

Analisis Biaya Produksi Pelet Kayu **(Cost Analysis of Wood Pellet Production)**

Bintang CH Simangunsong^{1*}, Karina A Wilma¹, EG Togu Manurung¹, Vera J Sitanggang¹, Armansyah H Tambunan²

¹Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

²Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor Kampus IPB Dramaga Bogor 16680

*Penulis korespondensi: bintangcsimangunsong@gmail.com

Abstract

Eco-friendly renewable energy such as wood pellet is necessary to replace fossil fuels. Hence, the wood pellet industry has been rapidly developed, particularly, in European and America countries. To capitalize a high demand of wood pellet in those countries, Indonesia's wood pellet companies need analysis tools to make decision on management and operation of their wood pellet production such as productivity, efficiency, production cost and and profitability assessments. The objectives of this study were to analyze cost, break-even point and profitability of wood pellet production. This study was conducted at a large integrated wood based panel and wood working products company, which produces wood pellet from its forest products residues. The results showed that the production cost was about IDR 1.41 millions per ton or US\$ 114 per ton. The break-even point was about 1400 tons per year or about 84.7% of actual production. The return on investment (ROI) was about 14.15 %, which was slightly higher than a lending rate of 10.25%.

Key words: energy, production cost, profitability, wood pellet, wood residues

Abstrak

Energi terbarukan yang ramah lingkungan seperti pelet kayu dibutuhkan untuk menggantikan bahan bakar fosil. Hal ini menyebabkan industri pelet kayu berkembang pesat, khususnya di negara-negara Eropa dan Amerika. Untuk memanfaatkan permintaan pelet kayu yang tinggi di negara-negara tersebut, industri pelet kayu Indonesia memerlukan alat analisis dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan dan operasi kegiatan produksi pelet kayu, seperti penilaian produktivitas, efisiensi, biaya produksi dan profitabilitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya, titik impas (*break-even point*, BEP), dan profitabilitas produksi pelet kayu. Penelitian ini dilakukan di sebuah perusahaan besar panel dan pengerjaan kayu terintegrasi yang membuat pelet kayu dari limbah kayu yang dihasilkannya. Hasil penelitian menunjukkan biaya produksi pelet kayu sekitar Rp 1,41 juta per ton atau US\$ 114 per ton. Titik impas sebesar 1400 ton per tahun atau sekitar 84,7% dari produksi aktual. Tingkat pengembalian investasi (ROI) sekitar 14,15%, sedikit lebih tinggi dibandingkan tingkat suku bunga pinjaman sebesar 10,25%.

Kata kunci: energi, biaya produksi, profitabilitas, pelet kayu, limbah kayu

Pendahuluan

Energi terbarukan yang ramah lingkungan sangat dibutuhkan saat ini untuk menggantikan bahan bakar fosil, seperti minyak bumi atau batubara. Salah satu sumber energi tersebut adalah kayu. Nilai kalor kayu diperkirakan sekitar 2/3 dari nilai kalor batubara karena kadar karbonnya lebih rendah daripada batubara, namun nilai kalor bersih yang dihasilkan oleh kayu sangat bergantung pada kadar airnya. Semakin tinggi kadar air kayu semakin rendah nilai kalor bersih yang diperoleh karena banyak energi yang diperlukan untuk mengeluarkan air dari dalam kayu. Di sisi lain, kayu jauh lebih baik dibandingkan batubara karena memiliki kadar abu yang sangat rendah (<1%). Kayu juga bebas dari sulfur dan bahan-bahan yang bersifat polutif dan korosif (Walker 2006).

