

## Perancangan Dan Pembuatan Alat Pengering Cengkeh Berbahan Bakar Biomassa

Lita Asyriati Latif<sup>1)</sup>, Bambang Tjiroso<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup> Fakultas Teknik, Universitas Khairun

lithalaif@yahoo.com, bambangtjiroso@unkhair.ac.id

### Abstract

*Cloves are one of the leading agricultural commodities in North Maluku. The main product of the clove plant is clove flower. The clove flowers used in the production of kretek are dried cloves. Drying clove flowers can be done in two ways, first traditionally by drying them in the hot sun directly, and second by using an artificial dryer. Drying by drying directly in the sun or traditionally has several weaknesses, namely dependence on the weather, causing damage to clove flowers due to too long drying and the need for a large area for drying. The purpose of this research is to design and manufacture a clove dryer equipped with a biomass furnace as a heat source. The research method that will be carried out in this research is experimental research, by designing and building a clove dryer equipped with a biomass furnace as a heat source. The result is a clove dryer with dimensions of 120 cm long, 80 cm wide and 80 cm high. clove dryer equipped with 3 shelves with a distance of 20 cm between the racks. The clove dryer test results show that the time required to dry 18 kg of wet cloves is 13 hours with temperatures in the drying room 49 °C to 55 °C.*

*Keywords: Keywords: clove dryer, design, North Maluku, biomass stove*

### PENDAHULUAN

Wilayah provinsi Maluku Utara memiliki luas wilayah sebesar 140,2 ribu km<sup>2</sup>, dengan luas wilayah perairan 76,3 persen dan daratan 23,7 persen. Maluku Utara memiliki kondisi geografis kepulauan yang dominan dengan gunung dan berbukit sehingga memerlukan tanaman tahunan untuk konservasi. Tanaman tahunan yang sudah ada sejak beratus tahun tumbuh di kepulauan Maluku Utara adalah tanaman rempah-rempah seperti pala dan cengkeh.

Tanaman cengkeh merupakan salah satu komoditas pertanian andalan di Maluku Utara. Produk baku dari tanaman cengkeh yaitu bunga cengkeh. Bunga cengkeh digunakan untuk pembuatan rokok kretek, bunga cengkeh yang digunakan harus dalam keadaan kering. Pengolahan bunga cengkeh sampai menjadi bahan siap pakai terdiri atas beberapa tahapan, yaitu tahap pemanenan, perontokan, fermentasi, pengeringan, dan penyimpanan.

Prose pengeringan bunga cengkeh dilakukan dengan dua cara, yaitu secara tradisional dengan proses penjemuran dengan matahari secara langsung, dan kedua menggunakan alat pengering (artificial dryer). Kondisi iklim di Indonesia yang tropis, yang terdapat dua musim yaitu musim hujan dan kemarau. Saat musim penghujan proses pengeringan cengkeh akan sangat terganggu. hal itu mengakibatkan penurunan kuantitas produksi cengkeh pada musim hujan. Pengeringan dengan penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari atau secara tradisional memiliki beberapa kelemahan yaitu adanya ketergantungan pada cuaca, menyebabkan terjadinya kerusakan bunga cengkeh karena pengeringan yang terlalu lama dan dibutuhkannya lahan yang luas untuk tempat menjemur.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pengering cengkeh dengan dilengkapi tungku biomassa sebagai sumber panasnya.

## KAJIAN LITERATUR

### A. Pengering

Penelitian tentang alat pengering telah dilakukan oleh [1], Hasil penelitiannya adalah alat pengering surya terintegrasi dengan tungku biomassa mampu mengeringkan bahan hasil pertanian dengan cepat dan mempunyai nilai SMER dan efisiensi termal cukup tinggi serta proses pengeringan dapat dilakukan secara kontinu dengan bantuan energi biomassa.

Penelitian rancang Bangun Alat Pengering Tipe *Tray Dryer*, di teliti oleh [2], hasilnya rancangannya adalah alat pengering tipe tray dryer memiliki dimensi lebar 50 cm dan tinggi 150 cm, ruang pengeringan 100 cm x 50 cm, rak-rak dengan ukuran 48 x 48 cm dan ruang pembakaran dengan ukuran 50 x 50 cm.

