



Analisis Ekonomi Penggunaan Bahan Bakar Organik pada Pembuatan Gula Kelapa Tradisional

(Economic analysis of organic fuel in traditional coconut sugar production)

Hamid Ahmad¹, I.B. Suryaningrat¹, Galis Marzuki²

¹Lab. Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian FTP-UNEJ, Jl. Kalimantan I Jember 68121

²Alumni Fakultas Teknologi Pertanian-UNEJ, Jl. Kalimantan I Jember 68121

Diterima 15 Januari 2007/ Disetujui 20 Maret 2007

ABSTRACT

Limited availability of fire wood, air pollution, low higinity of processing are the major problems in traditional coconut sugar production. Availability of klampis husk and corn husk are not used as fuel alternative. The objectives of this research were to study the capacity, technical efficiency and economical aspects of organic fuel in traditional coconut sugar production. Purposive sampling method was used in this research to determine research area. Data collection was conducted through direct experiment and discussion with key persons at the production unit. Capacity, processing efficiency, NPV and sensitivity analysis have been conducted in this research. This research found that fire capacity for klampis husk, corn husk and jati wood are 64 kg, 70.5 kg and 84 kg respectively. The efficiency of all materials was 15,37 %. The value of NPV was positive for all materials. BEP in the coconut sugar processing using klampis husk, corn husk and jati wood were 964,25 kg, 1,132.98 kg and 2,608.02 kg respectively. The details of the result are explained in this paper.

Key words : klampis husk, corn husk, jati wood, coconut sugar production, economic analysis, processing efficiency

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa merupakan salah satu sumber minyak nabati. Selain itu tanaman kelapa juga merupakan sumber pendapatan bagi jutaan keluarga petani, sumber devisa negara serta penyedia lapangan kerja.

Salah satu produk pohon kelapa adalah gula kelapa. Perkembangan *home industry* gula kelapa sangat perlu untuk dipromosikan, karena bisnis gula kelapa ini dipandang lebih menguntungkan dari pada penjualan buah kelapa (Soekarno, 1999).

Bahan organik merupakan bahan yang berasal dari makhluk hidup, baik berupa produk maupun buangan. Penggunaan kulit buah klampis dan tongkol jagung sebagai bahan bakar pada pengolahan gula kelapa dirasakan lebih menguntungkan dari pada penggunaan kayu bakar. Di samping mudah didapat, banyak terdapat di sekitar daerah penelitian, penggunaan kulit buah klampis dan tongkol jagung merupakan pemanfaatan bahan sisa yang selama ini tidak pernah dilirik oleh masyarakat.

Persediaan kayu yang semakin terbatas jumlahnya, merupakan kendala yang dihadapi oleh pengrajin gula kelapa dalam proses pembuatan gula kelapa. Dengan semakin menipisnya kayu bakar, sangatlah mungkin akan terjadi kenaikan harga kayu bakar. Selain itu banyaknya penjarahan kayu di hutan, sehingga dapat mengganggu kelestarian lingkungan hidup dan permasalahan polusi asap pembakaran kayu yang berdampak buruk bagi lingkungan sekitar, keadaan dapur masak yang kumuh dan kurang higienisnya gula kelapa yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan tersebut, kulit buah klampis dan tongkol jagung dirasa dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif pengganti kayu yang lebih murah, mudah didapat dan dapat mengatasi masalah polusi pada pengolahan gula kelapa secara tradisional.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mempelajari kapasitas pembakaran dan efisiensi teknis aspek ekonomis penggunaan berbagai bahan bakar organik pada pengolahan gula kelapa tradisional.

Alamat kini: Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, Jl. Kalimantan I Jember 68121

* Penulis untuk korespondensi, Telp. +62-331-321785, E-mail: siswoyo@ftp.unej.ac.id

METODOLOGI

Penelitian tentang analisis ekonomis penggunaan bahan bakar organik pada pembuatan gula kelapa tradisional ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2005 sampai dengan bulan November 2005 di Desa Lojejer Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember Propinsi Jawa Timur. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan beberapa cara/metode yaitu sebagai berikut.

1. Pengamatan (*observasi*)

Metode ini merupakan suatu cara pengumpulan data melalui pengamatan secara langsung pada saat pengolahan gula kelapa. Pada penelitian ini pengambilan data dilakukan satu kali pengulangan dengan tiga macam bahan bakar yaitu kayu jati, tongkol jagung dan kulit buah klampis. Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan analisis efisiensi teknis, kapasitas pembakaran dan biaya variabel.