Pemanfaatan kayu sebagai sumber energi dapat berupa kayu bakar, briket arang dan pelet kayu. Kayu bakar dan briket arang mempunyai kelemahan, yaitu kotor saat pengemasan dan pemakaian, sementara pelet kayu sangat mudah dan praktis untuk dikemas dan tidak kotor ketika dipakai (Sylviani *et al.* 2013, Uasuf dan Becker 2011, Ciolkosz 2009, Tampubolon 2008). Terroka (2009) menyatakan pelet kayu secara signifikan menghasilkan emisi yang lebih rendah daripada kayu bakar. Pelet kayu dapat dibuat dari seluruh bagian pohon, seperti batang, cabang, dan ranting, namun bahan baku utama yang digunakan adalah *wood residues* dari kegiatan penebangan kayu dan industri perkayuan.

Saat ini, industri pelet kayu telah berkembang pesat di negara-negara Eropa dan Amerika akibat kebutuhan pelet kayu yang sangat tinggi negara-negara tersebut sebagai bahan bakar

penghangat ruangan dan bahkan telah menjadi sumber energi di beberapa pabrik (EU 2013, Ciolkosz 2009). (EU 2013) melaporkan penggunaan *biomass pellets* (termasuk pelet kayu) di EU meningkat dengan tajam pada periode tahun 2007-2013, yaitu dari 6 juta metrik ton (MT) pada tahun 2007 meningkat menjadi 16 juta MT pada tahun 2013. Negara-negara konsumen utama *biomass pellets* di EU, antara lain: Inggris, Denmark, Swedia, Belanda, Jerman dan Belgia. Ke enam negara ini mengonsumsi sekitar 80% dari total penggunaan *biomass pellets* di EU selama periode 2007-2013. Meskipun produksi *biomass pellets* di EU besar, namun kebutuhan negara-negara EU tersebut lebih besar lagi sehingga EU harus mengimpor *biomass pellets* dari Amerika Serikat dan Kanada. Harga pelet kayu di pasar Eropa berkisar dari 170–270 € per ton atau 10–16 € per GJ (UNECE-FAO 2009) dan di pasar Rusia berkisar dari 95–165 € per ton atau 6–10 € per GJ (Junginger *et al.* 2009). Kebutuhan pelet kayu di negara-negara Asia, seperti Korea Selatan dan Jepang juga tinggi. Hal ini membuat pelet kayu menjadi salah satu komoditi ekspor potensial bagi negara Indonesia yang kaya dengan sumber daya hutan.

FAO (2015) melaporkan produksi pelet kayu Indonesia meningkat dari 20 ribu ton pada tahun 2012 menjadi 40 ribu ton pada tahun 2013. Peningkatan produksi ini terjadi karena adanya kerjasama antara Indonesia dengan Korea Selatan (Departemen Perdagangan 2014). Jumlah pelet kayu yang diekspor juga meningkat dari 12,15 ribu ton pada tahun 2012 menjadi 37,10 ribu ton pada tahun 2013. Sekitar 94,6% ekspor pelet kayu Indonesia diekspor ke Korea Selatan dan sekitar 1,7% ke Jepang. Walaupun demikian, kontribusi impor pelet kayu

dari Indonesia terhadap total impor pelet kayu Korea Selatan dan Jepang ternyata sangat kecil, besarnya berturut-turut hanya sekitar 6% dan kurang dari 1%. Untuk dapat memanfaatkan permintaan pelet kayu yang tinggi, baik itu permintaan domestik maupun ekspor, perusahaan-perusahaan pelet kayu memerlukan alat analisis dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pengelolaan dan operasi kegiatan produksi pelet kayu, seperti penilaian produktivitas, efisiensi, biaya produksi dan profitabilitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis biaya produksi, titik impas (*break-even point*, BEP) produksi, dan tingkat profitabilitas usaha pelet kayu.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2016 di PT Kutai Timber Indonesia Tbk. (PT KTI), Probolinggo, Jawa Timur. PT KTI merupakan salah satu perusahaan pengolahan kayu terpadu skala besar dan sudah berdiri sejak tahun 1970 dengan kapasitas produksi kayu lapis sebesar 12500 m³ per bulan, *wood working* 5500 m³ per bulan, dan papan partikel 12000 m³ per bulan. PT KTI membuat pelet kayu dari limbah kayu yang dihasilkan dalam proses pembuatan *wood working* dan mengekspornya ke Jepang dan Korea Selatan.

