

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Pendirian pabrik CAC (Cahaya Abadi Cellulose) dari bahan baku limbah tongkol jagung didasarkan pada tingginya limbah tongkol jagung yang dihasilkan oleh Indonesia, ini terlihat pada besarnya penghasilan Jagung di Indonesia dimana di Jawa Timur merupakan salah satu provinsi penghasil jagung di Indonesia. Kapasitas produksi pabrik direncanakan 27.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Pendirian pabrik ini dimaksudkan untuk menutupi kebutuhan selulosa asetat yang ada di Indonesia sebesar 525 ton/tahun, dan sisanya akan dieksport ke beberapa negara untuk memenuhi kebutuhan dunia sebesar 6,9%. Sejauh ini, masih belum ada pabrik yang membuat selulosa asetat dengan bahan baku limbah tongkol jagung di Indonesia.

Studi kelayakan pabrik CAC dari bahan baku limbah tongkol jagung ini dapat dilihat dari beberapa faktor sebagai berikut:

1. Segi proses dan produk yang dihasilkan

Ditinjau dari segi proses yang dilakukan dan produk yang dihasilkan selulosa asetat yang akan dihasilkan dari Pabrik CAC memiliki komposisi sebesar 95,96% dengan hasil komposisi yang tinggi dan kapasitas produksi yang sangat besar yaitu 27.000 ton/tahun menyebabkan Pabrik CAC ini bisa membantu memenuhi kebutuhan selulosa asetat di Indonesia dan juga dunia.

2. Segi bahan baku

Pabrik CAC ini menggunakan bahan baku berupa limbah tongkol jagung, dimana ketersediaan limbah tongkol jagung sangatlah melimpah di Indonesia, khususnya daerah Kabupaten Tuban, Jawa Timur. Dimana daerah tersebut merupakan penghasil terbesar jagung di Indonesia. Bahan baku didapatkan dari PT. Esa Sarwaguna Adhinata dan bahan baku juga didapatkan dari Balai Pengolahan Ahli Teknologi Pertanian) cabang Jawa Timur.

3. Segi Lokasi

Pabrik CAC ini direncanakan berdiri di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur. Lokasi pabrik ini sangat strategis karena dekat dengan lokasi tersedianya bahan baku, serta dekat dengan pelabuhan dan jalan raya antar provinsi yang dapat sangat memudahkan proses pemasaran produk.

4. Segi Ekonomi

Untuk mengetahui sejauh mana kelayakan pabrik CAC ini dari sisi ekonomi, maka dilakukan Analisa ekonomi dan hasil Analisa ekonomi tersebut adalah sebagai berikut: Waktu pengembalian modal atau *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak adalah selama 4,5 tahun

- Waktu pengembalian modal atau *Pay Out Time* (POT) setelah pajak adalah selama 5,58 tahun
- Break Even Point adalah sebesar 40%, sehingga pabrik ini layak didirikan dan beroperasi.

XII.2. Kesimpulan

1. Pabrik : Selulosa asetat (CA) dari limbah tongkol jagung

2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)

3. Produksi : Selulosa Asetat (CA)

4. Status Perusahaan : Swasta

5. Lokasi : Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur

6. Sistem Operasi : *Batch*

7. Massa Konstruksi : 5 tahun

8. Waktu mulai beroprasi : Tahun 2025

9. Kapasitas Produksi : 27.000 ton/tahun

10. Utilitas

- Air yang disediakan unit utilitas terdiri dari:

Air umpan boiler = 3.960,14 m³/hari

Air pendingin = 40.092,63 m³/hari

Air sanitasi = 6,864 m³/hari

• *Saturated steam*(190°C) = 3.139.514,45 kg/hari

• Listrik = 15.384.322 kW/tahun

• Bahan bakar yang digunakan dalam utilitas adalah :

LNG (*Liquefied Natural Gas*) = 132.254,1 m³ /tahun

IDO (*Marine Fuel Oil*) = 5.914,1 m³ /tahun

11. Jumlah tenaga kerja : 108 orang

12. Analisa Ekonomi

• Rate of Return (ROR) sebelum Pajak = 20%

• Rate of Return (ROR) sesudah Pajak = 13%

BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN

- Rate of Equity (ROE) sebelum Pajak = 51%
- Rate of Equity (ROE) sesudah Pajak = 33%
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 4,44 tahun
- Pay Out Time (POT) sebelum pajak = 5,6 tahun
- Break Even Point = 40%

