



Komputasi Visual Basic Untuk Optimalisasi Dan Redesain Proses Awal Pengeringan Kopra Di Usaha Koperasi Bersama Kopra Putih Sonia Kabupaten Pringsewu

A.Yudi Eka Risano, Ahmad Su'udi dan Jati Wahyu Nugraha
Universitas Lampung Jurusan Teknik Mesin, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

Abstract

Copra is a pulp of a fresh coconut that is dried, known as two kind, that is white and black copra. Copra drying process can be divided into two part, that is initial process which is to dried a coconut pulp with the shell containing water 55% until 35% of water and final process which is to dried a coconut pulp which contain 35% of water to be 7-8% of water. The problem in copra drying process is the uneven drying temperature and duration. Therefore, this research aims to optimize the copra dryers tool, especially at the of the initial process drying.

Method of this research is by redesign copra drying tools of initial process, calculate thermal process and total heat that needed for drying process by using Microsoft visual basic.

Results of the research were obtained for the copra drying process by using pipe 1 inch of diameter and length 39.12 cm, with the dimension of drying tools is 270 cm x 180 cm x 180 cm and material construction is a zinc wall with asbestos layer. And the drying temperature of copra is 74.51 °C with total heat needed is 501,858.1 kJ and drying process takes 3.65 hours.

Keyword: Copra, Redesign, Microsoft Visual Basic, Drying Process

1. PENDAHULUAN

Kelapa merupakan salah satu jenis tanaman tropis dengan kegunaan yang sangat beragam. Salah satu daerah penghasil kelapa adalah Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung yang memiliki produksi tahunan buah kelapa mencapai 4220 Ton dengan produktivitas 1046 Kg/Ha serta jumlah petani yang mencapai 7189 KK [10]. Untuk menambah nilai ekonomisnya buah kelapa di olah untuk menjadi kopra putih.

Kopra adalah daging buah kelapa segar yang dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari atau panas buatan. Proses pengeringan kopra putih meliputi dua proses yaitu proses awal dan proses akhir. Proses awal adalah pengeringan daging buah kelapa bersama tempurung yang berkadar air sekitar 55% hingga menjadi 35% dan proses akhir adalah pengeringan akhir daging buah kelapa tanpa tempurung yang berkadar air 35% hingga menjadi 7-8%.

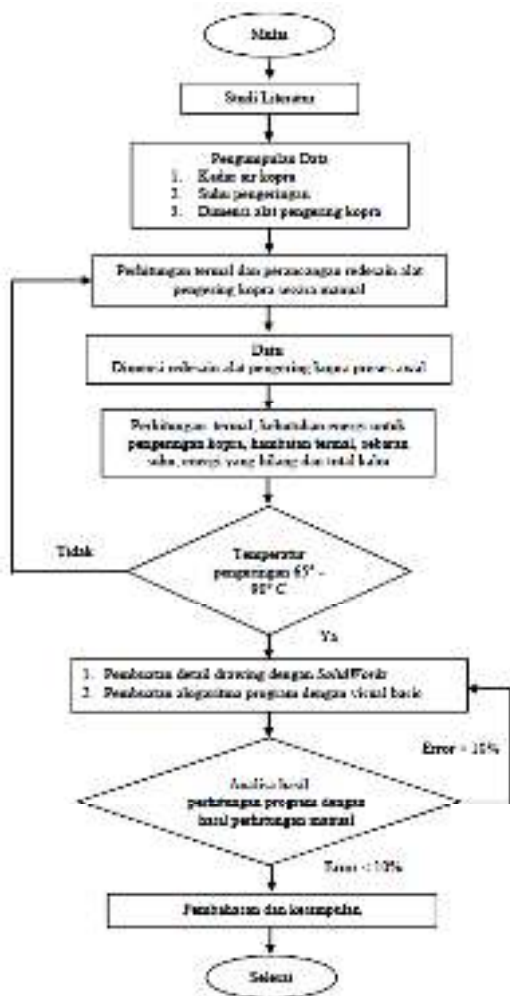
Proses pengeringan buah kelapa menjadi kopra memiliki masalah antara lain waktu pengeringan yang lama yaitu sekitar 3 hari, serta pengeringan yang tidak merata. Dalam hal ini dibutuhkan analisis perhitungan termal dan perancangan alat pengering kopra putih proses awal yang tepat

dengan menggunakan *software Microsoft Visual Basic 6.0*, sehingga dapat mempermudah proses analisis dan perancangan alat pengering kopra proses awal.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan proses perancangan redesign alat pengering kopra proses awal sehingga di dapatkan suhu yang optimal untuk proses pengeringan kopra putih. Kemudian dilakukan proses perhitungan termal dan total kalor yang dibutuhkan untuk proses pengeringan kopra proses awal dengan menggunakan *software Microsoft visual basic* agar mempermudah proses tersebut.