Jenis, cara pengumpulan dan sumber data

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Jenis, cara pengumpulan, dan sumber data secara rinci disajikan pada Tabel 1.

Analisis data

Analisis biaya produksi

Biaya produksi terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel (McGuigan *et al.* 2014, Siregar *et al.* 2013). Biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya tidak terpengaruh oleh volume kegiatan dalam kisaran volume tertentu atau tidak terpengaruh oleh jumlah produksi, seperti: biaya penyusutan dan bunga modal; gaji dan upah tidak langsung; biaya pemeliharaan; biaya perbaikan dan asuransi modal tetap perusahaan (mesin pabrik, bangunan, alat transportasi, peralatan, dan barang inventaris); biaya pajak dan pembebanan lainnya; dan biaya *overhead* (sewa gudang, sewa tanah, biaya air, biaya alat komunikasi, pembelian alat tulis kantor, administrasi umum, dan pengobatan karyawan). Biaya variabel adalah biaya yang berubah menurut perubahan tingkat produksi tetapi tetap jumlahnya per satuan produksi, seperti biaya bahan baku utama, biaya bahan penolong, upah tenaga kerja langsung, dan biaya transportasi. Biaya produksi setiap ton pelet kayu dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (1). Biaya penyusutan dihitung dengan menggunakan metode garis lurus seperti pada persamaan (2), sementara biaya bunga modal dihitung dengan menggunakan persamaan (3).

$$BP = \frac{\sum_i(D_i+B_i+P_i+A_i)}{Q} + \frac{(G+O+T)}{Q} + \sum_j L_j C_j \quad (1)$$

$$D_i = \frac{M_i}{N_i} \quad (2)$$

$$B_i = \left[\frac{M_i(N_i+1)}{2N_i} \right] r \quad (3)$$

Tabel 1 Jenis, deskripsi, cara pengumpulan, dan sumber data.

Jenis data	Deskripsi data	Cara pengumpulan	Sumber data
Data primer	Tahap-tahap proses produksi	Pengamatan langsung	Perusahaan
	Jumlah, umur ekonomis, dan pemeliharaan alat/mesin/bangunan/kendaraan yang digunakan	Pengamatan langsung dan wawancara	Perusahaan, <i>supervisor</i>
	Jumlah operator pada setiap tahap proses produksi	Pengamatan langsung	Perusahaan
	Jumlah energi yang diperlukan alat/mesin pada setiap tahap proses produksi	Pengamatan langsung dan pengukuran	Perusahaan
	Jumlah, jenis, ukuran dan kadar air bahan baku (<i>input</i>) dan <i>wood pellet</i> (<i>output</i>)	Pengamatan langsung dan pengambilan sampel	Perusahaan
	Bahan penolong (minyak, kantong/ <i>bag</i>)	Pengamatan langsung	Perusahaan, <i>supervisor</i>
Data sekunder	Jumlah tenaga kerja langsung dan tidak langsung	Mengutip	
	Jumlah jam kerja/hari, jumlah hari kerja/tahun	Mengutip	Laporan perusahaan, <i>supervisor</i> , dan <i>manager</i>
	<i>Overhead cost</i> (biaya telepon, listrik dan kantor)	Mengutip	
	Gaji/upah dan tingkat suku bunga	Mengutip	
	Jumlah produksi, harga jual dan pemasaran produk	Mengutip	

Keterangan :

BP = Biaya produksi pelet kayu (Rp per ton);

D_i = Depresiasi barang modal ke- i (Rp per tahun);

B_i = Biaya bunga barang modal ke- i (Rp per tahun);

P_i = Biaya pemeliharaan barang modal ke- i (Rp per tahun);

A_i = Biaya asuransi barang modal ke- i (Rp per tahun);

