

## **BAB X**

### **PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN**

#### **X.1. Pembahasan**

PLA dapat diaplikasikan pada berbagai bidang industri seperti komponen mobil, komponen alat elektronik, dan popok bayi sekali pakai. Pada prarencana pabrik ini, PLA yang diproduksi ditujukan sebagai bahan baku dalam proses pembuatan popok bayi sekali pakai dengan berat molekul yang rendah. Berat molekul PLA yang rendah tersebut tidak berbahaya bagi tubuh manusia. Bila berat molekul PLA tinggi, maka dapat meningkatkan sensitivitas kulit sehingga dapat menimbulkan alergi kulit. Selain itu, proses pembuatan popok bayi sekali pakai, pada umumnya menggunakan polietilen sebagai bahan baku. Popok bayi yang terbuat dari plastik sintetik sulit untuk didegradasi dan berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui. Oleh sebab itu, PLA menjadi alternatif pengganti bahan baku popok bayi sekali pakai karena PLA ramah lingkungan, tidak berbahaya bagi kesehatan, dan berasal dari sumber alam yang dapat diperbarui. Kelayakan pabrik PLA ini dapat ditinjau dari beberapa segi, yaitu:

##### **X.1.1. Segi Pemasaran**

Diperkirakan pemasaran produk PLA ini tidak akan mengalami kesulitan, karena di Indonesia belum ada produsen yang mendirikan pabrik PLA. Dengan promosi yang baik mengenai sifat PLA yang ramah lingkungan (biodegradabel), diharapkan produk PLA ini dapat memenuhi kebutuhan produsen popok bayi di Jawa Timur dan dapat mengurangi limbah plastik.

##### **X.1.2. Segi Proses**

PLA ini dibuat melalui proses yang terbaik untuk menjamin plastik yang dihasilkan agar aman bagi bayi dan mudah didegradasi. Bahan baku yang digunakan adalah bahan baku alami (ubi kayu). Alasan utama penggunaan ubi

kayu sebagai bahan baku pembuatan PLA adalah karena ketersediaan ubi kayu yang melimpah.

### **X.1.3. Segi Lokasi**

Bahan baku utama yang digunakan pada pabrik ini adalah ubi kayu. Jumlah ubi kayu yang dibutuhkan cukup besar, sehingga pemilihan lokasi pabrik didasarkan pada daerah penghasil ubi kayu. Hal ini dapat mengurangi biaya transportasi dan penyimpanan. Dari Biro Pusat Statistik, didapatkan bahwa Malang merupakan daerah penghasil ubi kayu terbesar kedua di Jawa Timur. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti penyediaan bahan baku ubi kayu, utilitas, dan kemudahan jangkauan lokasi pabrik maka lokasi pendirian pabrik PLA dari ubi kayu ini dipilih di Malang-Jawa Timur.

### **X.1.4. Segi Ekonomi**

Faktor yang tidak kalah penting dibanding dengan faktor-faktor di atas tentu saja faktor ekonomi. Analisa ekonomi diperlukan untuk mengetahui apakah pabrik PLA ini menghasilkan keuntungan yang setara dengan modal atau tidak. Dari hasil analisa ekonomi dengan metode *discounted cash flow*, diketahui bahwa laju pengembalian modal pabrik, baik sebelum dan setelah pajak, berada pada *range* antara 4-6 tahun. Titik impas (*break even point/BEP*) terjadi pada kapasitas produksi 52,58%.

## **X.2. Kesimpulan**

Dengan pertimbangan berbagai segi di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa pabrik PLA ini layak untuk didirikan, dilihat dari segi teknis maupun ekonomis.

Ringkasan:

Pabrik	: PLA
Kapasitas	: 1 ton/hari
Bahan baku utama	: ubi kayu
Kapasitas bahan baku	: 19,4 ton/hari

Kapasitas produksi PLA : 1 ton/hari

Utilitas :

- *Steam* : 6.046,0204 kg/hari
- Air : 82,4175 m<sup>3</sup>/hari
- Listrik : 95,91 kW
- Solar : 407,2630 kg/hari

Jumlah tenaga kerja : 120 orang

Lokasi pabrik : Malang, Jawa Timur

Luas pabrik : 3.768,54 m<sup>2</sup>

Analisa ekonomi :

Metode *Discounted Cash Flow* :

BEP : 52,58%

Sebelum pajak

ROR : 18,84%

ROE : 20,92%

POT : 4 tahun 9 bulan

Setelah pajak

ROR : 13,21%

ROE : 14,15%

POT : 5 tahun 11 bulan

## DAFTAR PUSTAKA

1. Pranamuda, H., *Pengembangan Bahan Plastik Biodegradabel Berbahan Baku Pati Tropis*. 20 September 2007 [cited 22 Januari 2010]; available from: [http://bersihplanet.multiply.com/journal?&page\\_start=20](http://bersihplanet.multiply.com/journal?&page_start=20)
2. Latief, R., *Teknologi Kemasan Plastik Biodegradabel*. 25 Mei 2001 [cited 22 Januari 2010]; available from: [http://www.rudycct.com/PPS702-ipb/02201/rindam\\_latief.htm](http://www.rudycct.com/PPS702-ipb/02201/rindam_latief.htm)
3. Tegar, T., *Pengembangan Poly Lactic Acid Sebagai Kemasan Ramah Lingkungan Berbasis Ubi Kayu*. 2009 [cited 22 Januari 2010]; available from: [http://www.beswandjarum.com/article\\_download\\_pdf/article\\_pdf\\_30.pdf](http://www.beswandjarum.com/article_download_pdf/article_pdf_30.pdf)
4. Wikimedia Foundation., *Plastik*. 5 November 2009 [cited 27 Januari 2010]; available from: <http://id.wikipedia.org/wiki/Plastik>
5. Pr Luc Averous., *Bioplastics*. Mei 2009 [cited 22 Januari 2010]; available from: <http://www.biodeg.net/bioplastic.html>
6. Nasiri, J., *Plastik Ramah Lingkungan*. 15 Januari 2009 [cited 15 Januari 2010]; available from: [http://www.sentrapolimer.com/index2.php?option=com\\_content&do\\_pdf=1&id=33](http://www.sentrapolimer.com/index2.php?option=com_content&do_pdf=1&id=33)
7. Wikimedia Foundation., *Polylactic acid*. 6 Desember 2009 [cited 15 Januari 2010]; available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Polylactic\\_acid](http://en.wikipedia.org/wiki/Polylactic_acid)
8. Retno., *Mengenal Bioplastik*. 12 Desember 2009 [cited 15 Januari 2010]; available from: <http://ariasky32.blogspot.com/>
9. Lenau, T., *PLA*. 2008 [cited 22 Januari 2010]; available from: <http://www.designinsite.dk/htmsider/m0956.htm>
10. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia., *Produktivitas Tanaman Pangan di Indonesia*. 2009 [cited 27 Januari 2010]; available from: [http://www.bps.go.id/tmn\\_pgn.php?eng=0](http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php?eng=0)
11. Khoirul, U., *Perspektif Pengembangan PLA Berbasis Ubi Kayu*. 10 Juni 2008 [cited 15 Januari 2010]; available from: [http://umamkhoirul.blogspot.com/2008/06/perspektif-pengembangan-poly-lactic\\_10.html](http://umamkhoirul.blogspot.com/2008/06/perspektif-pengembangan-poly-lactic_10.html)
12. Kleerebezem, M., *Complete Genome Sequence of Lactobacillus plantarum WCFS1*. 2003 [cited 1 Februari 2010]; available from: [http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Lactobacillus/Lactobacillus\\_plantarum](http://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Lactobacillus/Lactobacillus_plantarum)
13. Reddy, Altaf Md, Naveena BJ, Venkateshwar M, Kumar Vijay E., *Amylolytic bacterial lactic acid fermentation-A review*. *Biotechnology Advances*. 2008. 26 p. 22-34
14. Moo-Young, M., *Introduction to Comprehensive Biotechnology*. Vol.1. 2003, New York: Willey International, John Willey and Sons
15. Wikimedia Foundation, Inc., *Metanol*. 15 Agustus 2009 [cited 23 Maret 2010]; available from: <http://id.wikipedia.org/wiki/Metanol>
16. Wikimedia Foundation, Inc., *Timah*. 9 Maret 2010 [cited 23 Maret 2010]; available from: <http://id.wikipedia.org/wiki/Timah>
17. Sciencelab., *Eter*. 11 Juni 2008 [cited 23 Maret 2010]; available from: <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927164>