Berdasarkan penjelasan diatas, ditinjau dari segi teknik dan ekonomi maka dapat diambil kesimpulan bahwa perancangan pabrik CAC berikut ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adikara, F. (2016). Pengembangan Fungsi Pengajuan Cuti Karyawan pada Sistem Absensi Mobile. *Sisfo*, 06(01), 77–88. <https://doi.org/10.24089/j.sisfo.2016.09.006>
- Alibaba. (n.d.-a). *Acetic Acid*. Retrieved June 19, 2020, from
https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=acetic+acid
- Alibaba. (n.d.-b). *Asam asetat anhidrat*. Retrieved June 19, 2020, from
https://www.alibaba.com/trade/search?fsb=y&IndexArea=product_en&CatId=&SearchText=sulfuric+acid
- Alibaba. (n.d.-c). *Asam klorida*. Retrieved June 19, 2020, from
<https://indonesian.alibaba.com/product-detail/31-to-37-hcl-hydrochloric-acid-for-industry-uses-1918351482.html>
- Analda Souhoka, F., & Latupeirissa, J. (2018). SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF CELLULOSE ACETATE (CA) Sintesis dan Karakterisasi Selulosa Asetat (CA). *J. Chem. Res.*, 5(2), 470–474.
- Boc Sciences. (n.d.). *CELLULOSE ACETATE - CAS 52907-01-4*. Retrieved June 19, 2020, from <https://www.bocsci.com/cellulose-acetate-cas-52907-01-4-item-204829.html>
- BPS. (2015). *Produksi Jagung Menurut Provinsi (ton), 1993-2015*.
<https://www.bps.go.id/dynamictable/2015/09/09/868/produksi-jagung-menurut-provinsi-ton-1993-2015.html>
- BPS. (2019). *ekspor-impor cellulose acetate*.
<https://www.bps.go.id/statictable/2019/02/14/2014/impor-cellulose acetate-menurut-negara-asal-utama-2010-2019.html>
- Brownell, W. E. (1976). *Raw Materials and Processing*. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-8449-3_3
- Cheng, H. N., Dowd, M. K., Selling, G. W., & Biswas, A. (2010). Synthesis of cellulose acetate from cotton byproducts q. *Carbohydrate Polymers*, 80(2), 449–452.
<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2009.11.048>
- Desiyarni. (2006). Perancangan Proses Pembuatan Selulosa Asetat dari Selulosa Mikrobial untuk Membran Ultrafiltrasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(1), 1–10.
- Dian Monariqsa, Niken Oktora, Andriani Azora, Dormian A N Haloho, L., & Simanjuntak, Arison Musri, Adi Saputra, dan A. L. (2013). Ekstraksi Selulosa Dari Kayu Gelam

