

Rancang Bangun Mesin Pengering Kakao Menggunakan Panel Surya Dengan Kapasitas 2 Kg

Chandra Julius Prasasta Rambe Manalu¹, Jhon Sufriandi Purba², Winfrontstein Naibaho³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Pengolahan Sumber Daya Perairan, Universitas

HKBP Nommensen Pematangsiantar

Email: candragengrony78@gmail.com

Abstrak

Indonesia memiliki iklim yang mendukung penggunaan panel surya pertanian kakao di setiap provinsi. Terutama di negara berkembang, industri di berbagai bidang semakin meningkat. Salah satunya ialah industri pangan yang mengolah bahan mentah menjadi makanan olahan siap saji dengan berbagai variasinya. Contoh makanan yang sangat populer adalah coklat. Bahan dasar coklat adalah biji kakao, yang menyebabkan peningkatan permintaan biji kakao, yang merupakan bahan dasar coklat. Biji kakao digunakan sebagai bahan dalam minuman, campuran kembang gula, dan yang lainnya. Karena kandungan lemak yang tinggi dari biji kakao, biji kakao juga dapat diolah menjadi "cocoa butter", wewangian, dan obat. Dan jika digunakan dengan benar akan menghasilkan produk yang menguntungkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berapa heater yang lebih cepat proses pengeringannya. Adapun penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap uji coba pengeringan menggunakan heater. Ternyata heater berpengaruh terhadap cepatnya proses pengeringan biji kakao. Dengan menggunakan 2 heater, lama pengeringan 24 jam, 2 kg biji kakao basah menjadi 897 gr biji kakao kering.

Kata Kunci: *Rancang Bangun; Kakao; Kapasitas; Heater*

Abstract

Indonesia has a climate that supports the use of cocoa agricultural solar panels in every province. Especially in developing countries, industries in various fields are increasing. One of them is food industry that processes raw ingredients into processed food ready for various variations. Example of very popular foods is chocolate. Chocolate basic ingredient is cocoa bean, which cause an increase in demand for cocoa beans, which are the basic ingredients of chocolate. Cocoa beans are used as ingredients in drinks, mixtures of confectionery, and others. Because of the high fat content of cocoa beans, they can also be processed into "cocoa butter", fragrances, and medicine. And if used correctly it will produce profitable product. This research has purpose to find effect of the use of how faster heater is drying. The research was conducted through three stages of drying testing using heater. It turns out that heater affects the rapid process of drying cocoa beans. By using 2 heater, dried for 24 hours, 2 kg wet cocoa beans became 897 grams of dried cocoa beans.

Keywords: *design; cocoa; capacity; heater*

PENDAHULUAN

“*Theobroma cacao.L*” atau kakao termasuk kedalam famili Sterculiaceae yang merupakan tanaman berbunga dan berbuah sepanjang tahun. Hasil utama tanaman kakao adalah bijinya yang dapat diolah menjadi coklat. Kakao di Indonesia dapat menghasilkan devisa negara sejumlah US\$668/tahun, atau sebagai nomor 3 penghasil pertanian setelah sawit dan karet.

“Hal ini karena kakao Indonesia juga mempunyai keunggulan yaitu memiliki titik leleh tinggi, mengandung lemak coklat dan dapat menghasilkan bubuk kakao yang biak” (Lutfiah, 2018).

Penanganan pasca panen sangat memengaruhi kualitas biji kakao yang sangat penting dalam produksi dan pengolahan kakao. Jika kualitas biji kakao buruk, produk olahannya akan buruk. Pengendalian mutu merupakan hal yang harus diperhatikan melalui pemeriksaan dan penerapan “Good Manufacturing Practice” (GMP). Prinsipnya ialah membangun kualitas unggul dari aspek bahan, agronomi, pra-panen, setelah panen, penyimpanan dan pengiriman akhir.

“Biji kakao yang masuk ke dalam pengeringan adalah biji kakao yang sudah terfermentasi yang memiliki kadar air sekitar 20%. Setelah biji kakao dikeringkan, biji kakao memiliki kadar air 7,5% yang bertujuan untuk memudahkan pelepasan nibs dari kulitnya, juga mencegah agar tidak ditumbuhi oleh mikroorganisme pembusukan sehingga dapat memperpanjang umur simpan” (Asari dan Nursani 2016).

“Kakao termasuk tanaman perkebunan berumur tahunan yang dapat mulai berproduksi sekitar umur 3-4 tahun dan memiliki sistematis” (Hambali, 2012). Inddrianingsih (2019) mengatakan “ketika kakao dikeluarkan dari kulit buah, biji diselimuti lender putih atau pulp. Pulp pada mulanya steril, tetapi dengan adanya gula dan keasaman yang tinggi yang mengandung asam sitrat membuat kondisi ini cukup ideal bagi mikroorganisme sehingga biji kakao dapat terkontaminasi akibat adanya aktivitas lalat, lalat buah, dan kontaminasi langsung dari kontak fermentasi, selain itu adanya pulp membuat pengusaha kerepotan membulak-balik biji kakao agar tidak menempel saat proses pengeringan”.