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini guna memenuhi tujuan penelitian dan penyelesaian rumusan masalah diatas adalah seperti pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram alir

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Hasil Penelitian

Adapun data hasil penelitian yang telah dilakukan redesain dan optimalisasi alat pengering kopra proses awal adalah sebagai berikut ini :

Tabel 1. Data hasil

No	Keterangan	Hasil
1	Panjang alat	270 cm
2	Lebar alat	180 cm
3	Tinggi alat	180 cm
4	Diameter pipa	2,54 cm
5	Panjang pipa	39,17 m
6	Kadar awal kopra	55 %
7	Kadar akhir kopra	35 %
8	Berat kopra awal	338,4 kg
9	Berat air kopra	186,67 kg
10	Berat air yang diuapkan	68,23 kg
11	Panas jenis kopra	1,88 kJ/kg°C
12	Panas jenis air	4,18 kJ/kg°C
13	Temperatur masuk	200 °C
14	Temperatur awal kopra	30 °C

3.2. Perhitungan Termal Alat Pengering Kopra Proses Awal

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan redesain alat pengering kopra proses awal, setelah itu alat pengering kopra tersebut dilakukan proses perhitungan hambatan termal yang terjadi pada alat pengering kopra dengan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \frac{1}{h \cdot A} \text{ untuk konveksi}$$

$$R = \frac{\Delta x}{K \cdot A} \text{ untuk konduksi}$$

Maka didapatkan nilai hambatan termal pada alat pengering kopra adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Nilai hambatan termal

No	Keterangan	Hasil (°C/W)
1	R ₁	0,0279
2	R ₂	0,00000286
3	R ₃	0,0279
4	R ₄	0,00894
5	R ₅	0,000000918
6	R ₆	0,001998
7	R ₇	0,00892
8	R _{total}	0,0756

Selanjutnya dilakukan perhitungan termal yang terjadi pada alat pengering kopra proses awal dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$q = \frac{\Delta T}{R}$$

maka diperoleh sebaran suhu pada alat pengering kopra proses awal yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Sebaran suhu

No	Keterangan	Hasil (°C)
1	Suhu pipa dalam	137,26
2	Suhu pipa luar	137,25
3	Suhu pengeringan	74,51
4	Suhu dinding dalam	54,41
5	Suhu dinding luar	49,92

3.3. Perhitungan Aliran Konveksi Pada Alat Pengering Kopra (Q_{kv})

Untuk menghitung aliran konveksi pada alat pengering kopra proses awal, langkah pertama adalah membuat asumsi-asumsi terlebih dahulu, kemudian lakukan perhitungan koefisien perpindahan panas konveksi bebas pada alat



pengering kopra dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Gr_{dPr} = \frac{g\beta(T_s - T_d)d^3}{\nu^2} \cdot Pr$$

Setelah diperoleh koefisien perpindahan panas, kemudian menghitung nilai aliran konveksi pada alat pengering kopra yaitu sebagai berikut:

$$Q_{kv} = h.A.(T_s - T_a)$$

Maka diperoleh nilai aliran konveksi pada alat pengering kopra yaitu sebesar 60,664 kJ/jam.

3.4. Perhitungan Energi Yang Hilang Dari Dinding Ruang Pengering

Untuk menghitung energi yang hilang dari dinding ruang pengering langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung koefisien perpindahan panas menyeluruh (U) pada dinding alat pengering kopra, setelah itu dilakukan perhitungan energi yang hilang dari dinding ruang pengering menggunakan persamaan berikut :

$$Q_{lw} = U \times A \times \Delta T$$

Sehingga energi yang hilang dari dinding pengering (Q_{lw}) adalah sebesar = 16.156,22 kJ/jam.

3.5. Program Perhitungan Termal Alat Pengering Kopra

Setelah dilakukan perhitungan manual, langkah selanjutnya adalah membuat algoritma (bahasa program) untuk pembuat program perhitungan termal alat pengering kopra. Program aplikasi perhitungan termal alat pengering kopra proses awal yang dibuat bertujuan untuk mempermudah proses perhitungan dalam meredesain alat pengering kopra. Program ini dibuat dengan menggunakan *software Microsoft visual basic 6.0*, dimana terdapat input data dan output data. Program ini memiliki error sebesar 0,5 % dari hasil perhitungan manual. Pada program ini terdapat 6 command fungsi utama yaitu sebagai berikut:

1. Command hitung, yaitu command yang bertujuan untuk menghitung proses data untuk perhitungan termal pada alat pengering kopra.
2. Command energi hilang dinding, yaitu command yang bertujuan untuk pindah ke perhitungan energi hilang pada dinding.

3. Command konveksi dalam pengering, yaitu command yang bertujuan untuk pindah ke perhitungan konveksi dalam pengering.
4. Command Total Energi, yaitu command yang bertujuan untuk pindah ke perhitungan total energi pengeringan kopra
5. Command rumus, yaitu command yang bertujuan untuk menunjukkan rumus-rumus perhitungan.
6. Command Cara Penggunaan, yaitu command yang bertujuan untuk menampilkan cara penggunaan program aplikasi perhitungan termal alat pengering kopra.