18. Mallinckrodt Chemicals., *Hydrochloric Acid*. 21 November 2008 [cited 23 April 2010]; available from: [http://www.msds.chem.ox.ac.uk/HY/hydrochloric\\_acid.html](http://www.msds.chem.ox.ac.uk/HY/hydrochloric_acid.html)
19. EDANA., *Absorbent Hygiene Products*. 2007 [cited 17 Februari 2010]; available from: [http://www.nappyinformationservice.co.uk/docs/SUSREPORT\\_LV\\_FINAL.pdf](http://www.nappyinformationservice.co.uk/docs/SUSREPORT_LV_FINAL.pdf)
20. P.T. Polychem Tbk., *Poliester*. 2005 [cited 10 Februari 2010]; available from: <http://polychem/gdl.php?mod=browse&op=read&id=jbptitbpp-gdl-s2-2005/>
21. Ferreire, G., *Fed-batch Fermentation*. 8 November 2008 [cited 1 Februari 2010]; available from: <http://userpages.umbc.edu/~gferre1/fedbatch.html>.
22. Gruber, P. R., *Production of polylactid acid (PLA) from renewable feed stocks*. Mei 2004 [cited 22 Januari 2010]; available from: <http://www.wipo.int/pctdb/en/wo.jsp?wo=2006001034&IA=IN2005000161&DISPLAY=DESC>
23. MBB Consulting Services South (Pty) Ltd., *Vacuum Distillation*. 2006 [cited 24 Januari 2010]; available from: [http://www.wbcds.org/web/publications/case/natureworks\\_full\\_case\\_web.pdf](http://www.wbcds.org/web/publications/case/natureworks_full_case_web.pdf)
24. Tanti, N. K., *Pengaruh Suhu dan Penambahan Glukosa pada Fermentasi Kulit Pisang Kepok menjadi Asam Laktat oleh Jamur Rhizopus Oryzae*. Skripsi Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya. 2007
25. Hidayat, W., *Teknologi Membran*. 26 November 2007 [cited 5 Februari 2010]; available from: <http://majarimagazine.com/2007/11/teknologi-membran/>
26. Rosida., *The effect of starter (Lactobaccilus plantarum) concentration and fermentation*. Biotechnology Advances. 2000. 26 p. 72-76
27. Diah, Nining S, Arief. B., *Penelitian Pembuatan Asam Laktat dari Molase*, Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, 1987
28. Chan, E. S., *Encapsulation of probiotic bacteria Lactobacilus acidhopilus by direct compression*, Biotechnology Advances. 2002 Vol 80
29. Anonim., *Tapioca Food Starch*. 2003 [cited 2 Maret 2010]; available from: <http://www.starch.dk/isi/applic/tapiocafood.html>
30. Groggins., *Unit Processes in Organic Synthesis*. 5<sup>th</sup> ed. 1958, Tokyo: Mc Graw-Hill
31. Prescott., *Industrial Microbiology, Biochemical Engineering and Biotechnology*. 1959, New York: Mc Graw-Hill
32. Atkinson, B., *Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook*. 1983, New York: Mc Graw-Hill
33. Enomoto, K., *Polyhydroxycarboxylic acid and preparation process thereof*. 10 Mei 1994 [cited 22 Januari 2010]; available from: <http://www.patentstorm.us/patents/5310865/fulltext.html>
34. Geankoplis, C. J., *Transport Processes and Separation Process Principles*. 4<sup>th</sup> ed. 2004, New Jersey: Prentice Hall
35. Himmelblau, D. M., *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*. 6<sup>th</sup> ed. 1996, New Jersey: Prentice Hall Inc

36. Hougen, O. A., *Chemical Process Principles. Part I Material and Energy Balances*. 2<sup>nd</sup> ed. 1984, New Delhi: John Wiley and Sons
37. Perry, R. H., *Chemical Engineering Hand Book*. 7<sup>th</sup> ed. 1997, New York: Mc Graw-Hill Book Co
38. Heldman, D., *Handbook of Food Engineering*. 1992. New York: Marcel Dekker Inc
39. Yaws, C. C., *Handbook of Vapor Pressure*. Vol 1. 1994. Houston: Gulf Publishing Company
40. Kern, D.Q., *Process Heat Transfer*. 1988. Singapore: McGraw Hill Book Company
41. Ulrich., G.D., *A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*. 1984, New York: John Wiley and Sons
42. Brownell, L.E., Young E.H., *Process Equipment Design*. 1959, New Delhi: Wiley Eastern, Ltd
43. Branan C., *Rules of Thumbs For Chemical Engineering*. Vol. 3. USA: Gulf professional publishing
44. Hesse R., *Process Design and Equipment*. 1992, New York: John Wiley and Sons
45. Peters M. S., T.K.D., *Plant Design and Economics for Chemical Engineers*. 4 ed. 2002, Singapore McGraw Hill Book Company
46. Talbert, T., *A Sense of Scale*. 2009 [cited 11 April 2010]; available from: <http://www.falstad.com/scale/>
47. Brans G., *Membrane fractionation: state of the art and challenges*. Journal of membrane science. 2004, 263-274
48. Cross., R.A., *Optimum Process Design for Ultrafiltration and microfiltration*. Desalination 145. 2002, 159-163
49. Radel., *Design Guide*. 2010. [cited 17 Mei 2010]; available from: [http://www.Radeldesignguide.org/design\\_guide.pdf](http://www.Radeldesignguide.org/design_guide.pdf)
50. Severn, W.H., *Steam, Air and Gas Power*, 5th ed. 1954. New York: John Willey & Sons Company
51. Wikimedia Foundation., *HEPA Filter*. 2007 [cited 17 April 2010]; available from: [www.wikipedia.org/hepa\\_filter](http://www.wikipedia.org/hepa_filter)
52. Kementrian Lingkungan Hidup *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup tahun 2003*. 2004 [cited 2 Mei 2010]; available from: [www.kompas.co.id](http://www.kompas.co.id)
53. Manitowoc Refrigeration., *Refrigerator*. 2010 [cited 20 Mei 2010]; available from: <http://www.katom.com/pdfspeccs/399-MK26GD.pdf>