit.
5. Konversi TBA menurun dengan kenaikan *reboiler heat duty*, namun selektivitas terhadap ETBE meningkat.
6. Konversi TBA dan selektivitas terhadap ETBE cenderung menurun pada temperatur kondenser yang lebih tinggi.
7. Peningkatan rasio mol air pada umpan menurunkan kemurnian ETBE, meningkatkan selektivitas cenderung menurunkan konversi TBA
8. Perubahan letak umpan masuk tidak memberi pengaruh pada kemurnian ETBE, namun meningkatkan konversi TBA dan menurunkan selektivitas terhadap ETBE pada letak umpan di bagian yang lebih bawah.
9. Penggunaan *reboiler heat duty* 42.5 kW dan rasio refluks 3.37 merupakan kondisi operasi yang dapat menghasilkan ETBE pada kemurnian yang lebih tinggi.
10. Penggunaan *reboiler heat duty* 52.2 kW dan rasio refluks 4 merupakan kondisi operasi yang dapat memberi konversi dan selektivitas yang masih cukup baik.
11. Penggunaan *reboiler heat duty* 52.2 kW dan rasio refluks 4 merupakan kondisi operasi yang mampu menghasilkan ETBE dengan kemurnian yang cukup tinggi secara efisien.

5.2 Saran

1. Menggunakan umpan murni dibandingkan dengan umpan campuran dengan jumlah reaktan yang sangat kecil.

2. Menggunakan konfigurasi kolom ideal dengan 2 masukan untuk mendapatkan hasil reaksi yang lebih baik dan mampu meningkatkan efisiensi.
3. Perlu dipikirkan cara untuk memecah ataupun menghindari azeotrop ETBE pada distilat sehingga didapatkan kemurnian ETBE yang lebih baik lagi.
4. Model perlu ditingkatkan untuk mendapatkan model yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agirre, Ion, Victoria Laura, Maria Belen, Jose Francisco, and Pedro Luis. 2011. "Acetals as Possible Diesel Additives." in *Economic Effects of Biofuel Production*.
- Assabumrungrat, Suttichai, Varong Pavarajarn, Darin Wongwattanasate, and Piyasan Prasertthdam. 2005. "Simulation of Ethyl Tert-Butyl Ether Production from Tert-Butyl Alcohol and Ethanol in Reactive Distillation." *ASEAN Journal of Chemical Engineering*. doi: 10.22146/ajche.50159.
- Assabumrungrat, Suttichai, Darin Wongwattanasate, Varong Pavarajarn, Piyasan Prasertthdam, Amornchai Arpornwichanop, and Shigeo Goto. 2004. "Production of Ethyl Tert-Butyl Ether from Tert-Butyl Alcohol and Ethanol Catalyzed by β -Zeolite in Reactive Distillation." *Korean Journal of Chemical Engineering*. doi: 10.1007/BF02719485.
- Bessling, B., G. Schembecker, and K. H. Simmrock. 1997. "Design of Processes with Reactive Distillation Line Diagrams." *Industrial and Engineering Chemistry Research*. doi: 10.1021/ie960727p.
- Degirmenci, Levent, Nurray Oktar, and Gulsen Dogu. 2009. "Product Distributions in Ethyl Tert-Butyl Ether Synthesis over Different Solid Acid Catalysts." *Industrial and Engineering Chemistry Research*. doi: 10.1021/ie801508r.
- Dejanović, I., Lj Matijašević, and Ž. Olujić. 2010. "Dividing Wall Column-A Breakthrough towards Sustainable Distilling." *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*.
- Duroudier, Jean Paul. 2016. *Distillation*.
- Gheorghe, Bumbac, Adriana Ene, Raluca Isopescu, and Aurelian Torma. 2009. "Process Simulation of Reactive Distillation in Dividing Wall Column for ETBE Synthesis Process." in *Chemical Engineering Transactions*.
- Green, J. D. 2019. "Distillation." in *Encyclopedia of Analytical Science*.
- Keller, Tobias. 2014. "Reactive Distillation." in *Distillation: Equipment and Processes*.
- Luyben, William L. 2016. *Distillation Design and Control Using Aspen™ Simulation*. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc.
- Moore, Walter J. 1962. *Physical Chemistry*. 3rd ed. Prentice Hall.
- PubChem. 2004. "Ethanol | CH₃CH₂OH." *U.S. National Library of Medicine*. Retrieved (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Ethanol>).
- PubChem. 2005a. "Tert-Butanol | (CH₃)₃COH - PubChem." *U.S. National Library of Medicine*. Retrieved July 13, 2020 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/tert-butanol>).
- PubChem. 2005b. "Tert-Butyl Ethyl Ether | C₆H₁₄O - PubChem." *U.S. National Library of Medicine*. Retrieved July 13, 2020 (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Tert-Butyl-ethyl-ether>).
- Quitain, Armando, Hajime Itoh, and Shigeo Goto. 1999. "Reactive Distillation for Synthesizing Ethyl Tert-Butyl Ether from Bioethanol." *Journal of Chemical Engineering of Japan*. doi: 10.1252/jcej.32.280.
- Technology, Aspen. 2000. "Aspen Plus ® User Guide." *Aspen Technology, Inc*.
- Umar, M., D. Patel, and B. Saha. 2009. "Kinetic Studies of Liquid Phase Ethyl Tert-Butyl Ether (ETBE) Synthesis Using Macroporous and Gelular Ion Exchange Resin Catalysts." *Chemical Engineering Science*. doi: 10.1016/j.ces.2009.07.015.

Yee, Kian Fei, Abdul Rahman Mohamed, and Soon Huat Tan. 2013. "A Review on the Evolution of Ethyl Tert-Butyl Ether (ETBE) and Its Future Prospects." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 22:604–20. doi: 10.1016/j.rser.2013.02.016.