

BAB XII

DISKUSI DAN KESIMPULAN

XII.1. Diskusi

Pendirian pabrik komposit PACl-kitosan dari limbah udang didasarkan pada adanya kebutuhan alum sebagai koagulan yang melebihi ketersediaan di pasar sehingga dilakukan impor untuk produk alum. Dengan adanya pabrik komposit PACl-kitosan maka diharapkan dapat menggantikan penggunaan alum sebagai koagulan dan mengisi kekosongan pasar akan koagulan alum. Komposit PACl-kitosan merupakan produk baru yang beredar di pasar, dan diharapkan dapat mengurangi ketergantungan akan alum untuk proses koagulasi.

Aspek-aspek kelayakan dalam mendirikan pabrik komposit PACl-kitosan ditinjau dari hal-hal berikut :

- Dari segi bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan komposit PACl-kitosan adalah limbah kulit dan kepala udang kering. Kebutuhan akan limbah udang kering dipenuhi dari PT. Central Pertiwi Bahari yang merupakan salah satu perusahaan pengekspor udang terbesar di Indonesia. Limbah udang yang dihasilkan akan dimanfaatkan oleh pabrik sebagai bahan baku.

- Dari segi proses dan produk

Dari proses produksi komposit PACl-kitosan secara garis besar dapat dibagi menjadi dua macam proses, yaitu proses pembuatan kitosan dan pembuatan komposit. Metode pembuatan kitosan dilakukan secara kimiawi menggunakan larutan NaOH dan HCl. Produk komposit PACl-kitosan yang dihasilkan

diaplikasikan pada pengolahan air di industri-industri, sehingga produk berpotensi untuk dapat laku di pasar.

- Dari segi lokasi

Pabrik komposit PACl-kitosan akan didirikan di Kawasan Perindustrian Way Pisang, dengan pertimbangan beberapa hal seperti ketersediaan utilitas, pekerja, dan bahan baku.

- Dari segi ekonomi

Kelayakan pabrik komposit PACl-kitosan untuk didirikan ditinjau dari aspek analisa ekonomi, yang menunjukkan bahwa :

- Nilai ROE sebelum dan sesudah pajak melebihi bunga bank yaitu 82%.
- Nilai ROI sebelum dan sesudah pajak melebihi bunga bank yaitu 35% dan 26%
- Waktu pengembalian modal (POT) tidak melebihi jangka waktu 10 tahun, yaitu 3,08 tahun untuk sebelum pajak dan 3,83 tahun untuk setelah pajak

Berdasarkan hasil analisa ekonomi, dapat disimpulkan bahwa Prarencana Pabrik Pembuatan Komposit PACl-kitosan dari Limbah Udang layak dilanjutkan ke tahap perencanaan lebih lanjut, karena pendapatan pabrik mampu menutupi pengeluaran pabrik dan biaya bunga bank.

XII.2. Kesimpulan

Prarencana pabrik	: Komposit PACl-kitosan
Kapasitas	: 5.000 ton/tahun
Bahan baku	: limbah udang
Sistem operasi	: kontinu
Utilitas	:

1. *Steam* bersuhu 120°C dan bertekanan 198,53 kPa : 15.004,7488 kg/jam
2. Air : sanitasi = 12,22 m³/hari (air PDAM), proses = 6.402,937 m³/hari
3. Listrik : 2.104,94 kW
4. Bahan bakar : LNG = 34.043,4545mmBTU/tahun, dan IDO = 20,34 m³/tahun

Jumlah tenaga kerja : 324 orang

Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Way Pisang, Kelurahan Sukabakti,
Kecamatan Palas, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung

Hasil analisa ekonomi dengan menggunakan metode *discounted cash flow* :

- ROI sebelum pajak : 35%
- ROI setelah pajak : 26%
- ROE sebelum pajak : 82%
- ROE setelah pajak : 82%
- POT sebelum pajak : 3,08 tahun
- POT setelah pajak : 3,83 tahun
- BEP : 72%