DAFTAR PUSTAKA

- (*Melaleuca Leucadendron Linn*) Dan Kayu Serbuk Industri Mebel. *Jurnal Penelitian Sains (JPS)*, 15(3).
- Feldman, D. (1985). Wood—chemistry, ultrastructure, reactions, by D. Fengel and G. Wegener, Walter de Gruyter, Berlin and New York, 1984, 613 pp. Price: 245 DM.
- Journal of Polymer Science: Polymer Letters Edition*.
- <https://doi.org/10.1002/pol.1985.130231112>
- Gaol, M. R. L. L., Sitorus, R., S, Y., Surya, I., & Manurung, R. (2013). Pembuatan Selulosa Asetat sari Alpha -Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Teknik Kimia USU*.
- Gmitro, J. I., & Vermeulen, T. (1964). Vapor-liquid equilibria for aqueous sulfuric acid. *AIChE Journal*, 10(5), 740–746. <https://doi.org/10.1002/aic.690100531>
- Gunawan, R. (2016). *Dehidrasi Pelarut Organik dengan Pervaporasi*. June.
- Guo, X., Zhang, T., Shu, S., Zheng, W., & Gao, M. (2017). Compositional and Structural Changes of Corn Cob Pretreated by Electron Beam Irradiation. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 5(1), 420–425.
- <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.6b01793>
- Habibah, R., Nasution, D. Y., & Muis, Y. (2013). Penentuan Berat Molekul dan Derajat Polimerisasi A – Selulosa yang Berasal Dari Alang-Alang. *Jurnal Saintia Kimia*, 1(2).
- Ivar Madsen, M. G. (2015). *Solid bowl decanter*.
- Kamal, H., Abd-Elrahim, F. M., & Lotfy, S. (2014). Characterization and some properties of cellulose acetate-co-polyethylene oxide blends prepared by the use of gamma irradiation. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 7(2), 146–153.
- <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2014.01.003>
- Kern. (1965). *Process heat transfer*, Kern.pdf.
- Kinnarinen, T., Häkkinen, A., & Ekberg, B. (2013). Steam Dewatering of Filter Cakes in a Vertical Filter Press. *Drying Technology*, 31(10), 1160–1169.
- <https://doi.org/10.1080/07373937.2013.780246>
- Laurentius, U., Ketut, S., Caecilia, P., & Novel, K. (2013). Pemisahan Alpha-Selulosa Dari Limbah Batang Ubi Kayu Menggunakan Larutan Natrium Hidroksida. In *Jurnal Teknik Kimia* (Vol. 7, Issue 2, pp. 43–47).
- Megyesy, E. F. (1973). Pressure_Vessel_Handbook_12th_edition_Eu.pdf. In *Eugene F. Megyesy*.
- https://www.academia.edu/29205765/Pressure_Vessel_Handbook_12th_edition_Eugene_F._Megyesy_.pdf
- Mixers, V. S. (n.d.). *Static Mixers Applications Working Principle Sizing your Static Mixer*

- Overview Production Verdermix Static Mixers.*
- Nissen, B. (2008). Raw material. *Raritan*, 28(2), 118. <https://doi.org/10.1038/nbt0588-455>
- Perry, R. H., & Green, D. W. (1997). *Chemical Engineers' Hanbook*.
- Peters & Timmerhaus. (1991). *PLANT DESIGN AND ECONOMICS FOR CHEMICAL ENGINEERS* (Vol. 2, Issue 4). <https://doi.org/10.1017/cbo9780511810534.012>
- PubChem. (2004a). *National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Acetic acid, CID=176*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Acetic-acid>
- PubChem. (2004b). *National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Acetic anhydride, CID=7918*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Acetic-anhydride>
- PubChem. (2004c). *National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Cellulose, CID=16211032*. Pubchem. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/CELLULOSE>
- PubChem. (2004d). *National Center for Biotechnology Information. PubChem Database. Sulfuric acid, CID=1118*. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sulfuric-acid>
- PubChem. (2004e). *PubChem [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Center for Biotechnology Information; 2004-. PubChem Compound Summary for CID 139600838, Cellulose acetate; [cited 2021 Jan. 16]. Available from: https://pubchem.ncbi.nlm.nih.g*.
- Putri, A. H., Hawari, F. Y., Mudia, E., & Hasibuan, N. H. (2018). *Preparasi Asam Sulfat Skala Industri di Indonesia*.
- Retnoningtyas, E. S., Antaresti, A., & Aylianawati, A. (2014). APLIKASI CRUDE ENZIM SELULASE DARI TONGKOL JAGUNG (*Zea mays L*) PADA PRODUKSI ETANOL DENGAN METODE SIMULTANEOUS SACCHARIFICATION AND FERMENTATION (SSF). *Reaktor*, 14(4), 272. <https://doi.org/10.14710/reaktor.14.4.272-276>
- Rodrigues Filho, G., Monteiro, D. S., Meireles, C. da S., de Assunção, R. M. N., Cerqueira, D. A., Barud, H. S., Ribeiro, S. J. L., & Messadeq, Y. (2008). Synthesis and characterization of cellulose acetate produced from recycled newspaper. *Carbohydrate Polymers*, 73(1), 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2007.11.010>
- Sato, H., Uraki, Y., Kishimoto, T., & Sano, Y. (2003). New process for producing cellulose acetate from wood in concentrated acetic acid. 397–404.
- Setiawan, L. (2009a). *BAB II Tinjauan Pustaka : Ilustrasi. Cd, 8–32*. http://sir.stikom.edu/1738/4/BAB_II.pdf