2. Metode wawancara (*interview*)

Metode ini menggunakan kuisioner dan wawancara langsung dengan pihak terkait untuk memperoleh informasi tentang data-data yang berkaitan dengan analisis ekonomi. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling methode* dengan pertimbangan tempat penelitian merupakan pusat penghasil gula kelapa. Proses wawancara dilakukan dengan para responden yang terdiri atas 5 pengrajin gula kelapa di Desa Lojejer..

3. Studi Pustaka

Metode Analisis Data

A. Kapasitas Pembakaran

$$\text{KapasitasPembakaran} = \frac{\text{KonsumsiBahanBakar}}{\text{WaktuPengolahan}} \dots\dots\dots(1)$$

B. Analisis Efisiensi Teknis

1. Efisiensi pengolahan gula kelapa

$$\text{EfisiensiPengolahan} = \frac{\text{BeratGulaKelapa}}{\text{BeratNiraKelapa}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

2. Efisiensi energi pengolahan gula kelapa

$$\text{EfisiensiEnergiBahanBakar} = \frac{Q_p}{E} \times 100\% \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

Q_p	= Energi yang dimanfaatkan (KJ) = $E_p + E_{p_{uap}}$ = $(m_n \cdot cp \cdot \Delta T) + (Hfg \cdot m_{uap})$
E_p	= Energi untuk menaikkan suhu nira (KJ)
$E_{p_{uap}}$	= Energi untuk menguapkan nira kelapa (KJ)
m_n	= Berat nira kelapa yang dipanaskan (Kg)
cp	= Panas jenis nira kelapa (KJ/Kg °C) = 4,232 KJ/Kg °C
ΔT	= Perubahan suhu pemasakan (°C)
Hfg	= Panas laten nira kelapa = 2.238 KJ/Kg (Sucipto, 1999)
m_{uap}	= Berat nira – Berat gula kelapa (Kg)
E	= Kebutuhan energi bahan bakar (KJ) = $K \times C$
K	= Jumlah bahan bakar yang dipakai (Kg)
C	= Nilai panas bahan bakar (KJ/Kg)

C. Analisis Ekonomi

1. Analisis Biaya

$$TC = TFC + TVC \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

TC	= Total cost (Rp),
TFC	= Total fixed cost (Rp),
TVC	= Total variable cost (Rp).

Biaya-biaya yang diperhitungkan untuk pembuatan gula kelapa adalah sebagai berikut.

a. Biaya Tetap (*Fixed Cost*)

1) Penyusutan

$$D = \frac{P - S}{n} \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

D = Penyusutan per tahun (Rp),

P = Harga pokok (Rp),

S = Nilai akhir atau nilai sisa (Rp),

n = Umur ekonomis alat/mesin (tahun).

2) Suku Bunga Modal (Nilai investasi)

$$I = \frac{(P + S)}{2} \times i \dots\dots\dots (6)$$

di mana :

I = Suku bunga modal (nilai investasi) (Rp),

P = Harga pokok (Rp),

i = Suku bunga bank (%),

S = Nilai akhir (Rp).

3) Pajak, Asuransi dan Bangunan (TIS)

$$\text{Pajak, asuransidanbangunan(TIS)} = 1,25\% \times P \dots\dots\dots (7)$$

4) Perbaikan dan Pemeliharaan

$$R \& M = 2\% \times (P - S) \times \frac{T}{100} \dots\dots\dots (8)$$

di mana :

$R \& M$ = Biaya perbaikan dan pemeliharaan (Rp),

T = Jam kerja dalam 1 tahun (jam).

b. Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*).

1) Biaya bahan baku yaitu nira kelapa.

2) Biaya bahan pendukung yaitu kapur, *Natrium metabisulfit* dan buah kelapa.

3) Biaya pemakaian bahan bakar yaitu kayu bakar, tongkol jagung, kulit buah klampis.

4) Upah tenaga kerja.

2. Analisis Penerimaan dan Pendapatan

$$TR = Y \times P \dots\dots\dots (9)$$

di mana :

TR = Total penerimaan (Rp),

Y = Hasil produksi yang dicapai (Kg),

P = Harga jual produksi per satuan (Rp/Kg).

$$Pd = TR - TC \dots\dots\dots (10)$$

di mana :

Pd = Pendapatan bersih (Rp),

TR = Total penerimaan (Rp),

TC = Total biaya (Rp).