M_i = Harga beli barang modal ke- i (Rp per unit);

N_i = Umur ekonomis barang modal ke- i (tahun);

G = Gaji/upah tenaga kerja tidak langsung (Rp per tahun);

O = Biaya overhead (Rp per tahun);

- L_j = Jumlah input variabel dan jumlah pelet kayu yang diangkut;
 C_j = Harga input variabel ke- j (Rp per unit);
 r = Tingkat suku bunga pinjaman (% per tahun);
 i = Mesin, bangunan, alat transportasi, peralatan, dan barang inventaris; dan
 j = Bahan baku, bahan penolong, tenaga kerja langsung, dan pelet kayu diangkut.

Analisis profitabilitas

Profitabilitas adalah rasio yang mengukur efektivitas manajemen perusahaan secara keseluruhan berdasarkan besar kecilnya tingkat keuntungan yang diperoleh dalam hubungannya dengan penjualan maupun investasi. Dengan kata lain, profitabilitas adalah kemampuan perusahaan untuk memperoleh laba dalam suatu usaha (Fahmi 2011). Kemampuan perusahaan memperoleh laba ini dinilai dari besarnya *Return on Investment* (ROI) yang diperoleh dan dihitung menggunakan persamaan (4). Semakin besar nilai ROI suatu perusahaan, maka semakin besar keuntungan yang diperoleh perusahaan.

$$ROI = \frac{NI}{AV} \quad (4)$$

Keterangan:

ROI = *Return on Investment* (% per tahun);

NI = Laba bersih perusahaan per tahun (Rp per tahun); dan

AV = Nilai investasi perusahaan wood pellet (Rp).

Analisis titik impas

Analisis titik impas (*break-even point*) bertujuan untuk menentukan tingkat produksi perusahaan ketika perusahaan tidak untung dan juga tidak rugi (Prawirosentono 2007). Perusahaan harus menjual produk lebih besar dari titik impas untuk memperoleh laba. Titik impas dihitung dengan menggunakan persamaan (5).

$$BEP = \frac{FC}{PP-VC} \quad (5)$$

Keterangan :

BEP = Titik impas produksi pelet kayu (ton per tahun);

FC = Biaya tetap produksi pelet kayu (Rp per tahun);

VC = Biaya variabel pelet kayu (Rp per ton); dan

PP = Harga pelet kayu (Rp per ton).

Hasil dan Pembahasan

Produksi pelet kayu

Pelet kayu yang diproduksi oleh PT KTI dibuat dari limbah (serbuk) kayu yang dihasilkan pada kegiatan penyerutan pada *double planner* dan pemotongan *multi-rip* dalam produksi *wood working*. Limbah ini 77,6 % berupa limbah kayu sengon dengan berat jenis 0,325 dan 22,4% limbah kayu rimba campur dengan berat jenis 0,442.

Proses produksi pelet kayu terdiri dari beberapa tahap, yaitu penghancuran atau pengecilan ukuran bahan baku (*pulverizing*), pengeringan dan pembersihan bahan baku (*drying and cleaning*), pembentukan pelet kayu (*pelleting*), dan pendinginan dan pengemasan pelet kayu (*cooling and packaging*).

Nilai kalor pelet kayu yang dihasilkan berkisar 4551-4582 kkal kg^{-1} dengan kadar air 3,1-3,6% (Tabel 2).

Tabel 2 Kualitas pelet kayu yang dihasilkan oleh mesin buatan Malaysia (MM) dan Jepang (MJ) di PT KTI yang diterima Sucofindo pada Januari 2016.