Di dunia industri, heater sangat berperan penting. Salah satunya heater sebagai alat pemanas dan mempengaruhi kenaikan suhu terhadap sebuah ruangan agar menjaga suhu mencapai set point yang di inginkan maka suhu pada ruangan itu harus di kontrol, agar suhu pada ruangan bisa maksimal (Rozali, dkk, 2012).

METODE

Metode yang digunakan untuk meneliti biji kakao ialah metode pengeringan oven dengan memanfaatkan tenaga surya dan menjadikannya menjadi energi panas dan prosesnya pengeringannya cukup efektif. Ketika suhu dikontrol sesuai suhu, pemanas akan secara otomatis mengontrol suhu, dan daya dari baterai 12 volt akan diubah menjadi daya AC oleh inverter.

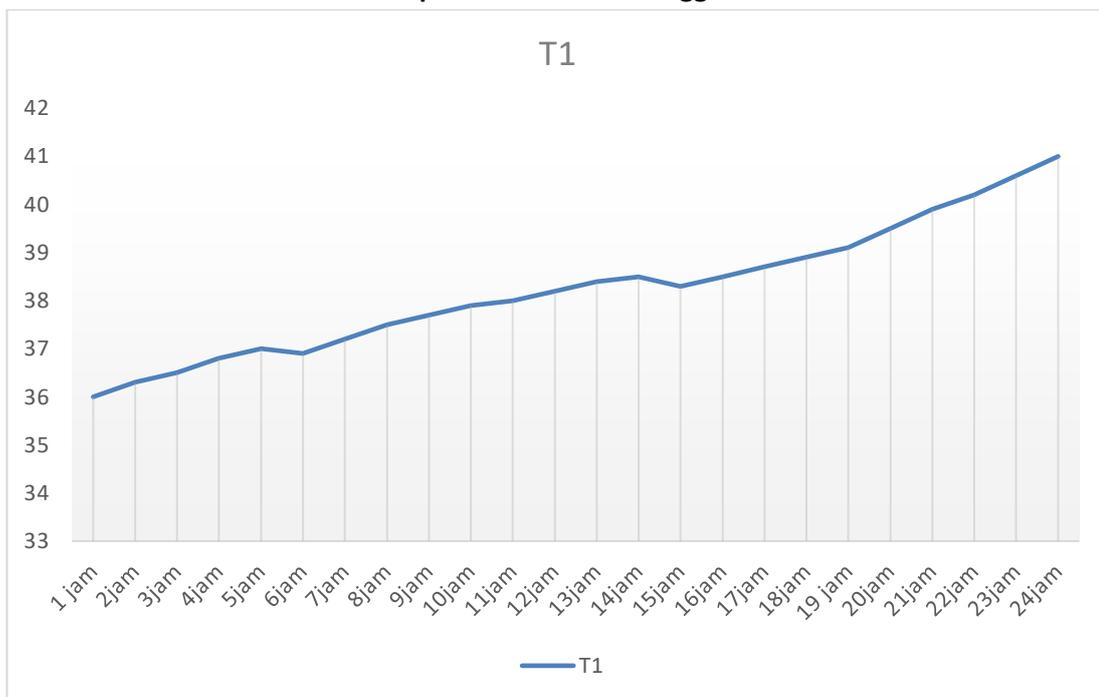
Baterai diisi melalui panel surya yang dikendalikan oleh pengontrol cas. Setelah baterai penuh, cas akan menghentikan proses pengisian. Kemudian kakao yang telah dihancurkan dimasukkan ke dalam pengering biji kakao sesuai dengan kapasitas 2 kg, suhu yang dihasilkan oleh kedua pemanas dalam waktu 24 jam adalah 410°C (tidak boleh melebihi 700°C).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Penelitian menggunakan 2 heater.

Banyak heater	Waktu	Suhu T1	Suhu T2	Suhu T3	Suhu T4	Suhu T5	Bobot awal	Bobot akhir
2	1 jam	36	35	33,1	33	34	2000gr	1940gr
2	2jam	36,3	35,3	33,6	33,3	34,2	1940gr	1860gr
2	3jam	36,5	35,1	33,9	33,5	34,5	1860gr	1814gr
2	4jam	36,8	35,5	34,1	33,8	34,7	1814gr	1790gr
2	5jam	37	35,8	34,4	34	35	1790gr	1752gr
2	6jam	36,9	36	34,7	34,2	35,3	1752gr	1700gr
2	7jam	37,2	36,2	35	34,5	35,6	1700gr	1670gr
2	8jam	37,5	36,6	35,3	34,3	35,9	1670gr	1632gr
2	9jam	37,7	36,4	35,6	34,7	36,1	1632gr	1591gr
2	10jam	37,9	36,7	35,8	34,9	36,4	1591gr	1540gr
2	11jam	38	36,9	35,5	35,2	36,7	1540gr	1495gr
2	12jam	38,2	37,1	35,9	35,5	36,9	1495gr	1458gr
2	13jam	38,4	37,3	36,2	35,8	37,2	1458gr	1406gr
2	14jam	38,5	37,7	36,4	36,1	37,5	1406gr	1390gr
2	15jam	38,3	37,4	36,7	36,4	37,7	1390gr	1345gr
2	16jam	38,5	37,8	36,9	36,8	37,9	1345gr	1298gr
2	17jam	38,7	38	37,1	37,2	38,1	1298gr	1237gr
2	18jam	38,9	38,2	37,4	37,4	38,3	1237gr	1196gr
2	19 jam	39,1	38,5	37,7	37,1	38,5	1196gr	1135gr
2	20jam	39,5	38,8	37,9	37,5	38,8	1135gr	1099gr
2	21jam	39,9	39,1	38,3	37,8	39,2	1099gr	1025gr
2	22jam	40,2	39,4	38,5	38	39,5	1025gr	974gr
2	23jam	40,6	39,6	38,8	38,3	39,7	974gr	931gr
2	24jam	41	39,5	39,1	38,8	40	931gr	897gr