3. Analisis Kelayakan

a. Analisis *Net Present Value* (NPV)

$$NPV = -I + (TR - TC) (P/A, i\%, n) + SV (P/F, i\%, n) \dots\dots\dots (11)$$

di mana :

I = Investasi awal (Rp),

TR = Total penerimaan (Rp),

TC = Total biaya (Rp),

i = Suku bunga bank (%),

SV = Nilai sisa (*salvage value*) (Rp).

a. Analisis B/C ratio

$$B/C \text{ Ratio} = \frac{(TR - TC)(P / A, i\%, n)}{I + D(P / A, i\%, n) + R \& M(P / A, i\%, n)} \dots\dots\dots(12)$$

di mana :

- D = penyusutan (Rp),
- R & M = biaya perawatan dan perbaikan (Rp).

4. Analisis Ketidakpastian yaitu analisis BEP (Break Event Point)

$$BEP = X = \frac{TFC}{P - c} \dots\dots\dots(13)$$

di mana :

- P = Harga jual setiap produksi,
- c = Biaya variabel setiap produk.

5. Analisis Sensitivitas

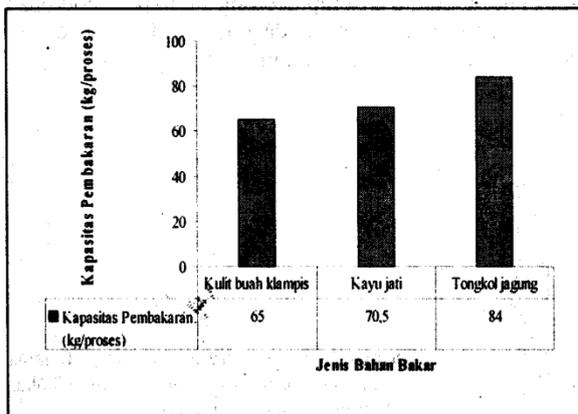
Pada analisis ini dilihat perubahan nilai NPV dengan mengkondisikan penerimaan mengalami penurunan sebesar 15% dan 30% serta biaya operasional mengalami kenaikan sebesar 15%, 30% dan 45%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

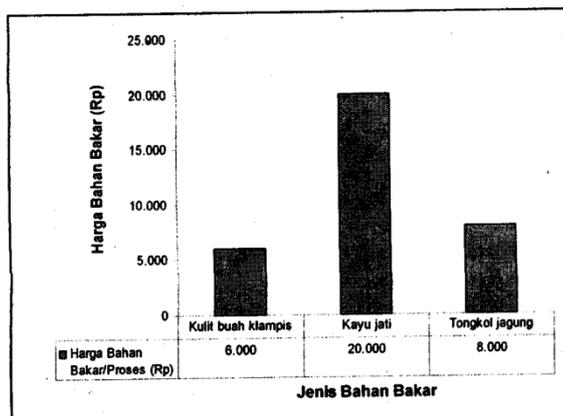
Kapasitas Pembakaran

Produksi nira yang dihasilkan dari penyadapan pohon kelapa sebanyak 120 liter, sehingga sebagai perbandingan digunakan nira kelapa sebanyak 120 liter dengan menggunakan 2 wajan berkapasitas 40 liter dan 3 kali penuangan kedalam wajan. Untuk lebih jelasnya mengenai kapasitas pembakaran dapat dilihat pada Gambar 1.

Dalam keadaan lapang, 64 kg kulit buah klampis sama dengan 1 karung kulit buah klampis dengan ukuran besar, 70,5 kg kayu jati sama dengan 2 pikul kayu jati dan 84 kg tongkol jagung sama dengan 2 karung tongkol jagung ukuran besar. Harga 1 karung kulit buah klampis sebesar Rp. 6.000,-; 1 pikul kayu jati sebesar Rp. 10.000,- dan 1 karung tongkol jagung sebesar Rp. 4.000,-. Maka dalam sekali proses biaya dibutuhkan untuk bahan bakar adalah Rp. 6.000,- bila menggunakan kulit buah klampis, Rp. 20.000,- bila menggunakan kayu jati dan Rp. 8.000,- bila menggunakan tongkol jagung. Secara ekonomis, dalam sekali proses penggunaan bahan bakar kulit buah klampis lebih hemat dari penggunaan bahan bakar yang lain. Perbedaan harga yang dikeluarkan untuk membeli bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung dalam sekali proses pengolahan gula kelapa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram batang kapasitas pembakaran untuk penggunaan tiga jenis bahan bakar pada pengolahan gula kelapa



Gambar 2. Diagram batang perbedaan harga bahan bakar tiap proses pengolahan gula kelapa

Analisis Efisiensi Teknis

Analisis efisiensi teknis yang dibahas dalam penelitian ini terdiri dari dua macam, yaitu analisis efisiensi pengolahan gula kelapa dan analisis Efisiensi energi pengolahan gula kelapa.