DAFTAR PUSTAKA

1. Agustina, S., Swantara, I. M. D., & Suartha, I. N. (2015). Isolasi Kitin, Karakterisasi, dan Sintesis Kitosan dari Kulit Udang. *JURNAL KIMIA*, 9(2), 271–278.
2. Ahmad, L. O., Permana, D., Wahab, Sabarwati, S. H., Ramadhan, L. O. A. N., & Rianse, U. (2015). Improved Chitosan Production from Tiger Shrimp Shell Waste (*Penaeus monodon*) by Multistage Deacetylation Method and Effect of Bleaching 2 Materials and Methods. *Advances in Environmental and Geological Science and Engineering*, 373–378.
3. Anonim, 2017, Properties of Substances : Aluminium Chloride, <http://chemister.ru/Database/properties-en.php?dbid=1&id=353>, diakses pada 16 Oktober 2017.
4. Anonim, 2017, Thermodynamic Properties of Selected Substances, <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Tables/therprop.html>, diakses pada 15 Oktober 2017.
5. Arbia, W., Arbia, L., Adour, L., & Amrane, A. (2013). Chitin Extraction from Crustacean Shells Using Biological Methods – A Review. *Food Technol. Biotechnol.*, 51(1), 12–25.
6. Arif, A. R., Ischaidar, Natsir, H., & Dali, S. (2013). Isolasi Kitin dari Limbah Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Secara Enzimatis. *Seminar Nasional Kimia*, 10–16.
7. Azhar, M., Efendi, J., Syofyeni, E., Lesi, R. M., & Novalina, S. (2013). Pengaruh konsentrasi NaOH dan KOH terhadap derajat deasetilasi kitin dari limbah kulit udang. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
8. Beaney, P., Lizardi-Mendoza, J., & Healy, M. (2005). Comparison of chitins produced by chemical and bioprocessing methods. *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 80(2), 145–150. <https://doi.org/10.1002/jctb.1164>
9. BPS, 2017, Badan Pusat Statistik, www.bps.go.id, diakses pada 14 Agustus 2017.
10. Brownell, L.E., & Young, E.H., 1959, Process Equipment Design, New Delhi : Wiley Eastern Limited.
11. Dompeipen, E. J., Kaimudin, M., Dewa, R. P., Riset, B., Ambon, I., Cengkeh, J. K., & Ambon, B. M. (2016). Isolasi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang, 92.
12. Dultmeier, 2017, www.dultmeier.com, diakses pada 4 Desember 2017.
13. Fohcher, B., Naggi, A., Torri, G., Cosani, A., & Terbojevich, M. (1992). Structural differences between chitin polymorphs and their precipitates from solutions-evidence from CP-MAS ¹³C-NMR, FT-IR and FT-Raman spectroscopy. *Carbohydrate Polymers*, 17(2), 97–102. [https://doi.org/10.1016/0144-8617\(92\)90101-U](https://doi.org/10.1016/0144-8617(92)90101-U).
14. Geankoplis, C.J., 2003, Transport Processes and Separation Process Principles, edisi ke-4, New Jersey : Pearson Education Inc.

15. Greenwood, Norman N., Earnshaw, Alan. (1997) 'Chemistry of the Elements', 2nd Edition, Oxford, Butterworth, Heinemann.
16. GREET, 2010, The Greenhouse Gases, Regulated Emissions, and Energy Use in Transportation Model, GREET 1.8d.1, Argonne National Library : Argonne.
17. Haliman, R.W dan Adijaya, D, 2008. Udang Vannamei. Penebar Swadaya, Jakarta.
18. Haynes, William M., 2011, CRC Handbook of Chemistry and Physics (92nd ed.), Boca Raton, FL: CRC Press. p. 5.5. ISBN 1439855110.
19. Healy M., Green A, dan Healy A. 2003. Bioprocessing of marine crustacean shell waste. *Acta Biotechnol.* 23 (2- 3):151- 260. doi: 10.1002/abio.200390023.
20. Himmelblau, David M., 1996, Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, London : Prentice Hall International
21. Ihsani, S. L., & Widyastuti, C. R. (2014). Sintesis Biokoagulan Berbasis Kitosan dari Kulit Udang untuk Pengolahan Air Sungai yang Tercemar Limbah Industri Jamu dengan Kandungan Padatan Tersuspensi Tinggi, *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(2), 34–39.
22. IPCS, 2012, Calcium Carbonate, http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_card_id=1193, diakses pada 15 Oktober 2017.
23. Irawati Utami, Umi Baroroh Lili Utami. 2007. Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Kepiting sebagai Medium Filter untuk Filtrasi Cr(VI) dalam Larutan. Sains dan Terapan kimia. Kimia FMIPA Universitas Lampung Mangkurat.
24. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2014, www.kemenperin.go.id, diakses pada 2 Agustus 2017.
25. Kern, D.Q., 1965, Process Heat Transfer, International Student Edition, Tokyo : McGraw Hill International Book Co.
26. Kirk, R.E., dan Othmer, D.F. (1998), Encyclopedia of Chemical Engineering Technology, Fourth Edition, Volume 23, New York : The Interscience Publisher Division of John Wiley and Sons Inc.
27. Lampung Post, 2017, Way Pisang Masa Depan Lampung, <http://www.lampost.co/berita-Way%20Pisang%20Masa%20Depan%20Lampung>, diakses pada 23 Oktober 2017.
28. Lee, D.W. 2004. Engineered chitosans for drug detoxification preparation, characterization and drug uptake studies. Dissertation : University of Florida.
29. Martinou, A.D., D. Kafetzopoulos and V. Bouriotis. (1995), "Chitin deacetylation by enzymatic means: monitoring of deacetylation processes." *J. Carbohydr. Res.*, 273:235-242.
30. McLachlan DRC. Aluminium and the risk for alzheimer's disease. *Environmetrics.* 1995;6(3):233–75. 10.
31. Ng, M., Liana, A. E., Liu, S., Lim, M., Chow, C. W. K., Wang, D., Amal, R. (2012). Preparation and characterisation of new-polyaluminum chloride-chitosan composite coagulant. *Water Research*, 46(15), 4614–4620. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.06.021>.
32. Perry, R.H. and Green, D.W. 1999. Perry's Chemical Engineer's Handbook. 7th edition. McGraw Hill Book Company. Singapore

33. Perry, Robert H. dan Don W. Green. 2008. *Perry's Chemical Engineers's Handbook*. 8th Edition New York : McGraw Hill Company.
34. Peters, M.S., & Timmerhaus, K.D., 1991, *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*, edisi ke-4, Singapore : McGraw-Hill Inc.
35. Powell, S.T., 1965, *Water Condition for Industry*, New York : McGraw Hill Book Co.
36. Prisiska, F. (2012). Pengaruh Kitosan Terhadap Sifat Elongasi dan Kekuatan Regang Biomembran Penutup Luka, 1–14.
37. Rans, 2003, *Udang (Palaemonidae/Penaeidae)*, <http://warintek.progressio.or.id/>, diakses 30 Juli 2017.
38. Rao M.S., Stevens W.F.. 2005. Chitin production by *Lactobacillus* fermentation of shrimp biowaste in a drum bioreactor dan its chemical conversion to chitosan. *J Chem Technol Biotechnol*. 80(9):1080- 1087. doi:10.1002/jctb.1286.
39. Severn, W.H., Degler, H.E., Miles, J.C., 1959, "Steam, Air, and Gas Power", 5th edition, pp.139-143, John Wiley and Sons Company, New York.
40. Sciencelab, 2013, Material Safety Data Sheet Aluminium Chloride Hexahydrate MSDS, <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927066>, diakses pada 30 Juli 2017.
41. Shi, B., Wei, Q., Wang, D., Zhu, Z., Tang, H., 2007. Coagulation of humic acid: the performance of preformed and non- preformed Al species. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 296 (1e3), 141e148.
42. Smith, J.M and Van Ness, H.C. 1987. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*. 4th edition. McGraw Hill International Book Company. Tokyo.
43. Swastawati, Fronthea, Wijayanti, Ima & Susanto, Eko., 2008, *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Menjadi Edible Coating untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan*, puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/jtl/article/viewFile/17554/17469. 4. 101-106.
44. The Chemical Thesaurus, 2017, Chemical Entity Data Page, https://www.chemthes.com/entity_datapage.php?id=2319, diakses pada 17 Oktober 2017.
45. Ulrich, G.D. 1984. *A Guide To Chemical Engineering Process Design and Economics*. John Wiley and Sons Inc. Canada
46. US National Library of Medicine, 2005, HSDB : Aluminium Chloride, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/r?dbs+hsdb:@term+@rn+@rel+7446-70-0>, diakses pada 15 Oktober 2017.
47. Walas, S.M. 1988. *Chemical Process Equipment (Selection and Design)*. 3rd editions. Butterworth. United States of America
48. Wheaton, Fredrick W., dan Thomas B. Lawson, 1985, "Processing Aquatic Food Products", John Wiley & Sons, Inc Canada.
49. Yanming, D., Congyi, X.U., Jianwei, W., Mian,W., Yusong, W.U., Yonghong, R. 2001. Determination of degree of substitution for N-acylated chitosan using IR spectra. *Science in Chine* 44 (2) : 216- 224.
50. Younes, I., & Rinaudo, M. (2015). Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications. *Marine Drugs*, 13(3), 1133–1174.