

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Rentang nilai Derajat Esterifikasi (DE) pada penelitian ini sebesar 340,31 mEq/kg sampai 1151,21 mEq/kg.
2. Semakin besar volume dan tekanan, maka semakin banyak pelarut CO₂ terhadap perolehan nilai DE.
3. Peningkatan rasio reagen berpengaruh positif terhadap peningkatan nilai DE.
4. Katalis K₂CO₃ memberikan nilai DE yang lebih tinggi daripada katalis Na₂CO₃.
5. Dengan menggunakan katalis Na₂CO₃ semakin tinggi temperatur yang digunakan maka semakin besar perolehan nilai DE.
6. Analisa FTIR menunjukkan adanya gugus (C=O) yang menyatakan bahwa reaksi transesterifikasi berhasil.
7. Analisa XRD menunjukkan tidak mengubah sifat kristalinitas sehingga masih bersifat amorf.
8. Analisa SEM menunjukkan terjadinya perubahan morfologi struktur dan jarak antar granulanya lebih berdekatan seiring peningkatan nilai DE.
9. Analisa TGA menunjukkan kestabilan termal dengan adanya peningkatan temperatur degradasi seiring peningkatan nilai DE.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Reaksi transesterifikasi perlu dilakukan variasi waktu reaksi untuk melihat pengaruhnya terhadap nilai DE.
2. Perlu dilakukan pengurangan kadar air pada xanthan gum agar mencegah terjadinya reaksi hidrolisis pada reagen minyak kelapa.
3. Penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut terkait kondisi yang paling optimal untuk mendapatkan produk dengan nilai DE terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aburto, J., Alric, I., dan Borredon, E. 1999. "Preparation of Long-Chain Esters of Starch Using Fatty Acid Chlorides in the Absence of an Organic Solvent." *Starch/Staerke*, 51:132–135.
- Agus Cahyana, A.M. 2014. "Kinematika Kristalisasi Pada Kaca." *60TeO₂-30ZnO₁₀Na₂O*, 5:25–29.
- Allen, L.V., Popovich, N.G., dan Ansel, H.C. 2005. "Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems." 8th Ed., *Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia*, 281, 405-406, 411.
- Anon. 2011. "Degree of Substitution." *Encyclopedia of Polymer Science and Technology*, 2:1–2.
- Atadashi, I. M., Aroua, M. K., Abdul Aziz, A. R., & Sulaiman, N. M. N. 2012. "The Effects Of Water On Biodiesel Production And Refining Technologies: A Review." *Renewable And Sustainable Energy Reviews*, 16(5):3456–3470.
- Azahari, D. 2019. "Hilirisasi Kelapa Sawit: Kinerja, Kendala, Dan Prospek." *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2):81.
- Beckman, E.J. 2004. "Supercritical And Near-Critical CO₂ In Green Chemical Synthesis And Processing." *Journal of Supercritical Fluids*, 28(2–3):121–191.
- Clark, J. 2021. "Transesterification." diakses melalui [https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_\(Organic_Chemistry\)/Esters/Reactivity_of_Esters/Transesterification](https://chem.libretexts.org/Bookshelves/Organic_Chemistry/Supplemental_Modules_(Organic_Chemistry)/Esters/Reactivity_of_Esters/Transesterification) pada 25 Juni 2021.
- Chen, H., 2015. "Lignocellulose Biorefinery Engineering: Principles and Applications, ed. Elsevier., Sawston: Woodhead Publishing series in Energy."
- Cheng, L.H., Abdkarim, A., Norziah, M.H., Fazilah, A., and Seow, C.C., 2006. "Modification of The Microstructural and Physical Properties of Konjac Glucomannan-Based Films by Alkali and Sodium Carboxymethylcellulose." *Journal of Food Science*, 2(2):62-71.
- Daponte, M. N. 2009. "Phase Equilibrium-Controlled Chemical Reaction Kinetics In High Pressure Carbon Dioxide." *The Journal Of Supercritical Fluids*. 47:344-350.
- Di Gioia, L. and Guilbert, S., 1999. "Corn ProteinBased Thermoplasticresins: Effect of Some Polar and Amphiphilic Plasticizers." *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 47:1254-1261.
- Dr.-Ing. Azis Boing Sitanggang, S.TP., MSc. 2020. "Hidrokoloid." XV(5):51–53.
- Endo, Ryo, Miwa Setoyama, Kazuya Yamamoto, and Jun ichi Kadokawa. 2014. "Acetylation of Xanthan Gum in Ionic Liquid." *Journal of Polymers and the Environment*, 23(2):199–205.