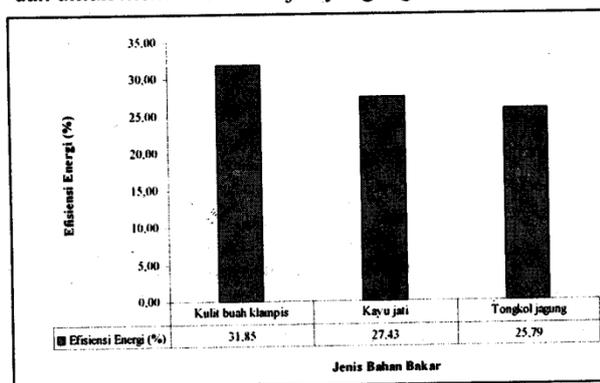
1. Efisiensi Pengolahan Gula Kelapa

Pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung menghasilkan efisiensi yang sama, sebesar 15,37%. Nilai efisiensi pemasakan nira yang sama diakibatkan nira yang dipergunakan untuk penelitian sama, berasal dari pohon kelapa yang sama, sehingga menghasilkan gula kelapa dengan randemen yang sama. Dengan efisiensi pengolahan sebesar itu, dalam sehari atau satu kali pengolahan pengrajin akan mendapatkan pemasukan sebesar Rp. 82.000,- dengan ketentuan gula kelapa yang dihasilkan dari pengolahan 120 liter nira kelapa adalah sebanyak 20 kg dan harga gula kelapa Rp.4.100,-/kg. Menurut Hieronimus (1993), nira kelapa mengandung gula pada konsentrasi 7,5% hingga 20%. Sedangkan palungkun (1992), mengatakan bahwa randemen pengolahan gula kelapa sebesar 15%.

2. Efisiensi Energi Pengolahan Gula Kelapa

Efisiensi Energi pengolahan gula kelapa merupakan perbandingan antara energi yang dimanfaatkan oleh nira kelapa untuk mengentalkan nira kelapa tersebut dengan energi yang dikeluarkan oleh bahan bakar. Energi yang dimanfaatkan oleh nira kelapa terdiri dari dua macam yaitu energi untuk menaikkan suhu nira kelapa dan energi untuk menguapkan nira kelapa. Perbandingan efisiensi energi pengolahan gula kelapa dapat dilihat pada Gambar 3.

Menurut Suryaningrat (1997), efisiensi energi pembakaran langsung dalam tungku dapat mencapai 40%. Energi panas dari bahan bakar tidak langsung diserap oleh nira kelapa, kebutuhan energi yang besar digunakan untuk memanaskan ruang pembakaran pada tungku, dinding tungku dan untuk memanaskan wajan yang digunakan sebagai media pemasakan nira kelapa.



Gambar 3. Diagram batang efisiensi energi penggunaan tiga jenis bahan bakar pada pengolahan gula kelapa

Tabel 1. Biaya tetap usaha pengolahan gula kelapa menggunakan 3 jenis bahan bakar

No	Jenis Bahan Bakar	Investasi (Rp)	Depresiasi (Rp)	Bunga Modal (Rp)	T/S (Rp)	R&M (Rp)	TFC (Rp)
1	Kulit Buah Klampis	523.500	180.000	128.115	11.250	283.500	1.126.365
2	Kayu Jati	523.500	180.000	128.115	11.250	378.000	1.220.865
3	Tongkol Jagung	523.500	180.000	128.115	11.250	367.290	1.210.155

Tabel 2. Biaya tidak tetap pengolahan gula kelapa menggunakan 3 jenis bahan bakar

No	Jenis Bahan Bakar	Nira Kelapa (Rp)	Natrium m (Rp)	Kapur (Rp)	Parutan Kelapa (Rp)	Bahan Bakar (Rp)	Tenaga Kerja (Rp)	TVC (Rp)
1	Kulit Buah Klampis	5.754.000	21.000	17.500	30.625	2.100.000	12.600.000	20.523.125
2	Kayu Jati	5.754.000	21.000	17.500	30.625	7.000.000	12.600.000	25.423.125
3	Tongkol Jagung	5.754.000	21.000	17.500	30.625	2.800.000	12.600.000	21.223.125

Analisis Ekonomi

Berdasarkan analisis ekonomi ini diharapkan dapat diketahui nilai lebih penggunaan bahan bakar organik (kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung) pada pengolahan gula kelapa.

