

STUDI KELAYAKAN FINANSIAL PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TAPIOKA SEBAGAI NATA DE CASSAVA

Dianawati dan Widowati

PS. Teknologi Industri Pertanian dan PS. Budidaya Pertanian, Fak. Pertanian
Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang

Abstract

Tapioca industries produced liquid waste containing substantial amount of starch that can be used as a source of carbon. Considering its relatively high carbon content, the liquid waste of tapioca production can be used as a raw material of nata de cassava. This study was aimed to elucidate financial feasibility of nata de cassava production at PT Sumber Timur, Dampit, Malang. The financial feasibility parameters included Break Even Point, Payback Period, RCR, Net BCR, Net Present Value and Internal Rate of Return. The information and assumptions for financial analysis were: liquid waste of tapioca was about 500 l/day, 1 kg cassava pulp produced 8,27 l liquid waste, from 500 kg fermented liquid waste of tapioca, taken 50 kg for starter, rendement = 99,54%, lifetime of the factory was 10 years, Price was increased 4%/ years started from third years, product was sold 100% from 1st - 10th years, production cost was increased 4%/ years started from third years. Results of this study indicated that production capacity for 1 year was 179.160,00 kg, the price was Rp. 1.112,21/ kg, production of nata de cassava from liquid waste of tapioca was financially feasible with NPV (18%)=Rp. 130.082.978,55, BEP = 26.015,29 kg or Rp. 28.934.382,83 or 15%; IRR 37%, Payback Period 4,14 years, Net BCR 1,02 and RCR 1,56.

Key words: liquid waste of tapioca, nata, financial feasibility study

Pendahuluan

Industri tepung tapioka di Indonesia hingga saat ini merupakan industri yang mempunyai prospek cerah dan banyak terdapat di Indonesia sebagai wilayah penghasil singkong. Pada tahun 1996 sampai 2003 Indonesia menghasilkan rata-rata 18 sampai 20 juta ton tapioka dari industri tapioka yang berlokasi di Sumatra, Jawa, dan Sulawesi, ini belum termasuk perusahaan-perusahaan rumah tangga.

Banyaknya industri tepung tapioka di Indonesia mengakibatkan limbah

yang banyak pula, baik limbah padat maupun limbah cair. Limbah cair sangat berpotensi mencemari lingkungan karena perusahaan tapioka terutama yang berskala kecil menengah umumnya langsung membuang limbah cair ke badan sungai, padahal kadar BOD dan COD limbah cair tapioka cukup tinggi, yaitu masing-masing 1750 mg O₂/l dan 8307 mg O₂/l. Tingginya BOD dan COD limbah cair tapioka terutama karena banyaknya pati singkong (sekitar 1418 mg/l). Teknologi pengolahan limbah cair tapioka yang mudah, murah, ramah lingkungan dan menguntungkan

adalah dengan mengolah menjadi nata de cassava. Nata merupakan sumber serat alami yang luas sekali manfaatnya, baik untuk dikonsumsi ataupun sebagai bahan baku serat bagi produk-produk non pangan seperti kertas, diafragma mikrofon dan loudspeaker, pelapis CD (Sanchez *et al.*, 1998).

Hasil penelitian Dianawati dan Widowati (2007) menunjukkan bahwa limbah cair tapioka dapat diolah menjadi nata de cassava, dengan melakukan perlakuan pendahuluan pada limbah cair tapioka yaitu melakukan penambahan ragi tape 1,1% dan lama fermentasi 38,4 jam, yang menghasilkan glukosa 3,008%. Ketersediaan glukosa ini mereduksi sukrosa yang harus ditambahkan pada bahan baku nata sebagai sumber karbon, yang tentunya akan menurunkan biaya produksi. Penambahan sukrosa pada limbah cair tapioka terfermentasi adalah sebesar 2% (b/v), proporsi sukrosa ini jauh lebih rendah dari pembuatan nata de coco yaitu sebesar 8-10%.

Adanya pengolahan limbah cair tapioka menjadi nata de cassava dapat memberikan dampak positif yaitu: 1) meningkatkan pendapatan perusahaan tapioka dengan menjual produk "baru" nata de cassava, 2) meminimasi pencemaran lingkungan. Studi kelayakan finansial perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah pengolahan limbah cair tapioka menjadi nata de cassava layak dilaksanakan atau tidak oleh perusahaan tapioka skala industri kecil.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan metode survei. Survei dilakukan di PT Sumber Timur, Dampit, Kabupaten Malang untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan produksi tapioka, sehingga

dapat dijadikan dasar untuk menentukan asumsi bagi pengolahan limbah cair tapioka menjadi nata de cassava. Parameter yang diukur meliputi *Break Even Point (kg, Rp, %)*, *Payback Period*, *RCR*, *Net BCR*, *Net Present Value* dan *Internal Rate of Return*.