- Ezgi Bezirhan Arikan, & Havva Duygu Ozsoy. 2015. "A Review: Investigation of Bioplastics." *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 9(2).
- Fangdinata, K. 2014. "Pengaruh Temperatur dan Rasio Reagen Terhadap Transesterifikasi Pati Sagu Dan Minyak Goreng Bekas Dalam Media CO₂ Bertekanan." *Laporan Penelitian*. Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.

- Indonesia.
- Gao, Jing, Zhi Gang Luo, and Fa Xing Luo. 2012. "Ionic Liquids as Solvents for Dissolution of Corn Starch and Homogeneous Synthesis of Fatty-Acid Starch Esters without Catalysts." *Carbohydrate Polymers*, 89(4):1215.
- Godwin, A. D. 1933. "Plasticizer Selection For Specific Applications." *Basic Chemicals and Intermediates Technology*.175157–175175.
- Hamcerencu, Mihaela, Jacques D., Marcel P., Abdel K., & Gerard R.. 2007. "New Unsaturated Derivatives of Xanthan Gum: Synthesis and Characterization." *Polymer*, 48(7):1921–1929.
- Hermanto, Sandra, Anna M., & Prita W. 2010. "Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati Dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan." *Jurnal Kimia Valensi*, 1(6):262–68.
- Hidayanti, Nur, Nurcahyanti, A., Rahmawati, J., Suryanto, A., & Mahfud. 2015. "Produksi Biodiesel Dari Minyak Kelapa Dengan Katalis Basa Melalui Proses Transesterifikasi Menggunakan Gelombang Mikro (*Microwave*)." *Jurnal Teknik Kimia*, 10(1):13–18.
- Irene, C. 2012. "Pengaruh Rasio Reagen Dan Jenis Katalis Terhadap Esterifikasi Pati Sagu Dalam CO₂ Bertekanan." *Skripsi*. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Junistia, L. Sugih, A.K.,Manurung, R.,Picchioni,F., Jansen, L., dan Heeres, H.J. 2009. "Experimental And Modeling Studies On The Synthesis And Properties Of Higher Fatty Esters Of Corn Starch." *Starch-Starke*, 61:69-80.
- Junistia, L. Sugih, A.K.,Manurung, R.,Picchioni,F., Jansen, L., dan Heeres, H.J. 2008. "Synthesis of Higher Fatty Acid Starch Esters Using Vinyl Laurate and Stearate as Reactants.Starch/Starke." 60:667-675
- Kemmere, M. 2005. "Supercritical Carbon Dioxide: In Polymer Reaction Engineering." *Weinheim: Wiley-Vch Verlag GmbH & Co.*
- Kirk-Othmer. 2015. "Bioplastics : Biobased Plastics As Renewable and / or Biodegradable Alternatives To." *Encyclopedia of Chemical Technology*. Issue 3.
- Krässig, H., Schurz, J., Steadman, R. G., Schliefer, K., Albrecht, W., Mohring, M., & Schlosser, H. 2012. "Ullmann's Encycl. Ind. Chem. - Heterogenous Catalysis and Solid Catalysts 1. Fundamentals." *Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry*, April 2018:565–582.
- Lachke, Anil. 2004. "Xanthan — A Versatile Gum." *Resonance* ,9(10):25–33.
- Lackner, Maximilian. 2015. "Chapter: Bioplastics - Biobased Plastics as Renewable and/or Biodegradable Alternatives to Petroplastics."
- Lai, H.M., Padua, G.W., and Wei, L.S., .1997. "Properties and Micro Structure of Zein Sheets Plastisized with Palmitic and Stearic Acids." *Cereal Chemistry*,74(1):83-90.
- Mohamed, M. A., Jaafar, J., Ismail, A. F., Othman, M. H. D., & Rahman, M. A. 2017. "Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy." *In Membrane Characterization. Elsevier B.V.*
- Montgomery, D.C. 2004. "Design and Analysis of Experiments. 6 Ed. John Wiley and Sons.203-254.
- Mukherjee, S., & Mitra, A. 2009. "Health Effects of Palm Oil." *Journal of Human Ecology*, 26(3):197–203.

- Muljana, H., Kleopas Sugih, A., Ayu, G.T. 2020. "Transesterifikasi Xanthan Gum dengan Vinyl Laurate dalam Media CO₂ Bertekanan." *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Muljana, H., Kleopas Sugih, A., Hadinata, J. C. 2020. "Pengaruh Temperatur dan Rasio Katalis pada Transesterifikasi Xanthan Gum dengan Vinyl Laurat dalam Karbon Dioksida Bertekanan." *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Parahyangan Bandung. Indonesia.