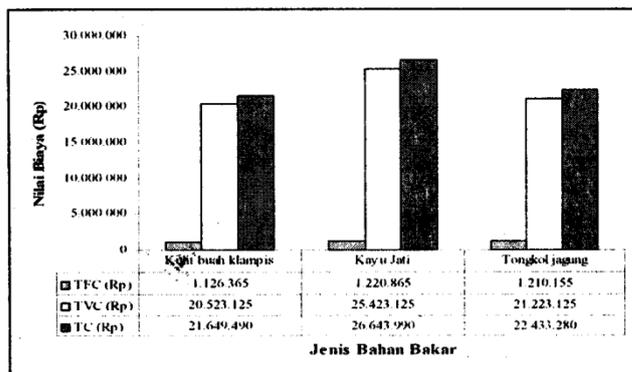
1. Analisis biaya

Biaya tetap untuk masing-masing penggunaan bahan bakar dalam pengolahan gula kelapa dapat dilihat dalam **Tabel 1**. Sedangkan biaya tidak tetap untuk masing-masing penggunaan bahan bakar dalam pengolahan gula kelapa dapat dilihat dalam **Tabel 2**. Perbandingan biaya-biaya yang dikeluarkan untuk penggunaan bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung untuk pengolahan gula kelapa disajikan pada **Gambar 4**.

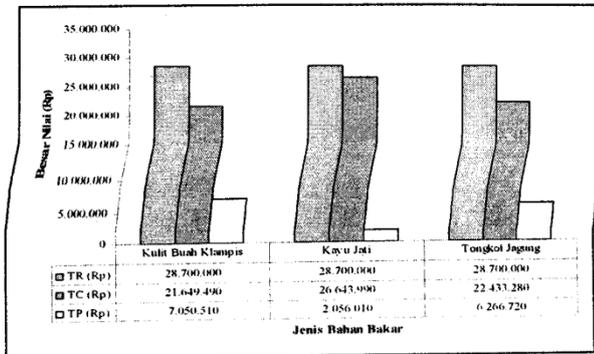
Perbedaan yang biaya terjadi karena harga bahan bakar kayu jati jauh lebih mahal dari pada harga bahan bakar kulit buah klampis, sedangkan harga bahan bakar tongkol jagung sedikit lebih mahal dari harga bahan bakar kulit buah klampis. Dengan kata lain, penggunaan bahan bakar kulit buah klampis relatif lebih hemat dari pada penggunaan bahan bakar kayu jati dan tongkol jagung.

2. Analisis Penerimaan dan Pendapatan

Sumber penerimaan usaha gula kelapa berasal dari penjualan hasil produksinya yaitu gula kelapa. Penerimaan (pendapatan kotor) yang diperoleh bergantung pada harga penjualan dan jumlah produksinya. Setiap hari pengolahan gula kelapa yang dilakukan oleh pengrajin di lokasi penelitian dengan menggunakan bahan baku nira kelapa sebanyak 120 liter menghasilkan 20 kg gula kelapa. Perbedaan penerimaan dan pendapatan yang diperoleh pada ketiga penggunaan bahan bakar tersebut disajikan pada **Gambar 5**.



Gambar 4. Diagram batang biaya-biaya pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar



Gambar 5. Diagram batang penerimaan dan pendapatan pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar

Tabel 3. Total biaya tetap yang digunakan dalam analisis *NPV* dan *B/C Ratio* pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar

No	Jenis Bahan Bakar	D (Rp)	I (Rp)	TIS (Rp)	R&M (Rp)	TFC (Rp)	TVC (Rp)	TC (Rp)
1	Kulit Buah Klampis	180.000	128.115	11.250	283.500	602.865	20.523.125	21.125.990
2	Kayu Jati	180.000	128.115	11.250	378.000	697.365	25.423.125	26.120.490
3	Tongkol Jagung	180.000	128.115	11.250	367.290	686.655	21.223.125	21.909.780

Rendahnya pendapatan pada pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kayu jati karena total biayanya paling tinggi, yaitu pada biaya pemeliharaan dan perbaikan dan biaya pembelian bahan bakar. Sedangkan untuk total biaya pada penggunaan bahan bakar kulit buah klampis dan tongkol jagung jauh lebih rendah dari penggunaan bahan bakar kayu jati dan total biaya pada penggunaan bahan bakar kulit buah klampis paling rendah. Dengan demikian penggunaan bahan bakar kulit buah klampis dan tongkol jagung untuk pengolahan gula kelapa jauh lebih menguntungkan dari penggunaan bahan bakar kayu jati.