Gambar 2. Tampilan awal program

3.6. Perbandingan antara perhitungan manual dan perhitungan program

Setelah dilakukan perhitungan manual dan perhitungan program maka didapatkan error dibawah 0,5 %, maka dapat dikatakan aplikasi ini berhasil karna memiliki error yang sangat kecil.

Error adalah kesalahan atau kekeliruan antara perhitungan manual dan aplikasi yang diakibatkan perbedaan dalam pembulatan angka sesudah koma.

Berikut adalah tabel perbandingan antara perhitungan manual dan perhitungan program :



Tabel 3. Perbandingan antara perhitungan manual dan perhitungan program

No	Nama Perhitungan	Manual	Aplikasi	Error
1	Koefisien Perpindahan Panas Konveksi Pada Pengereng Kopra	11,5	11,5	0%
2	Rtotal	0,0756	0,0756	0%
3	Laju aliran panas menyeluruh pada pengereng kopra	2.248,68	2.248,68	0%
4	Temperatur pipa dalam (Tp1)	137,26	137,26	0%
5	Temperatur pipa luar (Tp2)	137,25	137,25	0%
6	Temperatur udara pengeringan (Td)	74,51	74,51	0%
7	Temperatur pada dinding seng dalam (Tws1)	54,41	54,41	0%
8	Temperatur pada dinding Seng luar (Tws2)	54,41	54,41	0%
9	Temperatur pada dinding asbes bagian luar (Twa)	49,92	49,92	0%
10	Koefisien Perpindahan Panas Menyeluruh Pada Dinding ruang Pengereng Kopra	51,31	51,31	0%
11	Energi hilang dari dinding ruang pengering	4.487,84	4.487,84	0%
12	Laju aliran panas konveksi dari dalam ruang pengering	60.664	60.664	0%
13	Laju pemanasan kopra	28.316,90	28.316,91	0,000016%
14	Laju pemanasan air kopra	34.730,29	34.730,29	0%
15	Laju penguapan air kopra	158.417,1	158.417,1	0%
16	Total energi pengeringan kopra	221.464,29	221.464,29	0%
17	Total kalor yang dibutuhkan	137.495,37	137.495,37	0%
18	Kebutuhan Kayu Bakar	147,6	147,61	0,000016%

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa setelah dilakukan proses redesain diperoleh dimensi panjang alat pengering 2,7 m, lebar = 1,8 m, tinggi = 1,8 m dengan diameter pipa 0,0254 m, panjang pipa 39,12 m dan tebal pipa 0.001 m. Sementara tebal dinding pengering adalah 0,004 m dengan panjang dan lebar rak pengering adalah 2,3 m.

Selain itu dari hasil perhitungan dengan program diperoleh temperatur pengeringan kopra tahap awal sebesar 74,51 °C dengan laju aliran energi konveksi diruang pengering adalah 60.664 kJ/jam. Sedangkan laju energi yang hilang dari dinding pengering adalah 4.487,84 kJ/jam. Dan total kalor yang dibutuhkan untuk proses pengeringan kopra pada proses awal ini adalah 501.858,1 kJ. Sehingga dengan total kalor tersebut waktu yang dibutuhkan untuk satu kali proses pengeringan kopra pada proses awal yaitu untuk menghasilkan kopra

dengan kadar air 35% adalah selama 3 jam 39 menit.

Daftar Pustaka

- [1] Ashshiddieqy, Ahmad Q . 2010. "Perancangan dan Alat pengering kopra dengan tipe *cabinet dryer* untuk kapasitas 6 kg per-siklus". Universitas Sumatera Utara, Medan.
- [2] Awang, S.A. 1991. *Kelapa Kajian Sosial Ekonommi*. Aditya Media : Yogyakarta.
- [3] Cengel, Y.A. *Heat Transfer A Practical Approach, Second Edition*. Mc GrawHill,BookCompany,Inc: Singapore.
- [4] Holman, J.P.1986. *Heat Transfer. Sixth Edition*, New York : McGraw-Hill



- [5] Incropera, F.P, David P. De Witt. 1985. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Second Edition*. John Wiley & Sons Inc. : New York.
- [6] Kartika, Bambang. 1981. *Pengolahan kelapa (Bagian I)*. Lembaga Pendidikan Perkebunan : Yogyakarta.
- [7] Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press.
- [8] Palungkung, Rony (1992). *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Jakarta Penebar Swadaya.
- [9] Setyamidjaja, D. 1999. *Bertanam Kelapa Hibrida*. Kanisius: Yogyakarta
- [10] Sulaeman dan M. Rusyadi. 2013. "Analisa Efisiensi *Rooftop Solar Copra Dryer* Dengan Susunan Kolektor Secara Seri". Institut Teknologi Padang.
- [11] Supriyono. 2003. Mengukur Faktor-faktor dalam Proses Pengeringan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- [12] Warisno. 2003. *Budidaya Kelapa Genjah*. Kanisius: Yogyakarta.