Penelitian tentang prototipe sistem pengering cengkeh dengan energi surya dilakukan oleh [3]. Dari hasil prototipe alat pengering cengkeh yaitu prototipe alat pengering cengkeh dapat memaksimalkan proses pengeringan dimana distribusi suhu dari alat ini cukup merata di semua bagian alat pengering.

Penelitian tentang modifikasi alat pengering biji-bijian dengan bahan bakar tempurung kelapa pernah dilakukan. Hasil modifikasi menunjukkan bagian pemanas yang sebelumnya menggunakan gas LPG diganti menjadi tungku pembakaran dengan bahan bakar tempurung kelapa. konsumsi bahan bakar yang diperlukan untuk mengeringkan 18 kg gabah basah diperlukan 13,5 kg tempurung kelapa dengan waktu pengeringan 240 menit [4].

Analisa temperatur alat pengering cengkeh hibrid di teliti oleh [5]. Hasilnya kadar kering cengkeh dari masing-masing rak kurang merata, rak yang paling atas lebih cepat kering dibandingkan rak yang paling bawah.

### B. Tungku Biomassa

Perancangan tungku biomassa sistem pengering Erk-Hibrid yang digunakan untuk mengeringkan benih jarak pagar diteliti oleh [6], dari hasil penelitiannya tungku biomassa mampu mengeringkan benih jarak pagar dengan pengaturan suhu ruangan pengering berkisar 39,5 °C dan mampu mengurangi kadar air dari

benih jarak mulai dari 30 % basis basah hingga mencapai 10 % selama 3 jam.

Pengujian kinerja dari rancangan terintegrasi tungku biomassa dan penukar kalor dilakukan. Berdasarkan hasil uji penukar kalor mempunyai kinerja yang dapat memenuhi kebutuhan udara panas untuk pengeringan biji jagung berdasarkan rekomendasi untuk pakan sebesar 82 °C dan Kebutuhan pengumpanan tongkol jagung sebagai bahan bakar pada tungku biomassa minimal 7,03 Kg/jam untuk memenuhi tingkat suhu sebesar 84,7 °C [7].

Rancang bangun tungku biomassa alat pengering rumput laut kapasitas 600 kilogram per proses dilakukan oleh [8], hasil desainnya didapatkan volume tungku panjang = 700 mm = 700 mm x lebar x tinggi = 1200 mm, dengan ukuran ruang bakar panjang = 600 mm x lebar 650 mm x tinggi = 1000 mm, Besar Volume ruang bakar 0,39 m<sup>3</sup> dan Volume ruang udara panas yang dipakai 0,141229 m<sup>3</sup> dan dinding ruang bakar sebagai penukar kalor menggunakan *Mild Steel* dengan luas permukaan 1,9 m<sup>2</sup> dan tebal dinding 4 cm.

## METODE PENELITIAN

### A. Alat dan bahan Penelitian

Alat dan bahan yang akan dipakai pada penelitian ini disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Alat Dan Bahan Yang Digunakan

No	Alat yang digunakan	No	Bahan yang digunakan
1	Mesin Las Listrik	1	Pelat Stainlsteel
2	Gerinda Potong	2	Pelat Besi
3	Mesin Pemetong	3	Besi Siku
4	Bor Listrik	4	Blower Centrifugal
5	Alat Ukur	5	Besi Hollow
6	Termokopel	6	Pipa Besi
		7	Kawat Aluminium
		8	Aluminium Foil

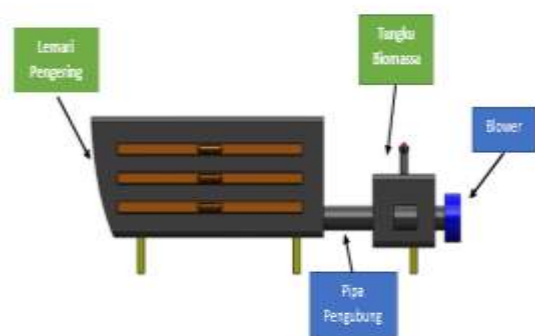
### B. Metode Penelitian

Metode dalam pelaksanaan penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental, dengan merancang dan membangun alat pengering cengkeh yang

dilengkapi dengan tungku biomassa sebagai sumber panasnya.