Proses pengolahan limbah cair tapioka menjadi nata de cassava adalah sebagai berikut :

- pemanasan limbah cair tapioka pada suhu 100°C selama 30 menit
- pendinginan limbah cair tapioka sampai mencapai suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$
- inokulasi ragi tape 1,1% dan lama fermentasi 38,4 jam.
- Penghentian masa inkubasi dilakukan dengan cara memanaskan masing-masing limbah cair tapioka terfermentasi pada suhu 100°C selama 30 menit. Pada saat pemanasan ini ditambahkan sukrosa 2% (b/v), ZA 0,1%, asam asetat 0,1%, asam sitrat 0,03%, pupuk NPK 0,03% .
- pendinginan hasil fermentasi limbah cair tapioka sampai mencapai suhu $\pm 35^{\circ}\text{C}$
- inokulasi *Acetobacter xylinum* dengan konsentrasi 10% b/v.
- inkubasi selama 10 hari untuk memperoleh nata de cassava yang cukup tebal.

Hasil dan Pembahasan

Analisis finansial didasarkan pada beberapa asumsi berikut :

- jumlah kebutuhan ember-ember dan botol di kalikan 10 karena proses fermentasi dilaksanakan selama 10 hari, padahal tiap hari harus produksi.
- Ketersediaan limbah cair tapioka per hari = 500 kg
- limbah cair tapioka merupakan produk samping usaha tapioka sehingga tidak ada biaya bahan baku

- limbah cair tapioka yang diperoleh dari pembuatan tapioka = 826,67%, dimana 1 kg singkong parut menghasilkan limbah cair tapioka 8,27 liter (ekstraksi 1 : 8)
- 70 kg singkong utuh → 60,46 kg singkong parut → limbah cair tapioka 500 l
- mobil box milik perusahaan tapioka, sehingga tidak termasuk modal nata dijual lembaran mentah ke suplier pengiriman barang ke suplier 3 hari sekali, per kirim butuh 10 l bensin dari 550 kg limbah cair tapioka terfermentasi, diambil 50 kg untuk starter listrik digunakan untuk penerangan dan pompa air rendemen = 497,7 kg / 500 kg = 99,54% waktu produksi per bulan = 30 hari umur pabrik 10 tahun harga jual naik 4%/tahun mulai tahun ke 3

penjualan 100% tahun 1-10; produk diterima eksportir serat alami pengeluaran naik 4% mulai tahun ke 3 bunga pinjaman 15% / tahun, diangsur 5 tahun

Modal tetap dan depresiasi

Modal tetap meliputi instalasi sumur pompa, bangunan, SITU, SIUP, IMB dan pembelian fasilitas dan peralatan pembuatan nata de cassava. Kebutuhan modal tetap adalah sebesar Rp. 107.898.000,00. Perincian dapat dilihat pada Tabel 1.

Kebutuhan modal tetap adalah sebesar 102.760.000,00. Dengan biaya tak terduga sebesar 5% total, maka total modal tetap sebesar Rp. 107.898.000,00. Depresiasi pertahun adalah sebesar Rp. 9.505.500,00.

Tabel 1. Kebutuhan Modal tetap dan Depresiasi

Jenis	Jumlah	Depresiasi (Rp)
- Instalasi sumur pompa	4.000.000,00	380.000,00
- Bangunan (20 x 25 m ²)	50.000.000,00	
- SITU dan SIUP	2.000.000,00	
- IMB	1.000.000,00	
- Ember fermentasi tape kap. 25 l	6.000.000,00	1.200.000,00
- Ember kotak kap. 2 l	5.210.000,00	1.042.000,00
- Dandang dengan kran kapasitas 50 l	2.200.000,00	400.000,00
- Saringan aluminium	25.000,00	12.500,00
- Kain kasa (2m ² x 10)	100.000,00	50.000,00
- Kayu penyangga tumpukan ember (1,5 m x 2 x 10 lonjor x 5 tumpuk)	6.000.000,00	1.185.000,00
- Starter (botol kap. 600 ml)	15.000.000,00	3.000.000,00
- Drum plastik LCT kapasitas 50 l	500.000,00	100.000,00
- Ember starter kap. 5 l	30.000,00	10.000,00
- Dandang sterilisasi kapasitas 20 botol	1.000.000,00	198.000,00
- Ember penetralan nata kap. 25 kg	8.080.000,00	1.616.000,00
- Box plastik kap. 10 kg	1.515.000,00	303.000,00
- Kalkulator	100.000,00	9.000,00
Total	102.760.000,00	9.505.500,00