DAFTAR PUSTAKA

- Setiawan, L. (2009b). *BAB II Tinjauan Pustaka : Ilustrasi.* 2, 8–32.
http://sir.stikom.edu/1738/4/BAB_II.pdf
- Seto, A. S. (2013). *PEMBUATAN SELULOSA ASETAT BERBAHAN DASAR NATA DE SOYA Adityo Sawong Seto 1) , Alvika Meta Sari 1).* 1–12.
- Sixta, H. (2006). *Handbook of Pulp Edited by.*
- Smith, J. Van Ness, H. Abbott, M. (2009). Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. In *Termodinamica*. <https://doi.org/10.0-8400-5444-0>
- Sudana, W. (2001). *Perkembangan jagung pada dekade terakhir serta peluang pengembangan kedepan.* 1–20.
- Suleman, R., Kandowangko, N. Y., & Abdul, A. (2019). KARAKTERISASI MORFOLOGI DAN ANALISIS PROKSIMAT JAGUNG (*Zea mays*, L.) VARIETAS MOMALA GORONTALO. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 1(2), 72–81.
<https://doi.org/10.34312/jebj.v1i2.2432>
- Sumaiyah. (2015). Pembuatan dan Karakterisasi Selulosa Mikrokristal dan Nanokristal Tandan Aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) dan Penggunaannya sebagai Eksipien dalam Tablet Natrium Diklofenak. *Disertasi, Universitas Sumatera Utara*, 1–2, 23.
- Sun, X., Lu, C., Zhang, W., Tian, D., & Zhang, X. (2013). Acetone-soluble cellulose acetate extracted from waste blended fabrics via ionic liquid catalyzed acetylation. *Carbohydrate Polymers*, 98(1), 405–411. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.05.089>
- Tjiwi Kimia. (n.d.). *CAUSTIC SODA LIQUID.*
<http://www.tjiwi.co.id/index.php/products/chemical/caustic-soda-liquid>
- Ulrich, G. D. (1984). *A GUIDE TO CHEMICAL ENGINEERING PROCESS DESIGN AND ECONOMICS.*
- United Nations Statistics Division. (n.d.). *cellulose acetate.*
https://data.un.org/Data.aspx?q=cellulose+acetate&d=ComTrade&f=_11Code%3A55%3BcmdCode%3A540333#ComTrade
- Wahyusi, K. N., Siswanto, & Utami, L. I. (2017). Kajian Proses Asetilasi Terhadap Kadar Asetil Selulosa Asetat Dari Ampas Tebu Study of Acetylation Process on Acetyl Content of Cellulose Acetate From Bagasse. *Jurnal Teknik Kimia*, 12(1), 35–39.
- Warren L. McCabe, Julian C. Smith, P. H. (1993). *Unit Operations of Chemical Engineering.*
https://www.academia.edu/8444514/Unit_Operations_Of_Chemical_Engineering_5th_Ed_Mc_Cabe_And_Smith
- Yaws, C. L. (2009). *Yaws' Handbook of Thermodynamic and Physical Properties of Chemical Compounds - Enthalpy of Formation - Knovel.*

DAFTAR PUSTAKA

- https://app.knovel.com/web/view/itable/show.v/rclid:kpyHTPPCC4/cid:kt002UT9W4/vieverType:eptble//root_slug:enthalpy-of-formation/url_slug:enthalpy-formation?b-toc-cid=kpyHTPPCC4&b-toc-root-slug=&b-toc-url-slug=enthalpy-formation&b-toc-title=Yaws%2527 Handb
- Zhang, X., Zhu, J., Sun, L., Yuan, Q., Cheng, G., & Argyropoulos, D. S. (2019). Extraction and characterization of lignin from corncob residue after acid-catalyzed steam explosion pretreatment. *Industrial Crops and Products*, 133(November 2018), 241–249.
<https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.03.027>
- Zhang, Y., Ghaly, A. E., & Li, B. (2012). *Physical Properties of Corn Residues*. 8(2), 44–53.
<https://doi.org/10.3844/ajbb.2012.44.53>
- Zhongde, C. L., & Co, H. I. (2021). *No Title*.