

**ANALISIS ENERGI PADA PENGERINGAN PARING DI PT. ROYAL
COCONUT AIRMADIDI¹⁾**

*ENERGY ANALYSIS OF PARING DRYING
IN PT. ROYAL COCONUT AIRMADIDI¹⁾*

**Yulian Sagrim²⁾, Prof. Ir. Robert Molenaar, MS, PhD³⁾, Dr. Ir. Frans
Wenur, MS³⁾**

- 1) Bagian dari skripsi penelitian dengan judul “Analisis Energi Pada Pengerinan Paring Di PT. Royal Coconut Airmadidi”
- 2) Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado
- 3) Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

Korespondensi

E-mail : yuliansagrim76@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penggunaan sumber energi pada tahapan proses pengolahan paring, menghitung total energi yang digunakan pada tahapan proses pengolahan paring dan menghitung efisiensi energi dalam hal ini, efisiensi pengeringan pada proses pengeringan paring. Dari hasil penelitian ini didapati total energi yang digunakan untuk pengeringan paring Di PT. Royal Coconut Airmadidi sebesar 22.808.070.020,500 joule. Sedangkan efisiensi pengeringan didapati nilai 33.2 % itu artinya dari 100% energi yang dikeluarkan, hanya 33.2% yang benar-benar terpakai didalam proses pengeringan paring.

Kata kunci : Analisis Energi, Pengerinan Paring.

ABSTRACT

This study aims to identify the use of energy sources at the stage of the paring process, calculate the total energy used at the stage of the paring process and calculate the energy efficiency in this case, the efficiency of drying at the paring drying process. From the results of this study found the total energy used for paring drying at PT. Royal Coconut Airmadidi of 22,808,070,020,500 joules. While the drying efficiency was found to be 33.2%, it means that out of 100% of the energy expended, only 33.2% was actually used in the paring drying process.

Keywords: Energy Analysis, Paring Drying.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera*) merupakan salah satu komoditas yang penyebarannya paling luas di wilayah Indonesia, karena dapat tumbuh secara sengaja oleh manusia maupun secara alamiah di berbagai tempat (Sarmidi, 2009).

Sehingga tahun 2017, luas areal kelapa di Indonesia mencapai 3.544.393 Ha. Sedangkan produksi mencapai 2.871.280 Ton. Dengan tingkat produksi dan luas areal sebesar itu, maka Indonesia sekarang menduduki peringkat pertama komoditas kelapa di dunia (Direktorat jenderal perkebunan, 2017).

Paring adalah kulit bagian dalam kelapa berwarna kecoklatan yang sering disebut testa. Salah satu bentuk pemanfaatan paring antara lain dengan mengolahnya menjadi produk berupa minyak goreng. Pembuatan minyak kelapa di PT. Royal Coconut Airmadidi menggunakan prinsip kerja secara pengeringan dengan mengeringkan paring memakai alat pengering tipe para-para.

Saat ini belum ada informasi yang dihasilkan melalui kajian ilmiah menyangkut pemanfaatan energi dalam pembuatan paring menjadi produk berupa minyak. Untuk itu penelitian ini dilakukan sebagai upaya menyediakan informasi yang memadai menyangkut penggunaan energi dalam proses pengolahan paring menjadi produk berupa minyak.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Pabrik PT. Royal Coconut Airmadidi, Sarongsong I Minahasa Utara. Selama 2 bulan dari bulan Juli – Agustus 2019.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan, laptop toshiba, handphone Oppo A5s, timbangan analitik, oven kadar air, desikator, stopwatch, multimeter, multitester, ampermeter,

thermometer infrared, moisture tester, psikrometer sling, dan alat tulis - menulis. Bahan yang digunakan, paring basah.