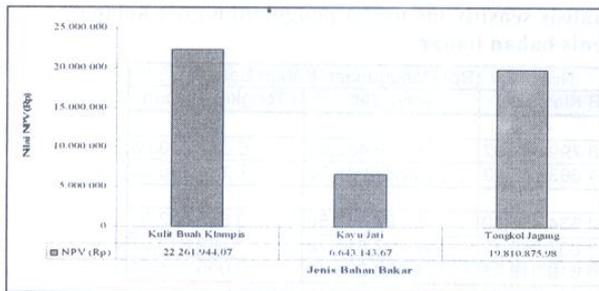
3. Analisis Kelayakan Ekonomi

Analisis kelayakan ekonomi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis *Net Present Value (NPV)* dan analisis *Benefit Cost Ratio (B/C Ratio)*. Total biaya tetap yang digunakan dalam analisis *NPV* dan *B/C Ratio* berbeda dengan total biaya tetap pada perhitungan total biaya (*TC*). Total biaya tetap yang digunakan dalam analisis *NPV* dan *B/C Ratio* hanya untuk peralatan yang memiliki biaya penyusutan, bunga modal, pajak, asuransi dan bangunan, serta pemeliharaan dan perbaikan, dalam hal ini tidak menyertakan investasi (Daniati, 2005). Total biaya tetap yang digunakan dalam analisis *NPV* dan *B/C Ratio* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

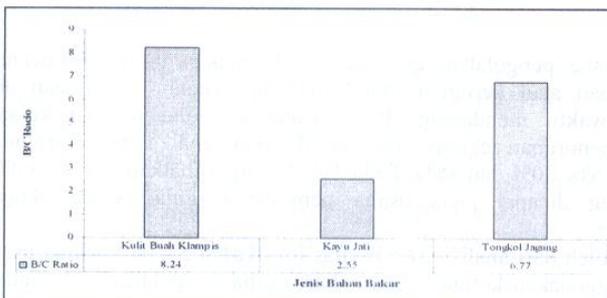
A. Analisis *Net Present Value (NPV)*

Net Present Value (NPV) merupakan suatu teknik untuk mengukur nilai uang pada masa sekarang dari suatu investasi, pengeluaran dan pendapatan, dimana semua variabel tersebut dinyatakan dalam nilai *present worth*. Suatu usaha dapat diterima apabila nilai *NPV* sama atau lebih besar daripada nol. Sebaliknya jika *NPV* yang didapat lebih kecil daripada nol, usaha tersebut tidak layak secara ekonomis.

Perbedaan nilai *NPV* dari penggunaan bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung dapat dilihat pada **Gambar 6**. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan bakar kulit buah klampis untuk pengolahan gula kelapa menghasilkan keuntungan yang paling besar, diikuti penggunaan bahan bakar tongkol jagung, dan penggunaan bahan bakar kayu jati. Jadi bahan bakar kulit buah klampis dan tongkol jagung dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar kayu jati pada pengolahan gula kelapa, bahkan lebih menguntungkan.



Gambar 6. Diagram batang *Net Present Value* pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar



Gambar 7. Diagram batang *B/C Ratio* pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga jenis bahan bakar

B. Analisis *Benefit Cost Ratio*

Analisis *B/C ratio* pada usaha pengolahan gula kelapa bertujuan untuk mengetahui apakah layak atau tidak untuk mendirikan usaha ini. Suatu investasi atau sebuah usaha dikatakan layak secara ekonomis apabila *B/C ratio* > 1. Nilai *B/C ratio* pada pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung dapat dilihat pada Gambar 7.

Perbedaan nilai *B/C Ratio* disebabkan karena total biaya pada penggunaan bahan bakar kulit buah klampis yang dikeluarkan paling kecil, yaitu pada biaya pemeliharaan dan perbaikan serta pembelian bahan bakar, diantara penggunaan bahan bakar yang lain. Kecilnya total biaya menyebabkan pendapatan (keuntungan) yang diperoleh menjadi besar, sedangkan pemasukan, investasi dan depresiasi besarnya sama untuk semua penggunaan bahan bakar.