Parameter	Unit	<i>As Received (AS)</i>		<i>Dried Basis (DB)</i>	
		MM	MJ	MM	MJ
<i>Total moisture</i>	% wt	3,10	3,60	-	-
Kadar abu	% wt	1,60	1,40	1,70	1,50
<i>Volatile matter</i>	% wt	77,80	79,10	80,30	82,10
<i>Fixed carbon</i>	% wt	17,50	15,90	18,00	16,40
Total sulfur	% wt	0,07	0,07	0,07	0,07
Nilai kalor kotor (<i>gross calorific value</i>)	kkal kg ⁻¹	4582	4551	4729	4721
<i>Chloride</i>	% wt	-	-	< 0,01	< 0,01
<i>Bulk density</i>	g ml ⁻¹	-	-	0,766	0,777

Nilai kalor pelet kayu yang dihasilkan lebih kecil daripada nilai kalor pelet kayu yang dibuat dari serbuk kayu gergajian kayu jati sebesar 4961 kkal kg⁻¹ dan dari serbuk kayu gergajian akasia sebesar 4605 kkal kg⁻¹, namun lebih besar dibandingkan dengan nilai kalor pelet kayu yang dibuat dari serbuk kayu gergajian sengon sebesar 4003 kkal kg⁻¹ (Hendra 2012). Nilai kalor pelet kayu yang dihasilkan PT KTI tidak begitu berbeda dengan nilai kalor pelet kayu yang dibuat dari ranting-ranting minyak kayu putih sebesar 4407-4626 kkal kg⁻¹ (Tyas 2015) dan dari cangkang sawit sebesar 4557 kkal kg⁻¹ (Bantacut *et al.* 2013). Perbedaan nilai kalor yang diperoleh sangat tergantung pada berat jenis biomassa yang digunakan. Baker (1983) menyatakan semakin tinggi berat jenis biomassa yang digunakan, maka nilai kalor yang dihasilkan semakin besar. Pandit *et al.* (2011) melaporkan berat jenis kayu jati sekitar 0,63 sedangkan kayu sengon 0,32. Jika komposisi limbah kayu sengon dan rimba campur dapat dikendalikan maka

akan dihasilkan pelet kayu dengan nilai kalor yang lebih besar.

Produksi pelet kayu di PT KTI berkisar 4-7 ton per hari atau 70-204 ton per bulan. Rata-rata produksi pelet kayu sekitar 138 ton per bulan atau 1653 ton per tahun. Kisaran produksi yang besar ini akibat mesin pelet yang sering rusak dan harga pelet kayu yang sangat berfluktuasi. Lama penyimpanan pelet kayu di gudang dalam kondisi normal maksimum enam bulan.

Investasi dan biaya produksi pelet kayu

Mesin-mesin untuk produksi pelet kayu dipasang pada tahun 2012-2013 dengan umur ekonomis 15 tahun. Operator yang bekerja berjumlah delapan orang dengan dua orang pengawas dan satu orang supir *forklift*. Besarnya investasi adalah Rp 1,03 milyar (nilai riil pada tahun 2016 setelah memperhitungkan inflasi).

Investasi terbesar berupa mesin-mesin yang digunakan pada tahapan *pelleting*, *cooling*, dan *packaging* dengan total nilai sebesar Rp 524 juta diikuti mesin-mesin pada tahapan *pulverizing* dan *cleaning* sebesar Rp 265 juta, serta bangunan dan barang inventaris sebesar Rp 237 juta.

Biaya produksi pelet kayu berdasarkan komponen biaya dan tahapan produksi secara rinci disajikan pada Tabel 3. Berdasarkan komponen biaya, biaya listrik merupakan komponen biaya terbesar, yaitu sebesar Rp 0,510 juta per ton (36,1%); diikuti biaya bahan baku sebesar Rp 0,350 juta per ton (24,8%), gaji sebesar Rp 0,318 juta per ton (22,5%), biaya bahan penolong sebesar Rp 0,067 juta per ton (4,7%), biaya *overhead* sebesar Rp 0,049 (3,5%), biaya pemeliharaan sebesar Rp 0,046 (3,2%), depresiasi sebesar Rp 0,038 (2,7%) dan bunga modal sebesar Rp 0,034 (2,4%).