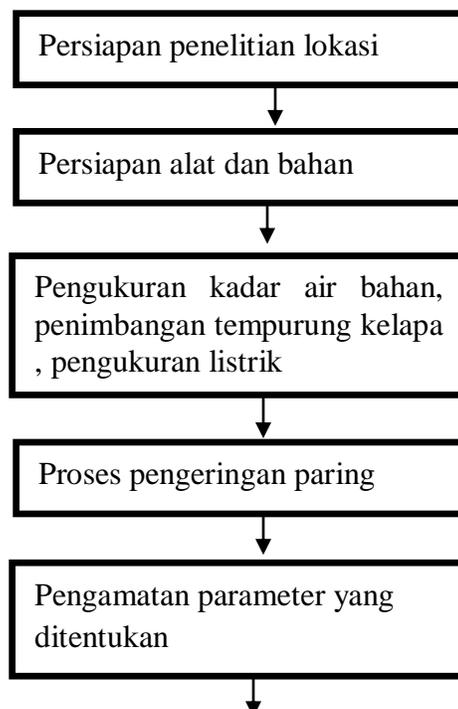
Metode Penelitian

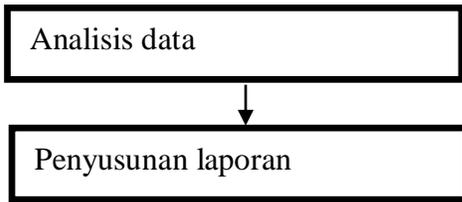
Penelitian ini dilakukan dengan cara survey analisis energi. Data yang diperlukan terdiri dari data primer dan sekunder. Pengambilan data dilakukan dengan cara mengamati langsung pada bahan yang akan dikeringkan dan untuk analisis energi dibatasi pada proses pengeringan.

Prosedur Penelitian

Tahapan kerja yang dilakukan dalam penelitian ini adalah: Mempersiapkan alat dan bahan yang akan dipakai pada saat penelitian, mengukur parameter – parameter yang ditentukan pada penelitian, seperti kadar air bahan, suhu, penggunaan biomassa tempurung kelapa, pemakaian bahan bakar solar pada mesin loader, pemakaian listrik, serta energi manusia yang digunakan selama proses, menganalisa data yang telah terkumpul dan kemudian menyusun laporan hasil penelitian.

Diagram alir tahapan kerja penelitian :





Variabel yang Diamati, Diukur dan Dihitung

Variabel yang diamati meliputi:

1. Jenis sumber energi yang digunakan didalam proses pengeringan paring
2. Besarnya energi yang digunakan dari masing-masing sumber energi
3. Kadar air awal paring
4. Kadar air akhir paring
5. Lamanya waktu pengeringan

Perhitungan dilakukan terhadap :

1. Jumlah energi yang digunakan dari setiap sumber energi
2. Laju pengeringan
3. Efisiensi energi

Prosedur pengukuran energi berdasarkan sumber energi dilakukan dengan cara:

$$1. Q_i = q_i \times M_i$$

Dimana :

i = Sumber energi 1.

nQ_i = Besar energi yang terpakai sumber energi i (joule).

q_i = Nilai energi per unit sumber energi i (joule/unit).

M_i = Jumlah unit terpakai sumber energi i (total unit).

Pengukuran kadar air awal dan akhir:

Pengukuran waktu pengeringan: Pengukuran

laju pengeringan: Pengukuran efisiensi pengeringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumber Energi

Perhitungan Sumber Energi Terdiri Dari Beberapa Tahapan Kegiatan Diantaranya :

1. Pengumpulan paring basah: Energi manusia
2. Pemuatan : Energi manusia dan energi mesin (Loader)
3. Lama perjalanan : Energi manusia dan energi mesin (Loader)
4. Lama Penurunan : Energi manusia dan energi mesin (Loader)

5. Pengangkutan : Energi mesin (screw) dan energi manusia
6. Penempatan : Energi manusia
7. Proses pengeringan paring : Energi manusia dan energi biomassa
8. Pengadukan : Energi manusia
9. Pемindahan : Energi manusia

Perhitungan ini dilakukan pada karyawan yang bekerja dalam jangka waktu lima hari, dengan menghitung total waktu yang digunakan selama bekerja mulai dari proses pengumpulan sampai pada proses pemindahan.

Tabel 1.Total waktu kerja

Jumlah Orang	Aktivitas	Total Waktu Kerja		
		jam	Menit	detik
3	Pengumpulan paring basah	0	171	78
1	Pemuatan lama	0	75	69
1	perjalanan lama	0	50	151
1	penurunan	0	45	75
1	Pengangkutan	0	50	109
6	Penempatan proses pengeringan paring	0	36	113
6		30	0	0
6	Pengadukan	0	158	0
6	Pemindahan	0	100	0
	Jumlah	30	685	595
	Total	41	34	55

Pada hari pertama karyawan bekerja selama 8 jam 20 menit 34 detik. Pada hari kedua karyawan bekerja selama 8 jam 6 menit 57 detik. Pada hari ketiga karyawan bekerja selama 8 jam 28 menit 43 detik.

Pada hari keempat karyawan bekerja selama 8 jam 26 menit 34 detik. Pada hari kelima karyawan bekerja selama 8 jam 11 menit 107 detik. Jadi total waktu kerja keseluruhan karyawan mulai dari pengumpulan sampai pemindahan didapat hasil 41 jam 34 menit 55 detik dan rata rata waktu kerja perhari adalah 8.316388889 jam. Untuk mengetahui hasil perhitungan ini dapat dilihat pada (lampiran 2).

Perhitungan Energi

Penelitian ini memperoleh perhitungan energi bahan bakar yang digunakan dalam proses pengeringan paring, perhitungan energi manusia yang dikeluarkan selama proses pengolahan paring, perhitungan energi listrik dan perhitungan energi mesin.

Energi Biomassa

Tempurung kelapa dijadikan sebagai bahan bakar dalam proses pengeringan paring. Pemakaian bahan bakar tempurung kelapa pada yang tersedia berjumlah 9.400 kg, tersisa 1.350 kg dan yang terpakai 8.050 kg.

Tabel 2. Jumlah Bahan Bakar Tempurung

Kelapa		
Tersedia (kg)	Tersisa (kg)	Terpakai (kg)
9.400	1.350	8.050

Setelah dilakukan penimbangan dan pembakaran tempurung kelapa memiliki sisa. Kemudian sisa dari bahan bakar tersebut di timbang untuk mengetahui berapa beratnya lalu berat bahan bakar yang tersisa dikurangi dengan berat bahan bakar yang tersedia sehingga menghasilkan berat bahan bakar yang terpakai yaitu 8.050 kg. Setelah itu massa bahan bakar yang terpakai dikalikan dengan nilai kalor dari tempurung kelapa yaitu 19388,05 kJ/kg (Palungun, 1999). Diperoleh hasil energi 156.073,802,5 kJ.

Energi Manusia

Untuk mendapatkan energi manusia dalam setiap jam angka rata-rata energi setiap hari 3600 kkal/hari atau setara dengan 3 kali makan (Wohon, Tooy, Molenaar, 2018). Untuk mendapatkan berapa kebutuhan energi, maka diasumsikan bahwa manusia bekerja efektif setiap hari 8 jam, jadi energi yang dibutuhkan dalam waktu bekerja efektif 3600 kkal dibagi dengan 8 jam bekerja efektif yaitu 450 kkal/jam kerja efektif. Nilai tersebut selanjutnya dikalikan dengan rata rata waktu kerja perhari adalah 8.316388889 jam. Karyawan bekerja efektif mulai dari pengumpulan sampai dengan pemindahan memperoleh hasil 3.742,375 kkal. Dengan demikian diperoleh alokasi jumlah energi tenaga manusia dalam proses pengeringan paring sebesar 3.742,375 kkal kemudian dikalikan 4200 = 15.717,975 joule. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wohon et al, 2018, dimana total energi yang didapat adalah 13.293 kkal penggunaan energi pada produksi kopra dari proses pengumpulan sampai dengan pengepakan.

Energi Mesin (Loader)

Dalam penelitian ini, energi mesin (loader) yang digunakan dari proses pemuatan paring basah sampai dengan penurunan dapat dihitung berdasarkan penggunaan nilai energi bahan bakar (solar) per liter = 38.66 mj dikalikan 1 MJ = 1.000.000 joule. Kemudian dikalikan dengan pemakaian bahan bakar solar (liter) dari hari pertama hingga hari kelima.

Tabel 3. Penggunaan bahan bakar solar

Hari	Menit	Solar (joule/liter)	Bahan Bakar Solar (liter)	Bahan Bakar (Joule)
I	15	38.660.000	0,60	23.196.000
II	15	38.660.000	0,60	23.196.000
III	15	38.660.000	0,60	23.196.000
IV	15	38.660.000	0,60	23.196.000
V	15	38.660.000	0,60	23.196.000
Jumlah	75		3,00	115.980.000

Dalam satu hari mesin loader bekerja dengan waktu 15 menit dari proses pemuatan, paring basah sampai dengan penurunan menggunakan bahan bakar solar yaitu 0,60 liter. Jumlah waktu bekerja dalam lima hari 75 menit sedangkan jumlah penggunaan bahan bakar dalam lima hari 3,00 liter, dengan demikian jumlah joule yang keluar pada hari pertama hingga hari kelima adalah 115.980.000joule.

Energi Listrik

Penggunaan daya/watt listrik pada mesin blower, screw dari hari pertama hingga hari kelima sama dengan perhitungan 1 kilowatt-hour (kWh) = 3.6×10^6 joule. Kemudian dikalikan dengan lama waktu penggunaan listrik. Hasil perhitungan secara lebih jelas dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 4. Pemakaian Listrik

Mesin	Watt	Waktu Kerja (menit)	Watt/menit	Kwatt/menit (Kwh)
Screw	2.200	15	146.667	146
Mesin	Watt	Waktu Kerja (jam)	Watt*jam	Kilowatt*jam (kWh)
Blower	60.000	8	480	480
Mesin	$\frac{1 \text{ Kwh}}{=}$	Kwh	Joule	
Blower	3.6×10^6	480	17.280.000.000	
Screw	3.6×10^6	146	5.256.000.000	
Total		626	22.536.000.000	

Pemakaian listrik pada mesin blower lebih besar dikarenakan waktu bekerjanya lebih banyak dan mesin blower harus terus bekerja yaitu 8 jam/hari dengan kapasitas listrik 60.000 watt sedangkan pada mesin screw waktu bekerjanya sedikit yaitu 15 menit/hari dengan kapasitas listrik 2.200 watt dikarenakan hanya mengangkut bahan paring basah ke tempat pengeringan. Dengan demikian total pemakaian listrik dari hari pertama hingga hari kelima adalah 22.536.000.000 joule.

Energi Total Untuk Proses Pengeringan

Energi total diperoleh dari penjumlahan semua energi yang digunakan selama proses pengeringan paring berlangsung. Setelah mendapatkan jumlah energi yang dihasilkan oleh pekerja selama proses pengeringan, besar energi dalam bahan bakar biomassa (tempurung kelapa) dan dalam bahan bakar (solar) pada mesin loader, nilai yang dihasilkan pada pemakaian listrik. kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan jumlah total energi yang digunakan selama proses pengeringan.

Tabel 5. Energi yang digunakan pada proses pengeringan paring

No	Jenis Energi	Energi (Joule)
1	Biomassa (tempurung kelapa)	156.073.802,500
2	Bahan bakar solar (mesin loader)	115.980.000
3	Pekerja (energi manusia)	15.717,975
4	Pemakaian listrik	22.536.000.000
Total energi		22.808.070.020,500

Total energi yang digunakan adalah 22.808.070.020,500 Joule.

Laju Pengeringan

Menurut Henderson dan Perry (1982), proses pengeringan dapat dibagi menjadi 2, yaitu laju pengeringan tetap dan laju pengeringan menurun. Laju pengeringan tetap terjadi pada bahan atau massa yang kandungan airnya tinggi, sehingga laju penguapan yang terjadi dapat disamakan dengan laju penguapan air pada permukaan bebas. Periode ini berakhir pada saat laju difusi air dari bahan telah turun sehingga lebih lambat dari penguapan. Pada pengeringan hasil pertanian, periode ini berlangsung singkat. Laju pengeringan menurun bersamaan dengan turunnya kadar

air selama proses pengeringan terjadi, dimana jumlah air terikat makin lama makin berkurang. Laju pengeringan dalam proses pengeringan suatu bahan mempunyai arti penting, karena laju pengeringan akan menggambarkan bagaimana kecepatan penguapan air bahan.

Laju pengeringan dihitung berdasarkan perubahan kadar air yang terdapat didalam bahan dengan mengukur kadar air awal dan kadar air akhir dari bahan. Hasil dari penghitungan laju pengeringan ini mendapatkan hasil 1,01 %/jam, artinya rata – rata kadar air berkurang 1,01 % setiap jam.

Efisiensi Pengeringan

Persamaan efisiensi sebagai berikut:

- Beban uap air
 $W_a = (6.000 \text{ kg} \times 6,61) - (6.000 \text{ kg} \times 5) = 9.660 \text{ kg}$
- Energi untuk menguapkan air
 $q_1 = 4195 \text{ kg} \times 2358,9 \text{ kJ/kg} = 9895.585 \text{ kJ}$
- Energi untuk memanaskan paring
 $Q_2 = 6.000 \text{ kg} \times 1,59 \text{ kJ/kg} \times (85 \text{ }^\circ\text{C} - 32 \text{ }^\circ\text{C}) = 505.620 \text{ kJ}$
- Efisiensi Pengeringan
 $Ek = \frac{9895.585 - 505.620 \text{ kJ}}{22.808.070} \times 100\% = 33.2 \%$
- Laju Pengeringan
 $LP = \frac{66,1 - 5\%}{6 \text{ jam}} \times 100\% = 1.01 \text{ \%/jam}$