Gambar 2. Grafik perubahan suhu menggunakan 2 heater.



Dari 5 pengujian termokopel terdapat suhu tertinggi 41°C suhu tertinggi ini merupakan suhu terbaik dalam proses pengeringan biji kakao yang memerlukan waktu 24 jam terdapat di T1.

Kapasitas

Ukuran 1 biji kakao = 2cm

ukuran rak = p x l = 55 x 30

pada ukuran rak tersebut biji kakao yang dapat ditampung yaitu = 405

yang dimana 1 biji kakao memiliki berat 5gr

kapasitas = $405 \times 5\text{gr} = 2.025$ (2kg)

Pengujian Baterai

Baterai sebagai penyimpan arus yang terisi melalui panel surya untuk menghidupkan alat pengering kakao tersebut. Untuk mengetahui baterai berfungsi dapat dilihat dengan melihat tegangan yang dihasilkan baterai, ketahanan baterai pada saat digunakan kurang lebih 3 jam.

Pengujian inverter

Inverter digunakan sebagai pengubah tegangan dari baterai (DC) ke (AC) 12v. Keluaran inverter dapat berupa tegangan yang dapat diatur dan tegangan yang tetap. Sumber tegangan masukan inverter menggunakan baterai. Pengujian inverter untuk dikatakan berfungsi yaitu dengan melihat lampu menyala.

Perpindahan panas konduksi

Jika ada perbedaan temperatur pada suatu benda, maka akan ada perpindahan energi dari suhu tinggi ke suhu rendah, perpindahan energi ini disebut konduksi.

Laju perpindahan panas konduksi:

$$q = K_T \cdot A \cdot \frac{T_1 - T_2}{L} \dots \dots \dots (4)$$

q = laju perpindahan panas (w)

K_T = Konduktivitas termal bahan (W/m.°C)

A = luas bidang perpindahan panas (m²)

L = Tebal Bahan (mm)

T_1 = Suhu terendah

T_2 = Suhu tertinggi

$$q = 73 \text{ W/m}^\circ\text{C} \cdot 5,1 \text{ m} \cdot \frac{36,41}{1,2}$$

$$q = 372,3 \text{ W/m}^\circ\text{C} \cdot 14.760.000 \text{ m}^\circ\text{C}$$

$$q = 5.495.148.000 \text{ W/m}^\circ\text{C}$$

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian adalah ternyata banyak heater berpengaruh dengan cepatnya proses pengeringan biji kakao. Dengan menggunakan 2 heater pada lama pengeringan 24 jam, 2 kg biji kakao basah menjadi 897 gr biji kakao kering dengan suhu mencapai 410°C.

Adapun saran dari peneliti yaitu sebaiknya biji kakao difragmentasi terlebih dahulu agar hasil biji kakao yang kering dalam keadaan baik dan tidak berjamur.

DAFTAR PUSTAKA

Asari, Ahmad, dan Nursani, Daragantina. (2016). Modifikasi dan Pengujian Mesin Pengering Hybrid Tipe Rakuntuk Pengeringan Biji Kakao. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian. Banjarbaru, 20 Juli 2016, 1582-1951.

Hambali, Amiruddin. (2012) SISTEM INFORMASI MANAJEMEN MUTU BIJI KAKAO PADA PERUSAHAAN EKSPORTIR. Thesis-S2 thesis, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Inddrianingsih, Siti. (2019). Rancang Bangun Alat Pengering Biji Kakao Berbasis Mikrokontroler Atmega328 Dengan Sumber Daya Panel Surya. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Lutfiah, Azizatul. (2018). PENGARUH LAMA PENGERINGAN BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DENGAN ALAT PENGERING CABINET DRIYER TERHADAP MUTU BIJI KAKAO. Artikel Ilmiah. Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram.

Rozali, Muhammad, Suprpto, Bhakti Yudho, dan Amri, Djulil. (2012). Perancangan Graphical User Interface (GUI) Untuk Pengendalian Suhu Pada Stirred Tank Heater Berbasis Micosoft Visual Basic 6.0. JURNAL ILMIAH ELITE ELEKTRO, VOL. 3, NO. 2, 89-95.