Di sisi lain, berdasarkan tahapan produksi, biaya *pelleting*, *cooling*, dan *packaging* merupakan biaya terbesar,

yaitu sebesar Rp 0,792 juta per ton (56,1%). Tahap ini membutuhkan energi listrik yang paling besar dibandingkan tahap-tahap lainnya dan memerlukan kantong (*bag*) untuk pengemasan pelet kayu sehingga biaya yang dikeluarkan lebih banyak. Tahap *pulverizing* memakan biaya sebesar Rp 0,479 juta per ton (33,9%) dan tahap *cleaning* mengeluarkan biaya sebesar Rp 0,076 juta per ton (5,4%). Selebihnya merupakan biaya administrasi, yaitu sebesar Rp 0,065 juta per ton (4,6%). Biaya bahan penolong yang diperhitungkan adalah biaya bahan bakar *forklift* dan kantong (*bag*) yang digunakan sebagai kemasan pelet kayu. Tabel 2 menunjukkan biaya produksi pelet kayu diperkirakan sebesar Rp 1,412 juta per ton atau US\$ 107,3 per ton atau sekitar US\$ 5,6 per GJ.

Biaya produksi pelet kayu di PT KTI tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan biaya produksi pelet di negara-negara Eropa, kecuali dengan biaya produksi pelet kayu di Swedia. Lindner

Tabel 3 Biaya produksi pelet kayu berdasarkan komponen biaya dan tahapan produksi di PT KTI pada tahun 2016 (Rp per ton).

Komponen biaya	Tahapan produksi					Total
	<i>Pulverizing</i>	<i>Cleaning</i>	<i>Pelleting, Cooling & Packaging</i>	Administrasi		
Biaya tetap	102207	28639	290727	63621	485195	34,4%
Depresiasi	10240	429	21131	6494	38296	2,7%
Bunga Modal	8397	352	17328	7684	33761	2,4%
Pemeliharaan	1913	639	43283	0	45835	3,2%
Gaji	81657	27219	208985	0	317860	22,5%
<i>Overhead</i>	0	0	0	49443	49443	3,5%
Biaya variabel	377187	47761	501107	944	926999	65,6%
Bahan Baku	350000	0	0	0	350000	24,8%
Bahan Penolong	0	0	66667	0	66667	4,7%
Listrik	27187	47761	434440	944	510332	36,1%
Total	479394	76400	791834	64565	1412194	100,0%
	33,9%	5,4%	56,1%	4,6%	100,0%	

et al. (2005) melaporkan bahwa biaya produksi di Eropa berkisar 2,2-7,4 USD per GJ. Thek dan Obernberger (2002) biaya memperkirakan biaya produksi pelet kayu di Swedia sebesar 3,6 USD per GJ dan di Austria sebesar 5,3 USD per GJ. Komponen biaya terbesar dari kedua negara tersebut adalah biaya bahan baku dan biaya listrik pada tahap pengeringan. Biaya produksi pelet kayu di Swedia lebih kecil disebabkan biaya listrik yang lebih murah. Biaya produksi pelet kayu di PT

KTI jauh lebih kecil daripada biaya produksi pelet kayu di Jepang yang diperkirakan berkisar 10–35 \$ per GJ (Yoshioka *et al.* 2006).

Profitabilitas produksi pelet kayu

Berdasarkan harga jual pelet kayu sebesar Rp 1,50 juta per ton atau sekitar US\$ 114 per ton (*free on board*) dan biaya produksi sebesar Rp 1,412 juta/ton, keuntungan yang diperoleh PT KTI sangat kecil, yaitu sekitar Rp 88 ribu per ton atau sekitar 6,2% dari biaya produksi. Total keuntungan yang diperoleh perusahaan pada tahun 2016 dengan produksi sebesar 1653 ton adalah

Rp 145,16 juta. Ini berarti nilai ROI yang diperoleh sebesar 14,15% dan masih lebih besar dibandingkan nilai suku bunga pinjaman (*lending rate*) Bank mandiri, yaitu sebesar 10,25%. Analisis profitabilitas produksi pelet kayu di PT KTI pada tahun 2016 secara rinci disajikan pada Tabel 4.

