

ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL PENDIRIAN INDUSTRI VANILIN DENGAN BAHAN BAKU VANILI BASAH (*Vanilli spp*)

Kirana S Sasmitaloka¹, Nina Jusnita², Akbar Andayani³

¹ Staf peneliti, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

² Staf Pengajar, Program Studi Ilmu Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

³ Mahasiswa, Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor
email: kirana.sanggrami@gmail.com

ABSTRACT

Vanilla processing industry is one of the agro-processing of dried vanilla into vanilla extract. Vanilla industry designed to provide added value for vanilla. The aims of this research is to know financial feasibility of curing vanilla applied on an industrial scale. Calculation of the investment criteria of business feasibility studies vanilla using a modified curing is obtained Net Present Value Rp 1.089.999.998,00, IRR 58,46%, Net Benefit Cost Ratio 1,01, and Pay Back Period for 2,44 years. Based on these parameters, it can be concluded that the design of the vanilla industry is feasible to operate.

Keywords: Vanilla, vanillin, financial feasibility, industry

PENDAHULUAN

Vanili merupakan salah satu tanaman perkebunan yang bernilai ekonomi tinggi. Indonesia merupakan produsen vanili terbesar di dunia. Selama tahun 2009-2011, produksi vanili di Indonesia cenderung mengalami kenaikan. Pada tahun 2009, produksi vanili di Indonesia mencapai 3341 ton dan pada tahun 2011 mencapai 3500 ton. Pada tahun 2010, produksi vanili Indonesia sempat menurun drastis sebesar 22%, menjadi 2600 ton (FAO, 2013). Pada tahun 2011, Indonesia menjadi Negara pengekspor vanili terbesar kelima, setelah Madagaskar, Belanda, Prancis, dan Jerman (International Trade Center, 2013)

Buah vanili diperdagangkan tidak dalam bentuk mentah, oleh karena itu memerlukan proses lebih lanjut. Industri pengolahan vanili merupakan salah satu jenis agroindustri yang mengolah vanili kering menjadi ekstrak vanili. Industri vanili dirancang dengan tujuan untuk memberikan nilai tambah terhadap vanili. Selama ini vanili dijual dalam keadaan segar dan beberapa eksportir menjualnya dalam bentuk vanili kering. Dengan adanya industri pengolahan vanili diharapkan dapat memberikan nilai tambah pada komoditas vanili sehingga harga jualnya pun tinggi. Hal ini tentu akan memberikan keruntungan

yang besar bagi petani vanili maupun industri pengolahan vanili.

Vanili hanya merupakan salah satu diantara sekian banyak komponen yang menyusun karakter aroma, akan tetapi kadar vanillin masih menjadi indikator penting untuk menilai kualitas *cured* vanili (Yang *et al.* 2014). Di pasaran internasional, vanili Indonesia dikenal dengan sebutan Java Vanilla Beans (Ruhnayat 2004). Penentu kualitas utama dari *cured* vanili adalah karakter aroma atau flavornya. Faktor-faktor lain yang juga turut menentukan kualitas *cured* vanili adalah penampakannya secara umum (terutama warna), fleksibilitas, panjang, kadar air dan kandungan vanilinya (Minematsu *et al.*, 2013; Yang *et al.*, 2014). Kandungan vanillin yang tinggi diinginkan akan tetapi nilai ini tidak secara langsung sebanding dengan kualitas aroma atau flavor dari buah vanili.

Evaluasi aspek finansial dilakukan untuk memperkirakan jumlah dana yang dibutuhkan. Dari aspek finansial dapat diperoleh gambaran tentang struktur permodalan bagi perusahaan, yang mencakup seluruh kebutuhan modal untuk dapat melaksanakan aktivitas mulai dari perencanaan sampai pabrik beroperasi. Secara umum biaya dikelompokkan menjadi biaya investasi dan

biaya modal kerja. Kemudian dilakukan penilaian aliran dana yang diperlukan dan kapan dana tersebut dapat dikembalikan sesuai dengan jumlah waktu yang ditetapkan, serta apakah proyek tersebut menguntungkan atau tidak. Dalam rangka mencari ukuran yang menyeluruh sebagai dasar penerimaan atau penolakan atas pengurutan suatu proyek, telah dikembangkan berbagai cara yang dinamakan kriteria investasi. Pada aspek finansial dilakukan evaluasi terhadap kriteria investasi. Kriteria investasi yang digunakan adalah *Net Present Value*, *IRR*, *Net Benefit Cost Ratio*, *Pay Back Period*, dan analisis sensitifitas. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui kelayakan finansial dari proses *curing* vanili yang diaplikasikan pada skala industri.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium dan ruang diskusi Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan September -Desember 2012.