4. Analisis *Break Even Point (BEP)*

Analisis *BEP* pada usaha pengolahan gula kelapa bertujuan untuk mengetahui nilai titik impas yang akan dicapai oleh pemilik usaha dalam setiap penggunaan jenis bahan bakar yaitu keadaan dimana nilai penerimaan (pendapatan kotor) sama dengan nilai total biaya. Nilai *BEP* dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari Tabel 4 dapat diketahui, bahwa nilai *BEP* terkecil yang berarti terbaik diperoleh pada penggunaan bahan bakar kulit buah klampis, karena semakin kecil nilai *BEP* maka semakin cepat penerimaan pengrajin gula kelapa yang digunakan untuk menutupi biaya produksi. Dengan demikian, apabila pengrajin gula kelapa menghasilkan gula kelapa melebihi jumlah gula kelapa untuk mencapai titik impas maka jumlah kelebihan tersebut merupakan keuntungan bagi pengrajin.

Tabel 4. Nilai *BEP* pengolahan gula kelapa menggunakan 3 jenis bahan bakar

No	Jenis Bahan Bakar	TFC (Rp)	P (Rp/kg)	c (Rp/kg)	BEP (kg)	BEP (Rp)	BEP (hari)
1	Kulit buah Klampis	1.126.365	4.100	2.931,88	964,25	3.953.425	48,21
2	Kayu Jati	1.220.865	4.100	3.631,88	2.608,02	10.692.882	130,4
3	Tongkol Jagung	1.210.155	4.100	3.031,88	1.132,98	4.645.218	56,65

Tabel 5. Nilai NPV dari analisis sensitivitas usaha pengolahan gula kelapa menggunakan 3 jenis bahan bakar

Analisis Sensitivitas	Nilai NPV (Rp) Penggunaan Bahan Bakar		
	K B Klampis	Kayu Jati	Tongkol Jagung
Penerimaan			
Penurunan 15%	8.799.348,07	-6.819.452,33	6.348.279,98
Penurunan 30%	-4.663.247,93	-20.282.048,33	-7.114.316,02
Biaya Operasional			
kenaikan 15%	12.634.956,60	-5.282.335,80	9.855.532,51
kenaikan 30%	3.007.969,12	-17.207.815,28	-99.810,97
kenaikan 45%	-6.619.018,35	-29.133.294,75	-10.055.154,44

5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas pada usaha pengolahan gula kelapa digunakan untuk mengetahui apakah akan mendapatkan keuntungan atau kerugian jika terjadi penurunan penerimaan dan kenaikan biaya operasional pada waktu mendatang. Pada usaha pengolahan gula kelapa, penerimaan diperkirakan mengalami penurunan sebesar 15% dan 30% dan kenaikan biaya produksi pada waktu mendatang diperkirakan 15%, 30% dan 45%. Pada Tabel 5 diperlihatkan besarnya nilai NPV dari analisis sensitivitas yang dicapai pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan tiga macam bahan bakar.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari analisis sensitivitas ini (**Tabel 5**), dari semua usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan ketiga bahan bakar, usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kayu jati paling sensitif terhadap penurunan pendapatan dan kenaikan biaya operasional. Sedangkan usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kulit buah klampis paling tidak sensitif terhadap penurunan pendapatan dan kenaikan biaya operasional..

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada penelitian yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Kapasitas pembakaran pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kulit klampis sebesar 65 kg/proses, kayu jati sebesar 70,5 kg/proses dan tongkol jagung sebesar 84 kg/proses.
2. Efisiensi pengolahan gula kelapa menggunakan bahan bakar kulit buah klampis, kayu jati dan tongkol jagung menghasilkan efisiensi yang sama, sebesar adalah 15,37%.
3. Efisiensi energi pengolahan gula kelapa menggunakan bahan bakar kulit buah klampis sebesar 31,85%, kayu jati sebesar 27,43% dan tongkol jagung sebesar 25,79%.
4. Total biaya yang dikeluarkan tiap tahunnya pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kayu jati paling tinggi yaitu sebesar Rp. 26.643.990,-, diikuti oleh penggunaan tongkol jagung sebesar Rp. 22.433.280,- dan kulit buah klampis sebesar Rp. 21.649.490,-.
5. Pendapatan yang diperoleh tiap tahunnya pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kulit buah klampis paling tinggi yaitu sebesar Rp. 7.050.510,-, diikuti oleh tongkol jagung sebesar Rp. 6.266.720,- dan kayu jati sebesar Rp. 2.056.010,-.
6. Nilai NPV pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan semua jenis bahan bakar bernilai positif sehingga dianggap layak dan nilai NPV.
7. usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan semua jenis bahan bakar mendapatkan nilai B/C ratio lebih dari 1, yang berarti usaha tersebut layak secara ekonomis dan menguntungkan.
8. Nilai BEP pada usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar bahan bakar kulit buah klampis sebanyak 964,25 kg, kayu jati sebanyak 2.608,02 kg dan tongkol jagung sebanyak 1.132,98 kg.
9. Dari analisis sensitivitas, usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar kayu jati paling sensitif terhadap penurunan pendapatan dan kenaikan biaya operasional, diikuti usaha pengolahan gula kelapa dengan menggunakan bahan bakar tongkol jagung dan kulit buah klampis.