Modal kerja

Modal kerja meliputi kebutuhan bahan baku, bahan pembantu, bahan bakar,

utilitas selama 3 bulan. Kebutuhan modal kerja sebesar Rp. 28.811.250,00. Bahan baku berupa limbah cair tapioka

yang dihasilkan oleh pabrik, sehingga tidak ada biaya pembelian bahan baku sama sekali. Hal ini dapat menekan biaya produksi, jika dibandingkan dengan produksi nata de coco. Di Malang, harga air kelapa sudah relatif tinggi yaitu Rp. 7000 / 30 l. Selain itu, kebutuhan gula pasir hanya 2% per volume limbah cair tapioka terfermentasi sehingga menyebabkan biaya lebih rendah; produksi nata de

coco membutuhkan gula pasir sebesar 8-10%. Tabel 2 menunjukkan kebutuhan modal kerja selama 3 bulan.

Kebutuhan total modal (modal tetap + modal kerja 3 bulan) adalah sebesar Rp. 136.709.250,00. Pinjaman bank sebesar 60% dari total modal adalah sebesar Rp. 82.025.550,00; sedangkan sisanya sebesar Rp. 54.683.700,00 adalah modal sendiri.

Tabel 2. Modal Kerja 3 Bulan

Bahan	Unit /produksi	Harga Satuan (Rp)	Biaya 3 bl
- Bahan Baku LCT (L)	500,00	0,00	-
- Ragi Tape (Kg)	5,50	4.000,00	1.980.000,00
- Sukrosa (Kg)	10,00	6.000,00	5.400.000,00
- Cuka (L)	5,00	15.000,00	6.750.000,00
- Asam Sitrat (Kg)	1,50	10.000,00	1.350.000,00
- Pupuk ZA (Kg)	4,00	1.500,00	540.000,00
- Pupuk NPK (Kg)	1,50	4.000,00	540.000,00
- Briket	15,00	1.500,00	2.025.000,00
- Tenaga Kerja	4,00	17.500,00	6.300.000,00
- Kapur (Kg)	5,00	2.000,00	900.000,00
- Listrik (Kwh)	175,00	75,00	1.181.250,00
- Telepon	1,00	5.500,00	495.000,00
- Bensin (L)	10,00	4.500,00	1.350.000,00
Total Modal Kerja			28.811.250,00

Biaya tetap dan biaya variabel

Biaya tetap usaha nata de cassava adalah sebesar Rp. 12.200.000,00; perincian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Biaya Tetap Tahunan

Jenis	Biaya (Rp) / bulan	Biaya tetap /tahun
Gaji		
- pimpinan (+ pengawas)	750.000,00	9.000.000,00
Pemeliharaan dan Sanitasi	-	-
- bangunan	50.000,00	600.000,00
- alat dan fasilitas produksi	100.000,00	1.200.000,00
- fasilitas transportasi	100.000,00	1.200.000,00
Pajak Bumi dan Bangunan		200.000,00
Biaya tetap tahunan	1.000.001,00	12.200.000,00

Biaya variabel usaha nata de cassava sebesar Rp. 115.245.000,00, perincian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Biaya Variabel

Jenis	Biaya (Rp)
- Bahan Baku LCT (L)	-
- Ragi Tape (Kg)	7.920.000,00
- Sukrosa (Kg)	21.600.000,00
- Cuka (L)	27.000.000,00
- Asam Sitrat (Kg)	5.400.000,00
- Pupuk ZA (Kg)	2.160.000,00
- Pupuk NPK (Kg)	2.160.000,00
- Briket	8.100.000,00
- Tenaga Kerja	25.200.000,00
- Kapur (Kg)	3.600.000,00
- Air PDAM (L)	-
- Listrik (Penerangan)	
Kwh	4.725.000,00
- Telepon	1.980.000,00
- Bensin (L)	5.400.000,00
Jumlah Biaya Variabel	
Tahunan	115.245.000,00

Total biaya satu tahun sebesar Rp. 127.445.000,00. Dengan kapasitas produksi satu tahun sebesar Rp. 179.160,00, depresiasi Rp. 9.505.500,00 dan waktu produksi 360 hari pertahun, maka diperoleh HPP/ unit sebesar Rp. 764,40. Harga Jual (Rp)/unit = Rp. 1.112,21 dengan mengambil keuntungan 46%.