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh dari wawancara dengan peneliti penemu metode *curing* termodifikasi pada pengolahan vanili, meliputi proses produksi, kelebihan dan kekurangan dari pengolahan vanili dengan metode *curing* termodifikasi. Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari penelusuran literature yang berkaitan dengan kelayakan usaha pendirian industri pengolahan vanili.

Pada penyusunan analisa keuangan, digunakan beberapa asumsi-asumsi dasar yang mengacu pada hasil-hasil perhitungan yang telah dilakukan pada aspek-aspek yang lain, standar pembangunan pabrik dan peraturan-peraturan pemerintah yang berkenaan dengan hal itu. Asumsi-asumsi dasar yang dipakai dalam pengkajian pendirian industri vanilin dari vanili basah dengan input Rp 9.000 kg / proses, dimana setiap proses membutuhkan total waktu 1 tahun ini adalah :

- a. Umur ekonomis proyek adalah 5 tahun, dimana 1 tahun merupakan persiapan

lahan, infestasi dan produksi. Sedangkan pada 4 tahun selanjutnya, hanya periode produksi saja.

- b. Kapasitas produksi adalah sebagai berikut:

- Kebutuhan vanili basah: 9.000 kg/ tahun
- Kebutuhan butanol: 10.080 L/ tahun
- Kebutuhan sistein: 263,46 Kg/ tahun
- Jam operasi: 20 jam/ hari
- Hari Operasi: 25 hari/ tahun
- Sistem Operasi: sistem *batch*

- c. Harga bahan baku dan produk adalah sebagai:

- Harga beli vanili basah: Rp 500.000/Kg
- Harga beli butanol: Rp 274.400/L
- Harga beli sistein: Rp 3.823.200/ Kg
- Harga jual vanillin: Rp 1.000.000/L
- Harga jual limbah vanili: Rp 1.500/Kg

- d. Pajak penghasilan (PPH) dihitung berdasarkan SK. Menteri Keuangan RI No. 598/KMK.04/1994 pasal 21 tentang pajak pendapatan badan usaha dan perseroan, namun disesuaikan untuk mempermudah perhitungan. Ketentuan tentang pajak tersebut adalah sebagai berikut : besarnya pajak yang harus dibayarkan sebagai berikut: Apabila pendapatan mengalami kerugian maka tidak dikenakan pajak, apabila pendapatan pertahun kurang dari Rp 25.000.000 maka dikenakan pajak sebesar 10 persen, selanjutnya bila pendapatan berada antara Rp 25.000.000 sampai Rp 50.000.000 maka dikenakan pajak sebesar 10 persen dari Rp 25.000.000 ditambah dengan 15 persen dari pendapatan yang telah dikurangi dengan Rp 25.000.000 kemudian bila pendapatan berada di atas Rp 50.000.000 maka ditetapkan pajak 10 persen dari Rp 25.000.000 ditambah 15 persen dari Rp 25.000.000 dan ditambah lagi 30 persen dari pendapatan yang telah dikurangi dengan Rp 50.000.000. Untuk perhitungan studi kelayakan, langsung dipotong pajak sebesar 30%.

Aspek kelayakan finansial pada skala industri, dikaji menggunakan beberapa kriteria kelayakan, yaitu NPV, B/C, IRR, PBP dan analisis sensitifitas.