Saran

Mengingat penelitian yang dilakukan masih jauh dari kesempurnaan maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Perlu adanya pembaharuan bentuk tungku yang dapat meningkatkan efisiensi energi pengolahan gula kelapa.
2. Perlu adanya kajian lebih lanjut mengenai kandungan dari kulit buah klampis, yang disinyalir adanya minyak yang mudah terbakar, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2004a. *Prospek dan Kebijakan Perkelapaan di Indonesia*. www.deptan.go.id.
2. Anonim. 2004b. *Teknologi Tepat Guna Tentang Pengolahan Pangan : Tanaman Perkebunan*. www.iptek.net.id/ind/warintek/Pengolahan_Pangan_idx.
3. Anonim. 2005. *Biogas, Alternatif Ketika BBM Menipis*. www.waspada.co.id/seni_&_budaya/tirai/artikel.php?article_id.
4. Abdullah, Kamaruddin, Abdul Kohar, Nirwan Siregar, Endang Agustina, Armansyah, Tambunan, Nyamin, Edy Hartulistiyono dan Purwanto. 1990. *Energi dan Listrik pertanian*. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi IPB, Bogor.
5. Agustono, S. 1990. *Pengusahaan Gula Kelapa Dalam Skala Besar (Perkebunan)*. PT. Perkebunan Nusantara XXVI, Jember.
6. Asmoro, Yus D.B. 2005. *Pengaruh Penambahan Karur, Kulit Buah Manggis Dan Sukrosa Terhadap Kualitas Gula Kelapa*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
7. Daniati, Ita. 2005. *Analisis Ekonomi Pemanfaatan Bahan Bakar pada Proses Pembuatan Gula Kelapa*. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
8. Gray, Clive, Lien K. S., Payaman S., dan P. F. L. Maspaitella. 1997. *Pengantar Evaluasi Proyek*. PT Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.
9. Harri, Setiyo. 1989. *Penggunaan Energi Kayu Bakar oleh Petani Pedesaan*. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember.
10. Hieronymus, B.S. 1993. *Pembuatan Gula Kelapa*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
11. Joyowiyono, F.X. 1993. *Ekonomi Teknik*. Departemen Pekerjaan Umum Pusat, Jakarta.
12. Kadariah. 1988. *Evaluasi Proyek. Analisa Ekonomis*. Lembaga Penerbit FE UI, Jakarta.
13. Kartikawati, Femi. 2005. *Efisiensi Energi Proses Pemasakan Gula Kelapa Menggunakan Kompor Bertekanan dan Tungku Tradisional*. Jurusan Teknik Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
14. Palungun, Rony. 1992. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
15. Pujawan, I.N. 1995. *Ekonomi Teknik*. PT. Guna Widya, Jakarta.
16. Santoso. 1993. *Proses Pembuatan Gula Merah*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
17. Setyamidjaja. 1995. *Bertanam Kelapa*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
18. Soediyanto dan Sianipar. 1981. *Kelapa*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
19. Sucipto. 1999. *Analisis Efisiensi Teknis dan Ekonomi pada Proses Pembuatan Gula Kelapa dengan Menggunakan Tungku Kayu Bakar*. Universitas Jember. Jember.
20. Suhardiyono, L. 1989. *Tanaman Kelapa*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
21. Soekarno, S. 1999. *A Study of The Coconut Palm Sugar Home Industry in Jember, Indonesia*. AIT-M. Eng. Thesis no AE-99-6. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
22. Soekartawi. 1995. *Analisis Usaha Tani*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
23. Suryaningrat, I.B. 1997. *Laporan Penelitian : Modifikasi Tungku Batu Bara Sebagai Alternatif Pengganti Tungku Bahan Bakar Kayu Pada Proses Pembuatan Gula Kelapa*. Lembaga Penelitian Universitas Jember. Jember.
24. Wagito. 1989. *Peran Serta Motor Bakar Dalam Usaha Pengembangan Mekanisasi Pertanian di Indonesia*. Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember.