

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah dan Khairurrijal. 2009. *Review: Karakterisasi Nanomaterial*. Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi 2: 1 - 10.
- Achmad W, Devina I.A., Indah Hartati, Widayat. 2013. *Proses Pengambilan Minyak Dari Limbah Padat Biji Karet Dengan Metode Ekstraksi Berpengaduk*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
- Ansori. 2020. *Pembuatan Biodiesel dan Triacetin (Aditif Biodiesel) dari Minyak Kelapa Sawit Dengan Metode Ultrasound Assisted Interesterification dan Microwave-Assisted Interesterification*. TESIS - TK185401; https://repository.its.ac.id/80340/1/02211850010004-Master_Thesis.pdf
- Aprilianti, W., Nelly, W., dan Titin, A.Z. 2023. *Adsorpsi Ion Besi Pada Lindi Menggunakan Zeolit Alam Teraktivasi Asam Klorida (HCl)*. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, Vol. 11, No. 2, 2023: 571 – 578.
- Atkins, P., & Paula, J. 2006. *Atkins' Physical Chemistry, 8th, 200-234*. Oxford University Press, New York.
- Attarbach, T., Martin, D. K., dan Vincenzo, S. 2023. *New Trends on Crude Glycerol Purification: A Review*. ELSEVIER : Fuel Volume 340, 15 May 2023, 127485.
- Bailey, A.E. 1951. *Industrial Oil and fat Product*. Interscholastic Publ.Co, Newyork.
- Balaraju, M., Nikhitha, P., Jagadeeswaraiyah, K., Srilatha, K., Sai Prasad, P. S., & Lingaiah, N. 2010. *Acetylation of glycerol to synthesize bioadditives over*

niobic acid supported tungstophosphoric acid catalysts. *Fuel Processing Technology*, 91 (2), 249–253 (terdapat dalam Satriadi, H. 2015. *Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Asam Sulfat*. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>)

Blueprint Pengelolaan Energi Nasional. 2010. *Proyeksi Target Produksi Biodiesel Sampai Tahun 2025*. Jakarta.

Burca, G. 2014. *Solid State Chemistry , Surface Chemistry and Catalytic Behaviour*, 197-249.

Constales, D., Gregory S.Y, dan Guy B.M. 2017. *Advanced Data Analysis & Modelling in Chemical Engineering*. ISBN 978-0-444-59485-3.

Darnoko, D & Cheryan, M. 2000. *Kinetics of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor*. *J. Am.Oil Chem.Soc.*, 77, 1263-1267.

Du, Y., Shao, L., and Qi, C., 2021. *Sulfonated and Cross-Linked Polystyrene Ultrafine Fibers for the Esterification of Palmitic Acid for Biodiesel Production*. *Journal of Applied Polymer Science*, 138(14), 1–9. doi: 10.1002/app.50169.

Ebben, A dan Carrie, C. 2024. *How Calcination is Used in Catalyst Preparation*. FEECO INTERNASIONAL: <https://feeco.com/how-calcination-is-used-in-catalyst-preparation/>

Elysabeth, T., Jufrodi., dan Hudaeni. 2015. Adsorpsi Logam Berat Besi dan Timbal Menggunakan Zeolit Alam Bayah Teraktivasi. *Jurnal Chemtech : Vol 1 No 1 Tahun 2015*.

- Ernawati, D.Y., Helwani, dan S.R. Ynti. 2015. Penggunaan Zeolit Alam Teraktivasi sebagai Katalis pada Proses Esterifikasi Gliserol dari produk Sampung Biodiesel menjadi Triacetin. JOM FTEKNIK.2(2):1-8.
- ESDM. 2006. *Blue Print Pengelolaan Energi Nasional 2006- 2025*. Kementerian ESDM.
- Fadliyani, N. dan Atun, S. 2015. *Pemanfaatan Gliserol Hasil Sampung Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah Sebagai Bahan Sintesis Gliserol Asetat*, 20, pp. 149–156.
- Farida, F.1. 2009. *Pemanfaatan Zeolit Alam Lampung sebagai Bahan Pengikat pada Proses Flotasi untuk Mengolah Limbah Cair yang mengandung Amonia*. Skripsi, Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia Depok Desember 2009.
- Fauzi, R. A. 2019. *Modifikasi Katalis Berbasis Hierarchical Zeolite untuk Reaksi Esterifikasi dalam Pembuatan Surfaktan Berbasis Gliserol*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/47491/1/RIZKY%20ACHMAD%20FAUZI-FST.pdf> diakses 26 Maret 2024.
- Fatimah, N dan Budi U. 2017. *Sintesis dan Analisis Spektra IR, Difraktogram XRD, SEM pada Material Katalis Berbahan Ni/zeolit Alam Teraktivasi dengan Metode Impregnasi*. Journal Cis-Trans (JC-T) Volume 1, Nomor 1, Agustus 2017, e-ISSN 2549-6573.
- Ferreira, P., Fonseca, I. M., Ramos, A. M., Vital, J., & Castanheiro, J. E. (2011).

Acetylation of glycerol over heteropolyacids supported on activated carbon. *Catalyst Communications*, 12 (7), 573–576 (terdapat dalam Satriadi, H. 2015. *Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Asam Sulfat*. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik> .

Fessenden R.J dan Fessenden J.S. 1982. *Kimia Organik*. Jilid 2 Ed. Jakarta: Erlangga.

Fessenden, R.J. dan Fessenden, J.S. 1982. *Kimia Organik*. (Edisi Ketiga).(Terj.: Aloysius Hadyana Pudjaatmaka). Jakarta: Erlangga.

Fogler, H. S. 1999. *Elements of Chemical Reaction Engineering*. 3rd edition. Prentice Hall International Series in the Physical and Chemical Engineering Series.

García, J. I., García-marín, H. and Pires, E. 2010. *Glycerol based Solvents : Synthesis , Properties and Applications*. *Green Chem*, 12, pp. 426–434.

Gustama, D. 2020. *Sintesis dan Karakterisasi Zeolit Hierarki Terimpreg Logam Ni-Co untuk Catalytic Cracking Minyak Jarak Pagar (Jatropha curcas L)*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/53514/1/DHIKA%20GUSTAMA-FST.pdf> diakses 26 Maret 2024.

Handoko, D.S.P., 2002, “Pengaruh Perlakuan Asam, Hidrotermal dan Impregnasi Logam Kromium pada Zeolit Alam dalam Preparasi Katalis ”, *Ilmu Dasar*, Vol 3, No 2, pp 103-109.

Hamdan, H. 1992. *Introduction to Zeolites: Synthesis, Characterization, and*

Modification. Universiti Teknologi Malaysia, Kualalumpur.

Hamid, A., Faizatur, R., Tri, E.P., & Mohammad, A. 2023. *Karakterisasi Zeolit ZSM-5 yang Disintesis dari Kaolin dan TPABr Menggunakan Difraksi Sinar-X dan Spektroskopi Inframerah*. Indonesian Journal of Chemical Analysis : Hamid et. al., Ind. J. Chem. Anal., Vol. 06, No 01, 2023, pp. 42-51.

Helwani, Z., M. R. Othman, N. Aziz, J. Kim dan W. J. N. Fernando. 2009. *Solid Heterogeneous Catalyst for Transesterification of Triglycerides with Methanol : A Review*. Applied Catalysis A : General. 369: 1 -10.

Hikmah, A. 2015. *Studi/Kajian tentang Laju Reaksi – Transcript Presentasi*.
<https://slideplayer.info/slide/2874609/>

Ibrahim, N.G & Prasetyawan, Y., 2020. *Evaluasi Pergudangan dengan Pendekatan Lean Warehousing dan Linear Programming (Studi Kasus PT. X)*. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 9, No. 2, (2020) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).

Jagadeeswaraiyah, K., Balaraju, M., Prasad, P. S. S., & Lingaiah, N. (2010). Applied Catalysis A : General Selective esterification of glycerol to bioadditives over heteropoly tungstate supported on Cs-containing zirconia catalysts. Applied Catalysis A, General, 386 (1-2), 166– 170 (terdapat dalam Satriadi, H. 2015. *Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Asam Sulfat*.
<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>).

Kim, S., Thiessen, P.A., Bolton, E.E., Chen, J., Fu, G., Gindulyte, A., Han, L., He,

- J., He, S., Shoemaker, B.A., Wang, J., Yu, B., Zhang, J., and Ryant, S.H. 2015. *Glycerol (Compound Summary for CID 753)*, National Center for Biotechnology Information. PubChem Compound Database. Available at: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/753> (Diakses: 23-10-2023).
- Knothe, G., Gerpen, J.V. dan Krahl, Jurgen. 2005. *The Biodiesel Handbook*. Champaign, Illinois : AOCS Press.
- Konwal, L. J., Paivi, M.A., Pakiza, B., Narendra, K., Ashim, J.T., Jyri, P.M., Ramesh, C.D., dan Dhanapati. 2015. *Shape Selectivity and Acidity Effects in Glycerol Acetylation With Acetic Anhydride: Selective Synthesis of Triacetin Over Y-Zeolite And Sulfonated Mesoporous Carbons*. Journal of Catalysis Volume 329, September 2015, Pages 237-247.
- Kosegeran, S.G.M., Sanusi, G., dan Johny, Z. L. 2021. *Sintesis Triacetin dari Gliserol dan Asam Asetat dengan Katalis Zeolite Alam Termodifikasi*. Fullerene Journ. Of Chem Vol.6 No.2: 155-160, 2021.
- Las, T. 1989. *Use of Natiral Zeolite for Nuclear Waste Treatment*. PhD Thesis, Dept. Applied Chemistry, University of Salford, England.
- Las, T, & Zamroni, H. 2002. Penggunaan Zeolit dalam Bidang Industri dan Lingkungan. Jurnal Zeolit Indonesia, 1(1), 27-34.
- Le Page. 1987. *Applied Heterogeneous Catalyst*. Editions Technip.Paris.
- Liao X., Zhu Y., Wang S.G., & Li Y. 2009. *Producing Triacetylgllycerol with Glycerol by Two Steps: Esterification and Acetylation* . J Fuel Process Thec.

90: 988-993.

Liao, X., Zhu, Y., Wang, S., Chen, H., & Li, Y. 2010. Theoretical elucidation of acetylating glycerol with acetic acid and acetic anhydride, *Applied Catalysis B : Environmental*, 94, 64– 70 (terdapat dalam Satriadi, H. 2015. *Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Asam Sulfat*. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>).

Liu, L., Zhao, L., & Sun, H. 2009. *Simulation of NH₃ Temperature-Program Desorption Curves*. Using an ab Initio Force Field, 16051-16057.

Lotero, E., Y. Liu, D.E.Lopez, K. Suwannakarn, D. A. Bruce, and J.G. Goodwin Jr. 2005. *Synthesis of Biodiesel via Acid Catalysis*, *Ind.Eng. Chem. Res* 44:5353-5363.

Lumbantoruan, P dan Erislah. 2016. *Pengaruh Suhu Terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli)*. *Sainmatika*, 13(2):26-34.

Material Science. 2010. *Zeolit : Struktur dan Fungsi*. <https://material-sciences.blogspot.com/2010/03/zeolit-struktur-dan-fungsi.html> (diakses pada 28 Maret 2024).

McKetta J.J dan Cunningham W.A. 1977. *Encyclopedia of Chemical Processing and Design Vol 2*. New York: Marcel Dekker Inc.