Net Present Value (NPV)

Net present value merupakan perbedaan nilai investasi sekarang dari keuntungan dan biaya pada waktu yang akan datang. Formulasi yang digunakan untuk menghitung NPV adalah (Anderson *et al.*, 2013):

$$NPV = \sum \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

Dimana :

Bt : *Gross benefit* (penerimaan kotor) pada tahun ke-t

Ct : *Gross cost* (total biaya) sehubungan dengan proyek pada tahun ke-t

i : tingkat suku bunga

t : periode investasi

n : umur ekonomi proyek

Penilaian kelayakan investasi secara finansial menggunakan tiga kriteria metode NPV, yaitu:

- Jika nilai $NPV \geq 0$, menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut menguntungkan atau layak dilaksanakan.
- Jika nilai $NPV = 0$, menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut tidak untung tetapi juga tidak rugi, jadi tergantung kepada nilai subyektif pengambil keputusan.
- Jika nilai $NPV \leq 0$, menunjukkan bahwa proyek atau industri tersebut merugikan karena penerimaan lebih kecil daripada biaya, jadi lebih baik tidak dilaksanakan.

B/C Ratio

Net Benefit-Cost Ratio merupakan perbandingan antara keuntungan yang diperoleh terhadap biaya yang dikeluarkan. Metode yang digunakan dalam analisa *B/C ratio* adalah *Net Benefit-Cost Ratio* yang merupakan perbandingan antara NPV terhadap *present cost*. Kriteria keputusan yang diambil adalah layak jika $B/C > 1$. Rumus *B/C ratio* adalah sebagai berikut (Wahyuni *et al.*, 2009):

$$Net\ B/C = P_j / C_j$$

Dimana:

P_j : NPV dari aliran uang tunai proyek j pada periode $t = 0$

C_j : Biaya yang dikeluarkan di masa depan yang didiskontokan menjadi nilai sekarang pada periode $t = 0$

IRR

IRR merupakan suatu tingkat bunga (i) yang menyebabkan NPV sama dengan nol, sehingga nilai sekarang dari aliran uang tunai yang masuk sama dengan nilai sekarang dari uang tunai yang keluar. Formula dari analisis IRR adalah (Wahyuni *et al.*, 1992):

$$\sum R_k (P / F, i\%, k) = \sum E_k (P / F, i\%, k)$$

Dimana:

R_k : pendapatan periode ke-k

E_k : pendapatan periode ke-k

i : IRR (%)

(P/F, i%, k) : *discount factor*

PBP

PBP merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk menyamakan keuntungan yang diperoleh dari suatu investasi dengan biaya yang dikeluarkan untuk investasi tersebut. Proyek yang layak dilaksanakan (Juwitaningtyas, 2015).