Nilai efisiensi 33.2 % itu artinya dari 100 % energi yang dikeluarkan, hanya 33.2 % yang benar-benar terpakai didalam proses pengeringan paring. Proses pengeringan paring di PT. Royal Coconut berada ditempat yang terbuka dan mengalami kehilangan uap panas pada saluran pipa-pipa yang tidak dibungkus.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Sumber energi yang digunakan didalam proses pengeringan paring terdiri dari :

- a. Energi biomassa (tempurung kelapa) Dan Energi bahan bakar (solar)
 - b. Energi manusia
 - c. Energi listrik
2. Kontribusi sumber energi :
- a. Sumber energi bahan bakar biomassa (tempurung kelapa) memberikan kontribusi sebesar 156.073.802,500 joule.
 - b. Sumber energi bahan bakar (solar) memberikan kontribusi sebesar 115.980.000 joule.
 - c. Sumber energi pekerja memberikan kontribusi sebesar 15.717,975 joule.
 - d. Sumber energi pemakaian listrik memberikan kontribusi sebesar 22.536.000.000 joule.
3. Total energi yang digunakan untuk pengeringan paring Di PT. Royal Coconut Airmadidi sebesar 22.808.070.020,500joule.
4. Efisiensi pengeringan
 Nilai efisiensi 33.2 % itu artinya dari 100 % energi yang dikeluarkan, hanya 33.2 % yang benar-benar terpakai didalam proses pengeringan paring.

Saran

1. Untuk mendapatkan hasil pengeringan yang lebih baik dan untuk meningkatkan efisiensi energi pengeringan, maka perlu diperbaiki pengaturan suhu ruang dari tempat pengeringan tempurung kelapa yang disalurkan melalui pipa steam (uap panas) dan diperlukan tempat yang tertutup.
2. Perlu adanya pelatihan pemanfaatan energi dalam proses pengeringan paring.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Azis, 2015. Definisi metode analisis energi <http://journal.uajy.ac.id/4229/3/2MTA01>

645 Diakses pada tanggal 15 desember.

Badan Standardisasi Nasional, SNI 7269:2009. Perkiraan beban kerja menurut kebutuhan energi <http://sni.bsn.go.id/product/detail/10223> Diakses pada tanggal 12 Oktober 2018.

Brooker D. W. F. Bakker Arkema and C. W. Hall, 1974, Drying Cereal Grains, The AVI Publ. Co. Inc. West Port, Connecticut.

Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017. Luas Areal Dan Produksi Kelapa. Diakses pada tanggal 17 Juli 2018.

Hadiwono, 2007. Definisi energi <http://ejournal.uajy.ac.id/4229/3/2MTA01645.pdf>. Diakses pada tanggal 15 November 2018.

Henderson S. N and Perry, 1982, Agriculture Process Engineering, The AVI Publ. CO Inc. West Port, Connecticut.

Lengkey, L. C. E. Ch. 1995. Pengeringan Kopi Secara Parsial Dengan Alat Pengering Berputar Di Tingkat Pedagang Pengumpul. Tesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mishan. Edward J, Cost-Benefit Analysis. 1976. Metode analisis energi digilib.batan.go.id/e-jurnal/Artikel/Jur-Pengem-Energi%20Nuklir/. Diakses pada tanggal 21 November 2017.

Rachmawan, Obin. 2001. Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas

Pertanian. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. Di akses pada tanggal 23 November 2017.

- Rieko. 2009. Pengertian neraca energi <https://rieko.wordpress.com/2009/12/30/dasar-neraca-massa-dan-energi/>. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2018.
- Safardan, E. F. 2012. Pembersihan, Sortasi dan Grading. Program Keahlian Supervisor Jaminan Mutu Pangan

Direktorat Program Diploma Institut Pertanian Bogor. Bogor

- Sarmidi, 2009. *Cocopreneurship. Aneka Peluang Bisnis dari Kelapa*. Lily Publisher. Yogyakarta. Diakses pada tanggal 4 November 2017.
- Tejasari, 2005. Nilai Gizi Pangan Edisi Pertama. Graha Ilmu. Yogyakarta. Diakses pada tanggal 11 November 2017.