Meher, L., Vidyasagar, D. and Naik, S. 2006. *Technical aspects of biodiesel production by transesterification—a review*. *Renewable and Sustainable*

Energy Reviews, 10(3), pp. 248–268. doi: 10.1016/j.rser.2004.09.002.

Mufrodi, Z dan Arief, B., 2012. *Chemical Kinetics for Synthesis of Triacetin from Biodiesel Byproduct*. International Journal of Chemistry : <https://www.researchgate.net/publication/268349490> .

Mufrodi, Z., Erna, A., dan Gita, I.B. 2018. *Sintesis Katalis dari Zeolite, Perubahan Performa dan Unjuk Kerjanya*. Seminar Nasional Teknologi Terapan.

Nadiah, A. 2018. Modifikasi Zeolit Alam Lampung Sebagai Katalis Asam dalam Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas Menggunakan Reaksi Transesterifikasi. <https://digilib.unila.ac.id/33183/3/SKRIPSI%20TANPA%20BAB%20PEMBAHASAN.pdf>

Naibaho, L. W. (2019). Pemurnian Crude Gliserol dengan Proses Asidifikasi dilanjutkan dengan Adsorpsi menggunakan Daun Bambu sebagai Adsorben. Skripsi. Departemen Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara.

Nda-Umar, U.I., Irmawati , B.I., Ernee, N.M., Norsahida, A., Uchenna, F.A., dan Yun, H.T. 2020. *Influence of Heterogeneous Catalysts and Reactions Parameter on the Acetylation of Glycerol to Acetin: A review*. Appl.Sci.2020,10,7155.

Nindya, C. C. S., Anggara, D. R., & Teguh, K. 2020. *Esterification glycerol (by product in biodiesel production) with oleic acid using mordenite natural zeolite as catalyst: study of reaction temperature and catalyst loading effect*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 909, No.

1, p. 012001). IOP Publishing.

Novitasari, C, D., A. Ani, dan R. Ekawati. 2012. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu (Bagasse) untuk Produk Bioetanol melalui Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Serentak*. Pelita. 8(2) :65-74.

Nsimba E.B ., Hlanganani, T., dan Alseno, M. 2015. *Removal of Uranium From Aqueous Solutions Using Ammonium-Modified Zeolite*. Research Article.

Nurwijayadi. 1998. *Praktek Luas Permukaan*. Batan. Yogyakarta. Hal. 1 - 13

Nuryoto., Hary, S., Suprihastuti,S.R., dan Sutijan. 2011. *Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol dengan Asam Asetat Menggunakan Katalisator Indion 225 Na*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 5, No. 2, 2011.

Nuryoto., Jayanudin., Hary.S., dan Wahyudi, D.S. 2013. *Studi Peningkatan Unjuk Kerja Indion 225 Na pada Proses Sintesis Gliserol Karbonat*. Prosiding Seminar Nasional Matematika, Sains, dan Teknologi. Volume 4, Tahun 2013, B.96-B.103.

Nuryoto, Sulisyo, H., Rahayi S.S., dan Sutjian. 2010. *Uji Performa Katalisator Resin Penukar Ion Untuk Pengolahan Hasil Samping Pembuatan Biodiesel Menjadi Triacetin*. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses.

Nuryoto, N., Sulisty, H., Sediawan, W. B., & Perdana, I. 2016. *Modifikasi zeolit Alam Mordenit Sebagai Katalisator Ketalisasi Dan Esterifikasi*. Reaktor, 16(2), 72-80.