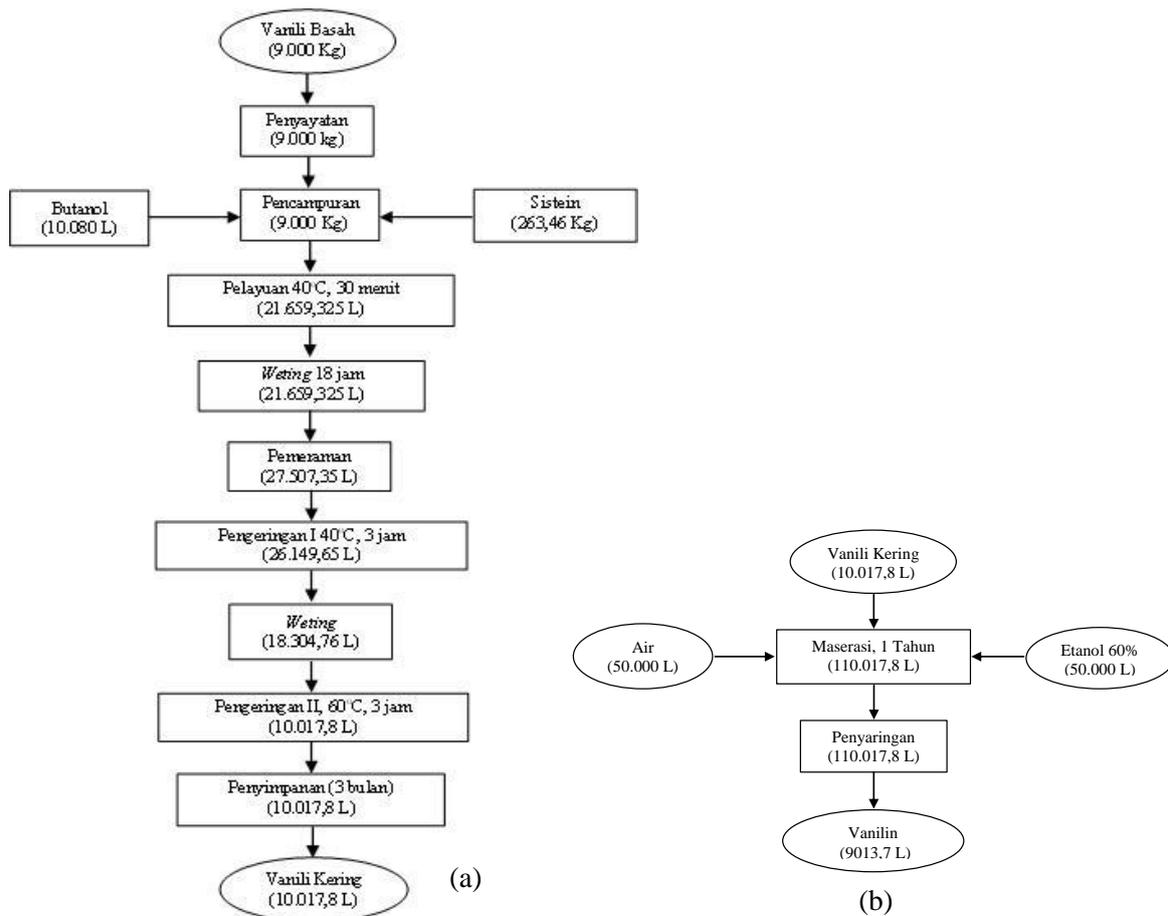
Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas bertujuan untuk melihat apa yang akan terjadi dengan hasil analisis proyek jika terjadi kesalahan atau perubahan dalam dasar-dasar perhitungan biaya ataupun pendapatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap negara penghasil vanili mengembangkan proses curing dengan cara yg berbeda-beda, akan tetapi secara umum terdapat empat tahap utama yaitu killing, sweating, drying dan conditioning (Romero *et al.*, 2014; Helena *et al.*, 2013).

Vanili kering yang dihasilkan kemudian diekstrak menggunakan metode maserasi. Bahan baku vanili kering direndam di dalam tangki maserasi selama satu tahun (Setyaningsih *et al.*, 2003). Metode ini dapat memproduksi ekstrak vanili dengan flavor yang bagus. Neraca massa produksi vanili kering disajikan pada Gambar 1a, sedangkan neraca massa produksi vanillin menggunakan metode maserasi disajikan pada Gambar 1b.



Gambar 1. Neraca Massa Produksi Vanili Kering (a), Neraca Massa Produksi Vanilin (b) (Setyaningsih *et al.*, 2003)

Perhitungan Modal Proyek

Modal proyek dibagi dalam dua bagian, yaitu modal tetap (investasi) dan modal kerja. Modal tetap adalah semua modal yang diperlukan dari tahap pra operasi sampai pabrik siap beroperasi atau memproduksi. Modal kerja adalah modal yang diperlukan agar pabrik dapat berjalan dan memproduksi barang sebagaimana mestinya.

Modal Tetap

Pendirian industri vanilin dari vanili basah dengan kapasitas 9.000 kg/proses ini membutuhkan modal tetap sebesar Rp. 1.997.200.000. Modal tetap ini meliputi biaya perijinan, pembebasan dan pengolahan tanah, pengerjaan bangunan sipil, pengadaan mesin dan peralatan, peralatan kantor, serta kendaraan untuk barang dan penumpang. Perincian

kebutuhan modal tetap disajikan pada Tabel 1.