Proyeksi laba rugi

Proyeksi Laba Rugi dihitung pada usia guna proyek 10 tahun. Melalui proyeksi laba rugi dapat dilihat pendapatan bersih setelah pajak. Proyeksi Laba rugi dapat dilihat pada Tabel 5. Terlihat pada Tabel 5 bahwa sejak tahun pertama pendapatan bersih setelah pajak (Earning After Tax) bernilai positif sebesar Rp. 12.584.325,28.

Hal ini karena produk selalu terjual 100% karena sudah ada eksportir serat alami yang siap menjual produk. Dewasa ini produksi serat alami memang banyak dibutuhkan terutama sebagai kemasan / kertas, diafragma mikrofon dan loudspeaker, maupun pelapis CD (Sanchez *et al.*, 1998). Harga jual naik mulai tahun ke 3 bersamaan dengan naiknya biaya produksi mulai tahun ke3.

Perhitungan Payback Period, RCR, Net BCR, NPV, IRR dan BEP

Hasil perhitungan PBP menunjukkan bahwa pada tahun ke 4,14 modal sudah kembali; ini menunjukkan bahwa usaha pengolahan limbah cair tapioka menjadi nata de cassava layak secara finansial. Net BCR sebesar Rp. 1,02 dan RCR sebesar 1,56; keduanya menunjukkan bahwa usaha ini layak karena bernilai lebih dari 1. NPV sebesar Rp. 130.082.978,55 (layak karena bernilai positif pada suku bunga 18%). IRR sebesar 37% (layak karena lebih besar dari suku bunga deposito), BEP sebesar 26.015,29 kg atau Rp. 28.934.382,83 atau 15%.

Kesimpulan

Usaha pengolahan limbah cair tapioka oleh perusahaan tapioka menjadi nata de cassava layak secara finansial pada kapasitas limbah cair tapioka 500 kg/hari dengan HPP/ unit sebesar Rp. 764,40 dan harga Jual (Rp)/unit = Rp. 1.112,21. Kriteria kelayakan finansial sebagai berikut : PBP 4,14 tahun, Net BCR = Rp. 1,02; RCR = 1,56; NPV Rp. 130.082.978,55 , IRR sebesar 37%, BEP 26.015,29 kg atau Rp. 28.934.382,83 atau 15%.

Tabel 5. Proyeksi Laba Rugi

Tahun	1	2	3	4	5
Jumlah produksi (unit)	179.160,00	179.160,00	179.160,00	179.160,00	179.160,00
Harga Jual (per unit)	1.112,21	1.112,21	1.156,70	1.202,96	1.251,08
Pendapatan	199.262.977,50	199.262.977,50	207.233.496,60	215.522.836,46	224.143.749,92
PPn (10%)	19.926.297,75	19.926.297,75	20.723.349,66	21.552.283,65	22.414.374,99
Pendapatan setelah PPn	179.336.679,75	179.336.679,75	186.510.146,94	193.970.552,82	201.729.374,93
Pengeluaran	127.445.000,00	127.445.000,00	132.542.800,00	137.844.512,00	143.358.292,48
EBDIT	51.891.679,75	51.891.679,75	53.967.346,94	56.126.040,82	58.371.082,45
Depresiasi	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00
EBIT	42.386.179,75	42.386.179,75	44.461.846,94	46.620.540,82	48.865.582,45
angsuran	16.405.110,00	16.405.110,00	16.405.110,00	16.405.110,00	16.405.110,00
Bunga	11.175.981,19	8.715.214,69	6.254.448,19	3.793.681,69	1.332.915,19
EBT	14.805.088,56	17.265.855,06	21.802.288,75	26.421.749,13	31.127.557,26
PPh 15%	2.220.763,28	2.589.878,26	3.270.343,31	3.963.262,37	4.669.133,59
EAT	12.584.325,28	14.675.976,80	18.531.945,44	22.458.486,76	26.458.423,67
Tahun	6	7	8	9	10
Jumlah produksi (unit)	179.160,00	179.160,00	179.160,00	179.160,00	179.160,00
Harga Jual (per unit)	1.301,12	1.353,17	1.407,30	1.463,59	1.522,13
Pendapatan	233.109.499,92	242.433.879,92	252.131.235,11	262.216.484,52	272.705.143,90
PPn (10%)	23.310.949,99	24.243.387,99	25.213.123,51	26.221.648,45	27.270.514,39
Pendapatan setelah PPn	209.798.549,93	218.190.491,92	226.918.111,60	235.994.836,07	245.434.629,51
Pengeluaran	149.092.624,18	155.056.329,15	161.258.582,31	167.708.925,60	174.417.282,63
EBDIT	60.705.925,75	63.134.162,78	65.659.529,29	68.285.910,46	71.017.346,88
Depresiasi	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00	9.505.500,00
EBIT	51.200.425,75	53.628.662,78	56.154.029,29	58.780.410,46	61.511.846,88
angsuran					
Bunga					
EBT	51.200.425,75	53.628.662,78	56.154.029,29	58.780.410,46	61.511.846,88
PPh 15%	7.680.063,86	8.044.299,42	8.423.104,39	8.817.061,57	9.226.777,03
EAT	43.520.361,89	45.584.363,36	47.730.924,90	49.963.348,89	52.285.069,85