- Nuryoto., Rudi, H., Isti, U. H ., & Andi, M.T. 2018. *Uji Coba Zeolit Alam Bayah sebagai Katalisator pada Reaksi Esterifikasi antara Gliserol dan Asam Asetat*. Jurnal Integrasi Proses Vol.7, No.2 (Desember 2018) 67-73.
- Nuryoto, Alin Rizka Amalia, Anita Puspitasari, &Anggara Diaz Ramadhan. 2020. *Study of Esterification Reaction Between Ethanol and Acetic Acid Using Homogeneous and Heterogeneous Catalyst*. World Chemical Engeerinereng.
- S, Syukri.1999. Kimia Dasar 2. Bandung: ITB.
- Nuryoto., Wijoyono, S., & Muhammad, R.M. 2021. *Pengaruh Suhu Reaksi dan Konsetrasi Katalisator Zeolit Alam Bayah Termodifikasi pada Reaksi Esterifikasi*. Jurnal Integrasi Proses Vol.10.No1 (Juni 2021) 21-26.
- Nuryoto., Diana, A.J., & Erlin, F. 2022. *Uji Coba Zeolit Alam Klinoptilolit Sebagai Katalis pada Pembuatan Bioaditif dari Gliserol dan Asam Asetat*. Inovasi Teknik Kimia. Vol. 7, No.1, April 2022, Hal 51-58
- P, Ariyo . 2008. *Preparasi Zeolit Alam Lampung sebagai Penyangga Biofilter untuk Proses Pemisahan Senyawa Sulfur*. Skripsi, Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia Genap 2007/2008.
- Pagliaro, M., & Michele, R. 2008. *The Future of Glycerol: New Uses of a Versatile Raw Material; RSC Green Chemistry Book Series*. Chambridge: Royal Society of Chemistry.
- Poosumas, J., Kanokwan ,N., Armando, T.Q., dan Suttichai, A. 2016. *Role of Ultrasonic Irradiation on Transesterification of Palm Oil Using Calcium*

Oxide as a Solid Base Catalyst. Energy Conversion and Management. 120
pg. 62-70

Rahmat, N., Abdul, R.M., dan Ahmad, Z.A. 2010. *Recent Progress on Innovative and Potential Technologies for Glycerol Transformation into Fuel Additives: A Critical Review*. Article in Renewable and Sustainable Energy Reviews · April 2010 DOI: 10.1016/j.rser.2009.11.010 · Source: RePEc.

Ramadhan, A. D., Carolina, N., Nuryoto, N., & Kurniawan, T. 2019. *The use of Natural Zeolite as a Catalyst for Esterification Reaction Between Glycerol And Oleic Acid*. Reaktor, 19(4), 172-179.

Rezeki. 2018. *Sintesis Triasetin dari Gliserol Menggunakan Reaksi Esterifikasi Berkatalisis Amberlist* 36. <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/16981/1/REZEKI.pdf>

Rifani, B. *Esterifikasi Gliserol Produk Samping Biodiesel dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Fly Ash*. Jom FTEKNIK 3, no. 2 (2016): h. 1-5.

Rizki, J., Helwani, Z., dan Rionaldo, H. 2015. *Pemanfaatan Gliserol dari Produk Samping Biodiesel Menjadi Triacetin Melalui Proses Esterifikasi Menggunakan Katalis Zeolit Alam*. JOM FTEKNIK Volume 2 No. 1 Febreuari 2015.

Sari, N., Zuhra, H., dan Hari Rionaldo. 2015. *Esterifikasi Gliserol Dari Produk Samping Biodiesel Menjadi Triasetin Menggunakan Katalis Zeolit Alam*.

JOM F TEKNIK Volume 2 No. 1: Universitas Riau.

Satriadi, H., 2015. Kinetika Reaksi Esterifikasi Gliserol Dan Asam Asetat Menjadi Triacetin Menggunakan Katalis Asam Sulfat. : <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/teknik>. Teknik, 36 (2), 2015, 75-80.

Saxena, R.K., Anand, P., Saran, S., and Isar, J. 2009. *Microbial Production of 1.3-Propadienol : Recent Development and Emerging Opportunities*, *Biotechnol Adv*, (27), pp. 895–913.