Modal Kerja

Modal kerja dapat dikelompokkan dalam dua bagian, yaitu biaya tetap (*fix cost*) dan biaya tidak tetap (*variable cost*). Komponen biaya tetap meliputi biaya penyusutan. Pembelian bahan baku berupa vanili basah, butanol, dan sistein, serta biaya pengemasan, biaya tenaga kerja, biaya administrasi kantor, dan biaya pemeliharaan merupakan biaya tidak tetap. Perhitungan modal kerja untuk 1 tahun sebesar Rp 26.021.396.816,00. Perincian kebutuhan modal kerja disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Rincian Kebutuhan Modal Tetap

No	Keterangan	Satuan	Jumlah	Harga(unit)	Nilai(Rp)
1.	Perijinan	Paket	1	3.000.000	3.000.000
2.	Tanah dan Bangunan:				
	a. Tanah	m ²	750	300.000	225.000.000
	b. Bangunan	unit	1	1.000.000.000	1.000.000.000
3.	Peralatan				
	a. Mesin perajangan	unit	1	5.000.000	5.000.000
	b. Tangki Aging	unit	36	5.000.000	180.000.000
	c. <i>Vibrating Screening</i>	unit	7	10.000.000	70.000.000
	d. Pompa	unit	5	1.000.000	5.000.000
	e. Tangki Pencampuran	unit	1	10.000.000	10.000.000
	f. Tangki Air	unit	1	5.000.000	5.000.000
	g. Tangki Alkohol	unit	1	5.000.000	5.000.000
	h. Konveyer	unit	6	3.000.000	18.000.000
	i. Meja	unit	7	100.000	700.000
	j. Kursi	unit	10	50.000	500.000
4.	Kendaraan:				
	a. Mobil Operasional	unit	1	70.000,000	70.000,000
	b. Truk	unit	2	200.000,000	400.000,000
Total				1.317.450.000	1.997.200.000

Tabel 2. Rincian Kebutuhan Modal Kerja

Uraian	Tahun ke-				
	1	2	3	4	5
1. Biaya Tetap					
Penyusutan	161.100.000	161.100.000	161.100.000	161.100.000	161.100.000
Total Biaya Tetap	161.100.000	161.100.000	161.100.000	161.100.000	161.100.000
2. Biaya Tidak Tetap					
Vanili Basah	13.500.000.000	13.500.000.000	13.500.000.000	13.500.000.000	13.500.000.000
Butanol	8.297.856.000	8.297.856.000	8.297.856.000	8.297.856.000	8.297.856.000
Sistein	3.021.780.816	3.021.780.816	3.021.780.816	3.021.780.816	3.021.780.816
Biaya Kemasan	234.000.000	234.000.000	234.000.000	234.000.000	234.000.000
Buruh	540.000.000	540.000.000	540.000.000	540.000.000	540.000.000
Supir	54.000.000	54.000.000	54.000.000	54.000.000	54.000.000
Biaya Transportasi	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000	10.800.000
Biaya Listrik	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000	24.000.000
Biaya Telepon	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000	3.600.000
Biaya Air	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
Tenaga manajer pabrik	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000	30.000.000
Tenaga manajemen	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000	120.000.000
Tenaga Operator&QC	108.000.000	108.000.000	108.000.000	108.000.000	108.000.000
Bensin Mobil Operasional	32.400.000	32.400.000	32.400.000	32.400.000	32.400.000
Solar Kendaraan pengangkut	30.960.000	30.960.000	30.960.000	30.960.000	30.960.000
Biaya Pemeliharaan	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000
Total Biaya Tidak tetap	26.021.396.816	26.021.396.816	26.021.396.816	26.021.396.816	26.021.396.816
TOTAL OUTFLOW	26.182.496.816	26.182.496.816	26.182.496.816	26.182.496.816	26.182.496.816

Arus Kas

Arus kas merupakan laporan penerimaan dan pengeluaran kas yang menunjukkan transaksi uang tunai yang berlangsung selama periode akuntansi tertentu. Kas masuk yang dimaksud meliputi laba bersih, penyusutan, nilai sisa modal, modal sendiri dan modal pinjaman. Aliran kas bersih diperoleh dengan mengurangi kas masuk dengan kas keluar. Aliran kas bersih secara kumulatif hingga tahun ke-5 mencapai Rp 1.319.003.184. Berdasarkan perkiraan aliran kas yang dilakukan, industri vanilin sudah menghasilkan aliran kas positif pada tahun ke-2 sebesar Rp 817.503.184.