- Muljana, H., N. Christina, E. Mulyawan, A. Setyadhi, and A. K. Sugih. 2015. "Transesterification Of Sago Starch And Palm Cooking Oil In."
- Muljana, H., C. Irene, V. Saptaputri, E. Arbita, A. K. Sugih, H. J. Heeres, and F. Picchioni. 2017. "Synthesis of Sago Starch Laurate in Densified Carbon Dioxide." *Society*,6:1–9.
- Muljana, H., A. K. Sugih, N. Christina, K. Fangdinata, J. Renaldo, Rudy, H. J. Heeres, and F. Picchioni. 2017. "Transesterification of Sago Starch and Waste Palm Cooking Oil in Densified CO₂." *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 223(1):0–10.
- Muljana, Henky. 2012. "Studi Proses Transesterifikasi Pati Sagu di dalam Media Subkritik CO₂." *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Muljana, Henky, Kleopas Sugih, A., Prima Kristijarti, A., Rifandi K., Ricky K., Crist E., and Francesco Picchioni. 2018. "Acetylation of Xanthan Gum in Densified Carbon Dioxide (CO₂)." *Materials Today: Proceedings* ,5(10):21551–21558.
- Muljana, Henky, Sjoerd Van Der Knoop, Danielle Keijzer, Francesco Picchioni, Leon P. B. M. Janssen, and Hero J. Heeres. 2010. "Synthesis of Fatty Acid Starch Esters in Supercritical Carbon Dioxide." *Carbohydrate Polymers* 82(2):346–354.
- Nabila, S.A., P. E. Oktavia, Y. Valentina, "Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai Krim Anti Penuaan," *Majalah Kesehatan FKUB*, vol 1, no.4, 2014.
- Palaniraj, A., dan Jayaraman, V. 2011. "Production, recovery and applications of xanthan gum by *Xanthomonas campestris*." *Journal of Food Engineering*, 106(1):1–12.
- Rahman, S. 2016. "Rancangan Eksperimen Analisis Struktur Mikro Sampel dengan Prinsip XRD Menggunakan Metode Kristal Berputar." *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 3(1):5.
- Rini, E. K. I. Listya. 2008. "Displacing Acid Pada Reaksi Hidrolisis Minyak." *Laporan Penelitian*. Universitas Indonesia. Jakarta. Indonesia.
- Skoog, Douglas A., James F. Holler, and Stanley R. Crouch. 2018. "Atomic Absorption and Atomic Fluorescence Spectrometry."
- Solomonides, E. 2016. "Biodegradable Bioplastic Compositions And Methods Of Making And Using The Same." 12:1–24.
- Su, L., W. K. Ji, W. Z. Lan, and X. Q. Dong. 2003. "Chemical Modification of Xanthan Gum to Increase Dissolution Rate." *Carbohydrate Polymers*, 53(4):497–499.
- Sujatno, A., Rohmad, S., Bandriyana, Arbi, D., S. 2015. "Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) Untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium." *Jurnal Forum Nuklir (JFN)*, 9(2).
- Suseno, Jatmiko Endro, and K. Sofjan Firdausi. 2008. "Rancang Bangun Spektroskopi

- FTIR (Fourier Transform Infrared) Untuk Penentuan Kualitas Susu Sapi." *Berkala Fisika*, 11(1):23-28.
- Taufik, M., & Seftiono, H. 2018. "Karakteristik Fisik dan Kimia Minyak Goreng Sawit Hasil Proses Penggorengan dengan Metode Deep-Fat Frying." *Jurnal Teknologi*, 10(2):123–129.
- UNDP. 2009. "Kajian Kelapa Dengan Pendekatan Rantai Nilai Dan Iklim Usaha Di Kabupaten Sarmi." *BBC News ILO – PCdP*,60.
- Wilson, Runcy, Soney C. George, S. Anil Kumar, and Sabu Thomas. 2018. "Liquid Transport Characteristics in Polymeric Systems: An Introduction." *Transport Properties of Polymeric Membranes* 3–13.
- Winarno, F. G. 1999. "Ilmu Pangan dan Gizi." Gramedia Pustaka Utama.Jakarta.
- Wüstenberg, Tanja. 2015. "General Overview of Food Hydrocolloids." 1–68.
- Yeong, S. K., Idris, Z., & Hassan, H. A. 2012. "Palm Oleochemicals in Non-food Applications." *Palm Oil*. 587–624.