Jika limbah kayu yang merupakan bahan baku pelet kayu tidak diperhitungkan dalam biaya produksi, maka keuntungan perusahaan meningkat sangat tajam menjadi Rp 438 ribu per ton atau sekitar 41,2% dari biaya produksi. Total keuntungan yang diperoleh perusahaan pada tahun 2016 dengan produksi pelet kayu yang sama menjadi Rp 723,77 juta. Nilai ROI menjadi 70,6%.

Titik impas produksi pelet kayu

Tabel 4 juga menunjukkan besarnya titik impas produksi pelet kayu di PT KTI, yaitu 1400 ton per tahun atau sekitar 84,7% dari produksi pada tahun 2016. Meskipun perusahaan mendapatkan keuntungan, namun nilai titik impas yang cukup besar ini berarti tugas yang berat bagi perusahaan untuk mempertahankan tingkat produksi yang tinggi agar tidak

Tabel 4 Analisis profitabilitas produksi pelet kayu di PT KTI pada tahun 2016.

Komponen	Satuan	Jumlah
Investasi	Rp juta	1025,72
Produksi	Ton per tahun	1653,17
Harga Jual	Rp juta per ton	1,50
Pendapatan	Rp juta per tahun	2479,76
Biaya Produksi	Rp juta per tahun	2334,60
	Rp juta per ton	1,41
Biaya tetap	Rp juta per tahun	802,11
	Rp juta per ton	0,48
Biaya variabel	Rp juta per tahun	1532,49
	Rp juta per ton	0,93
Laba	Rp juta per tahun	145,16
	Rp juta per ton	0,09
Titik impas	Ton per tahun	1399,84
ROI	%	14,15

mengalami kerugian. Jika limbah kayu yang merupakan bahan baku pelet kayu tidak diperhitungkan dalam biaya produksi, maka titik impas akan menurun menjadi 869 ton per tahun atau sekitar 52,6% dari produksi pada tahun 2016. Hal ini akan meringankan tugas perusahaan agar tidak mengalami kerugian.

Harga ekspor pelet kayu Indonesia ke Korea Selatan berkisar US\$ 130-135 per ton (*cost, insurance and freight; cif*) sementara biaya produksi pelet kayu di PT KTI sebesar US\$ 107 per ton. Hal ini jelas menunjukkan bahwa keuntungan mengekspor pelet kayu tidak terlampaui menarik. Usaha pelet kayu akan jauh lebih menarik ketika ekspor ditujukan ke negara-negara Eropa dimana harga pelet kayu berkisar dari US\$ 185-293 per ton (UNECE-FAO 2009). Hal ini jelas akan meningkatkan ROI dan menurunkan titik impas produksi perusahaan.

Kesimpulan

Biaya produksi pelet kayu diperkirakan sekitar Rp 1,41 juta per ton atau US\$ 114 per ton. Titik impas sebesar 1400 ton per tahun atau sekitar 84,7% dari produksi aktual. Tingkat pengembalian investasi (ROI) sekitar 14,15%, sedikit lebih tinggi dibandingkan tingkat suku bunga pinjaman sebesar 10,25%.

Daftar Pustaka

Baker AJ. 1983. Wood biomass for energy. Techline. Forest Products Laboratory. <http://www.fpl.fs.fed.us>. [14 September 2016].

[BM] Bank Mandiri. 2016. Suku bunga dasar kredit. <http://bankmandiri.co.id/resource/sbdk.asp>. [25 Agustus 2016].

Bantacut T, Hendra D, dan Nurwigha R. 2013. The quality of biopellet from combination of palm shell charcoal and palm fiber. *JUPI*. 23(1):1-12.

Ciolkosz D. 2009. *Manufacturing Fuel Pellets from Biomass*. Penn State Renewable and Alternative Energy Program: energy.extension.psu.edu. Philadelphia: The Pennsylvania State University.