Kriteria Kelayakan Investasi

Analisis kelayakan finansial sangat menentukan kelayakan dalam pendirian industri. Suatu usaha yang dijalankan dalam jangka panjang biasanya perlu diketahui kelayakannya dengan menggunakan alat analisis kelayakan finansial atau alat kriteria investasi. Alat kriteria investasi antara lain yaitu, analisis NPV, IRR, B/C Ratio, PBP dan analisa sensitifitas.

1. *Net Present Value*

Nilai NPV yang diperoleh untuk proyek pendirian pabrik vanilin adalah sebesar Rp1.089.999.998,00. Nilai tersebut lebih besar dari nol, ini berarti bahwa proyek memperoleh peningkatan nilai uang, sehingga pendirian pabrik ini dianggap layak sesuai perhitungan NPV.

2. *Internal Rate of Return*

Untuk menentukan layak atau tidaknya proyek dilaksanakan maka sebagai dasar pembandingan adalah tingkat bunga yang berlaku di lembaga keuangan yang ada yaitu sebesar 18%. Jika IRR lebih besar dibandingkan tingkat suku bunga bank, maka usaha dinyatakan layak. IRR pada usaha vanili ini sebesar 58,46%, hal ini berarti bahwa pendirian pabrik vanilin dengan metode *curing* termodifikasi layak untuk dilaksanakan.

3. *B/C Ratio*

B/C Ratio menunjukkan manfaat yang diberikan dari proyek ini untuk kepentingan umum dan bukan keuntungan finansial perusahaan. Nilai

B/C ratio ini dihitung berdasarkan nilai arus kas yang telah diperhitungkan nilai perubahannya terhadap waktu. Nilai *B/C* usaha ini diperoleh sebesar 1,01, ini berarti bahwa pendirian pabrik vanilin ini layak untuk dilaksanakan, karena nilai *B/C* lebih besar dari satu.

4. *Pay Back Period (PBP)*

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai PBP untuk proyek ini adalah 2,44 tahun yang berarti untuk mengembalikan investasi awal pabrik dibutuhkan waktu 2 bulan setelah pabrik berproduksi. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa industri vanilin ini layak untuk didirikan karena waktu pengembalian modal lebih cepat dibandingkan umur proyek.

5. *Analisa Sensitivitas*

Analisa sensitivitas dilakukan terhadap perbedaan proses yang dapat berpengaruh dengan harga jual dan kapasitas yang dihasilkan, kenaikan harga baku, kenaikan tarif listrik, air dan bahan kimia serta penurunan harga jual produk. Analisa dilakukan pada tiga kriteria yaitu *B/C ratio*, IRR dan NVP.

Keputusan Kelayakan Berdasarkan Aspek Finansial

Penghitungan kriteria investasi pada studi kelayakan bisnis vanili dengan menggunakan metode *curing* termodifikasi ini didapatkan *Net Present Value* senilai Rp 1.089.999.998,00, IRR senilai 58,46%, *Net Benefit Cost Ratio* senilai 1,01, dan *Pay Back Period* selama 2,44 tahun. Berdasarkan parameter tersebut, dapat disimpulkan bahwa rancangan industri vanili ini layak untuk dioperasikan.

Dari hasil analisis sensitivitas, bahwa usaha ini kurang sensitif terhadap penurunan harga dan jumlah penjualan produk, kenaikan harga bahan kimia, penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan tenaga kerja dan listrik, penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan harga bahan kimia, serta penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan biaya tenaga kerja dan transportasi.