Shell Indonesia. 2023. *Pengertian Biodiesel: Pemahaman, Jenis, dan Contohnya* https://www.shell.co.id/in_id/konsumen-bisnis/shell-fleet-card/pengertian-biodiesel.html diakses pada 20 Februari 2024.

Sholeha, N.A. 2017. *Review Karakteristik Pori pada Zeolit: Modifikasi dan Aplikasi*. https://www.researchgate.net/publication/322114870_REVIEW_KARAKTERISTIK_PORI_PADA_ZEOLIT_MODIFIKASI_DAN_APLIKASI (diakses 26 Maret 2024)

Silaban., D.M., Zuchra, H., dan Silvia., R.Y. 2015. *Esterifikasi Gliserol sebagai Produk Samping Biodiesel Menjadi Triacetin dengan Menggunakan Katalis Zeolit Alam pada Variasi Suhu Reaksi dan Konsentrasi Katalis*. JOM FTEKNIK Volume 2 No. 2 Oktober 2015.

Susantro, T. 2011. *Kajian Kemampuan Adsorpsi Zeolit Alam Aktif Terimmobilisasi Dithizon terhadap Limbah Ion Logam Cd(II) Terkompetisi Mg(II) dan Cu(II) Secara Simultan*. Jurnal Dinamika Penelitian Industri Vol. 22 No. 1 Tahun

2011 hal 41-47.

- Talebian-kiakalaieh, A., Aisyah, N., Amin, S., dan Hezaveh, H. 2014. *Glycerol for renewable acrolein production by catalytic dehydration*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Elsevier, 40, pp. 28–59. doi: 10.1016/j.rser.2014.07.168.
- Trisunaryanti, W., Triwahyuni, E., dan Sudiono, S. 2005. *Preparasi, modifikasi dan karakterisasi katalis Ni-Mo/Zeolit alam dan Mo-Ni/Zeolit Alam*. *Jurnal Teknoin*, Vol.10,N0.4, hal.269- 283.
- Tyson, K. Bozel, J., Wallace, R., Petersen, E., and Moens, L. 2004. *‘Biomass of Oil Analysis : Research Needs and Recommendation’*, *NRELTP*, 510(34976), p. 74.
- Wang, S & Zhu, Z.H. 2006. *Characterisation and Environmental Application of An Australian Natural Zeolite for Basic Dye Removal from Aqueous Solution*. *Journal of Hazardous Materials*, 136(3) 946–952. doi:10.1016/j.jhazmat.2006.01.038.
- Wardaningrum, D.A., Muhammad, I.F., Susianto., dan Ali, A. 2020. *Pra Desain Pabrik Triacetin dari Produk Samping Produksi Biodiesel (Crude Glycerol)*. *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 9, No. 2, (2020) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print)*.
- Widiyarti, G & Rahayu, W.S. 2010. *Pengaruh Metode Preparasi dan Kandungan Logam Aktif Terhadap Aktivitas Katalis Ni*. *Jurnal Sains Materi Indonesia*,

11(2), 1-5.

Yusuf, M. 2011. *Potensi Zeolit untuk Mengolah Limbah Industri dan Radioaktif*.

<https://pltuinjakarta.wordpress.com/2011/07/01/potensi-zeolit-untuk-mengolah-limbah-industri-dan-radioaktif/> (diakses 27-10-2023).

Zilfa., Upita, S., & Mirawati. 2020. *Pengaruh HCl terhadap Aktifasi Zeolit Alam*

Clipnotilolit-Ca pada Penyerapan Pb(II). Jurnal Riset Kimia, Vol. 11, No. 2,

September 2020.

Zulfia, A dan M. Arianti. 2006. Pengaruh Suhu Pemanasan dan Waktu Tahan

terhadap Karakteristik Material Komposit Logam AL/SiC hasil Infiltrasi

tanpa Tekanan. MAKARA, TEKNOLOGI, VOL. 10, NO. 1, APRIL 2006:

18-23.