Fahmi I. 2011. *Analisis Kinerja Keuangan*. Bandung (ID): CV Alfabeta.

[FAO] Food and Agricultural Organization. 2015. 2014 Global forest products facts and figures. <http://www.fao.org>. [15 September 2016].

[FAO] Food and Agricultural Organization. 2015. Resurgence in global wood production. <http://www.fao.org>. [15 Juni 2016].

Hendra D. 2012. Rekayasa pembuatan mesin pelet kayu dan pengujian hasilnya. *J Penelit Hasil Hutan*. 30(2):144-154.

Junginger M, Sikkema R, Faaij APC. 2009. *Analysis of the Global Pellet Market. Including Major Driving Forces and Possible Technical and non-technical Barriers*. Utrecht: Copernicus Institute.

Kaliyan N, Morey RV. 2009. Factors affecting strength and durability of densified biomass products. *J biomass energy*. 33:337-359.

Lindner M, Meyer J, Eggers T, Moiseyev A. 2005. *Environmentally Enhanced Bioenergy Potential from European Forests*. Paris: The European Environmentally Agency, European Forest Institute.

- McGuigan JR, Moyer RC, deB Harris FH. 2014. *Managerial Economics: Applications, Strategy and Tactics. 13th Edition*. Stamford: Cengage Learning.
- Pandit IKN, Nandika D, Darmawan IW. 2011. Analysis of wood character of social plantation forests. *JUPI*. 16(2):119-124.
- Prawirosentono S. 2007. *Manajemen Operasi (Operation Management) Analisis dan Studi kasus*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Siregar B, Suripto B, Hapsoro D, Widodo E, Herowati E, Kusumasari L, Nurofik. 2013. *Akuntansi Biaya Edisi 2*. Jakarta: Salemba Empat.
- Sylviani, Dwiprabowo H, Suryandari EY. 2013. Analisis biaya penggunaan berbagai energi biomassa untuk IKM (studi kasus di kabupaten wonosobo). *J Penelit Sosial Ekonomi Kehutanan*. 1(10):48-60.
- Tampubolon AP. 2008. Kajian kebijakan energi biomassa kayu bakar study of fuelwood biomass energy policies. *J Analisis Kebijakan Kehutanan*. 5(1):29-37.
- Terroka A. 2009. Can residential biomass pellet stoves meet a significant investigation. Tersedia dari: <http://www.greeninstitute.org/media/documents/pelletstovepaper.v.2.pdf>. [30 April 2016].
- Thek G, Obernberger I. 2002. Wood pellet production costs under austrian and in comparison to swedish framework conditions. *Proceedings of the 1st World Conference on Pellets*; Sept 2002; Stockholm, Sweden, ISBN 91-631-2833-0. Stockholm: Swedish Bioenergy Association. hlm123-128.
- Tyas HN. 2015. Kualitas pelet kayu dari limbah padat pengolahan kayu putih (*Melaleuca leucadendron*) sebagai bahan bakar ramah lingkungan [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Uasuf A, Becker G. 2011. Wood pellets production costs and energy consumption under different framework conditions in Northeast Argentina. *Biomass Bioenergy*. 35(3):1357-1366.
- [UNECE-FAO] The United Nations Economic Commission for Europe-Food and Agriculture Organization. 2009. *Forest Products Annual Market Review 2008-2009*. New York: United Nations.
- Walker JF. 2006. *Primary Wood Processing*. Netherland: Springer.
- Yoshioka T, Aruga K, Nitami T, Sakai H, Kobayashi H. 2006. A case study on the costs and the fuel consumption of harvesting, transporting, and chipping chains for logging residues in Japan. *J Biomass and Bioenergy*. 30(4):342-348.

Riwayat naskah:

Naskah masuk (*received*): 9 September 2016

Diterima (*accepted*): 24 Oktober 2016