Tabel 3. Analisa sensitivitas

Keterangan	Net B/C	IRR	NPV
Cash Flow	1,01	58,46%	Rp 1.089.999.998,00
Harga <i>Output</i> Turun 25%	0,76	13,70%	Rp (5.457.396.816,00)
Jumlah <i>Output</i> Turun 20%	0,81	14%	Rp (4.107.396.816,00)
Harga Air dan Listrik Naik 30%	1,01	44,97%	Rp 1.305.803.184,00
Harga Bahan Kimia Naik 30%	0,90	14,83%	Rp (2.103.287.861,00)
Upah Tenaga Kerja Naik 30%	1,00	29%	Rp 1.037.003.184,00
Jumlah <i>Output</i> Turun, TK & Listrik Naik 30%	0,7	13,47%	Rp (7.046.196.816,00)
Harga Kimia Naik, Jumlah <i>Output</i> Turun 30%	0,63	13,20%	Rp (10.176.887.861,00)
Biaya Transportasi Naik 200%, Jumlah Produksi Turun 50%, Tenaga Kerja Naik 30%	0,5	13,07%	Rp (12.497.796.816,00)

KESIMPULAN

Pendirian industri vanilin dari vanili basah dengan kapasitas 9.000 kg/proses, layak untuk didirikan. Penghitungan kriteria investasi pada studi kelayakan bisnis vanili dengan menggunakan metode *curing* termodifikasi ini didapatkan *Net Present Value* senilai Rp 1.089.999.998,00, IRR senilai 58,46%, *Net Benefit Cost Ratio* senilai 1,01, dan *Pay Back Period* selama 2,44 tahun. Dari hasil analisis sensitivitas, bahwa usaha ini kurang sensitif terhadap penurunan harga dan jumlah penjualan produk, kenaikan harga bahan kimia, penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan tenaga kerja dan listrik, penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan harga bahan kimia, serta penurunan jumlah *output* yang disertai dengan kenaikan biaya tenaga kerja dan transportasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson R.C, Hilborn D, Weersink A. 2013. An Economic and Functional Tool for Assessing the Financial Feasibility of Farm-Based Anaerobic Digesters. *Renewable Energy*, 51: 85-92.
- Food Agricultural Organization. 2013. <http://faostat.fao.org/>. Diakses tanggal 10 Januari 2013.
- Helena, M., Maria, L. V., Ethan, H., John, P. J., Cristhian, C., Angelica, N., *et al.* 2013. Exploration of *Vanilla pompona* from the Peruvian Amazon as a Potential Source of Vanilla Essence: Quantification of phenolics by HPLC-DAD. *Food Chemistry*, 138: 161–167.
- International Trade Center. 2013. <http://www.intracen.org/>. Diakses tanggal 10 Januari 2013.
- Juwitaningtyas A, Ushada M, Purwadi D. 2015. Financial Feasibility Analysis for Moss Greening Material Panel in Yogyakarta. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 3: 159-162.
- Minematsu S, Xuan G.S, Wu X.Z. 2014. Determination of vanillin in vanilla perfumes and air by capillary electrophoresis. *Journal of Environmental Sciences*, 25 (1): S8-S14.
- Romero V.M., Cerezo E, Garcia M.I., Sanchez M.H. 2014. Simulation and Validation of Vanilla Drying Process in an Indirect Solar Dryer Prototype Using CFD Fluent Program. *Energy Procedia*, 57: 1651-1658.
- Ruhnayat A. 2004. Bertanam Vanili, Si Emas Hijau Nan Wangi. Jakarta: Agro Media Pustaka
- Setyaningsih D, MT Soehartono, A Apriyantono, I Mariska. 2003. Peranan Aktivitas Enzim β -glukosidase Pada

Pembentukan Flavor Vanilla Selama Proses Kuring. Bogor: Ringkasan hasil Penelitian Hibah Bersaing Tahun 2003, Institut Pertanian Bogor, hlm:56-58.

Wahyuni S, Suryahadi dan Saleh A. 2009. Analisis Kelayakan Pengembangan Biogas Sebagai Energi Alternatif Berbasis Individu dan Kelompok Peternak. Jurnal Manajemen

Pengembangan Industri Kecil Menengah, 4 (2): 217-224.

Yang Z, Peng Z, Li J, Li S, Kong L, Li P, Wang Q. 2014. Development and Evaluation of Novel Flavour Microcapsules Containing Vanilla Oil Using Complex Coacervation Approach. Food Chemistry, 145: 272-277.