Daftar Pustaka

- Sanchez, P.C., Yoshida and M.A. Pulido. 1998. Screening of High Cellulose-Producing Acetic Acid Bacterial Strains on Agricultural Products and Wastes and Optimization of Fermentation Conditions *in* Proceeding of International Conference on Asian Network on Microbial Researches. Gadjah Mada University. Yogyakarta, Indonesia.
- Adi, A. K. 2004. Pengaruh Kadar Gula Dan Asam Asetat Terhadap Ketebalan Dan Tekstur Nata De Soya. Skripsi PS TIP, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang
- Andrianto, 2003. Pembuatan Nata De Aqua Kajian Dari Konsentrasi Gula Dan Asam Asetat Serta Analisis Kelayakan Finansial. Skripsi PS TIP, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang
- Anonymous. 2006. Pengolahan Nata de Coco. bkr-sipuk@bi.go.id
- Cronk, T.C., L.R. Mattick, K.H. Steinkraus and L.R. Hackler. 1979. Production of Higher Alcohols During Indonesian Tape Ketan Fermentation. *App. And Environ. Microbiology*.
- Hassan, Z., M.I.K. Karim and M.A. Augustin. 1987. Tape Fermentation in Malaysia. Dalam NODAI Research Institute: Traditional Food and Processing in Asia. Tokyo University of Agriculture. Tokyo.
- Lapuz, M.H., E.G. Gillardo and Palo, M.A. 1967. Nata Organisme Cultural Requirement, Characteristics and Identify. *The Philipines Journal of Science*. Vol. 9(2).
- Mashudi, 1993. Pengaruh Penambahan Ammonium Sulfat Dan Waktu Penundaan Bahan Baku Air Kelapa Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Struktur Gel Nata De Coco. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Nisa, F.C., Hani R.H., T. Wastono, B. Baskoro dan Moestijanto. 2001, Produksi Nata Dari Limbah Cair Tahu Kajian Penambahan Sukrosa Dan Ekstrak Kecambah. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya*. Vol. 2 no. 2: 74-78
- Nisa, F.C., Hani R.H., T. Wastono, B. Baskoro dan Moestijanto. 2002. Penurunan Tingkat Pencemaran Limbah Cair Tahu Pada Produksi Nata De Soya Kajian Waktu Inkubasi. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya*. Vol. 3 no. 2: 85-93
- Palungkun, 1993. Aneka Olahan Produk Kelapa. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Pambayun, R., U. Rosida Dan M. Lestari. 2002. Pengolahan Tape Ubikayu Rendah Alkohol Dengan Fermentasi Parsial Terkendali. Seminar Nasional PATPI Malang.
- Said, E.G. 1987. Bioindustri: Penerapan Teknologi Fermentasi. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta
- Tonouchi, N., F. Yoshinaga, T. Tsuchida, T. Beppu and S. Hodinouchi. 1996. Characterization of The Biosynthetic Pathway Of Cellulose From Glucose And Fructose in *Acetobacter xylinum*. *Journal Biotech*. 1377-1379.
- White, D.G. and R.M. Brown. 1989. Prospect for The Commercialization of Biosynthesis of Microbial Cellulose. p. 573-590 in Schuerch Cellulose and Wood: Chemistry and Technology. John Willey and Sons, Inc. New York.