### C. Mekanisme Kerja Alat

Alat pengering cengkeh ini terdiri dari lemari pengering dan tungku biomassa. Cara kerja alat pengering ini yaitu memanfaatkan sumber panas dari pembakaran pada tungku biomassa. Pipa yang terpasang pada tungku dipanaskan dalam ruang pembakaran, kemudian aliran udara panas di distribusikan kedalam lemari pengering dengan bantuan blower. Skema dari alat pengering baerbahan bakar biomassa disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Skema Pengering Cengkeh Berbahan Bakar Biomassa

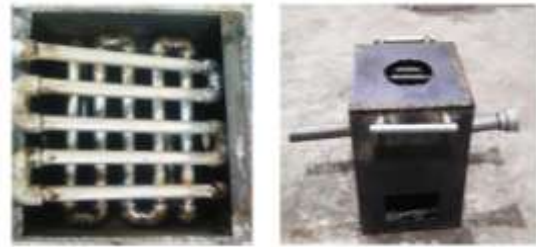
Alat pengering cengkeh dilengkapi dengan 3 rak pengering untuk menempatkan cengkeh kedalam ruang pengering. Rak juga dipasang engsel agar mudah di gunakan. Alat pengering juga diberikan lubang sirkulasi udara.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pembuatan Alat Pengering Cengkeh

#### 1. Pembuatan Tungku Biomassa

Pembuatan tungku biomassa dilakukan sesuai dengan hasil rancangan. Pembuatan diawali dengan membuat rangka tungku dengan ukuran tinggi 60 cm, lebar 41 dan panjang 41 cm. Bagian dalam tungku dipasang pipa berdiameter  $\frac{3}{4}$  inci dengan bentuk dibuat spiral dengan jarak antara pipa yaitu 4 cm.



Gambar 2. Tungku biomassa dengan pipa spiral sebagai pemanas

Pipa spiral yang berada didalam tungku biomassa berfungsi sebagai pemanas. Pipa dipanaskan kemudian di aliri udara dari blower ke ruangan pengering.

#### 2. Pembuatan Ruang Pengering

Pembuatan ruang pengering di awali dengan membuat rangka terlebih dahulu. Rangka terbuat dari besi siku ukuran 4x4 cm. panjang rangka bagian atas yaitu 200 cm berbeda dengan panjang rangka bagian bawah yaitu 180 cm, hal ini karena mengikuti desain alat yang akan digunakan.



Rak pengering dibuat menjadi tiga susun dengan jarak antara rak yaitu 20 cm. panjang rak 180 cm dengan lebar 78 cm. rak berfungsi sebagai tempat untuk menaruh cengkeh pada alat pengering. Rak pengering juga dipasang kawat besi. Kawat ini berfungsi menyalurkan udara panas sehingga proses pengeringan cengkeh bisa merata dari ketiga rak tersebut. Rak pengering juga di buat agar bisa dilepas dan dikeluarkan dari alat pengering.

#### 4. Pemasangan pelat stainless steel

Bagian luar dari alat pengering cengkeh berbahan stainless steel dengan ketebalan pelat 1 mm. Sebelum dipasang ke bagian rangka, sisi bagian dalam terlebih dahulu dipasang aluminium foil. Aluminium foil berguna untuk meredam kalor. Penyambungan dilakukan menggunakan paku ripet.



Gambar 4. Hasil pembuatan pengering cengkeh berbahan bakar biomassa

### B. Percobaan Alat Pengering Cengkeh

Percobaan alat pengering cengkeh berbahan bakar biomassa dilaksanakan di workshop Teknik Mesin Universitas Khairun. Percobaan dilakukan untuk mengetahui performa dari alat pengering cengkeh. Hasil percobaannya menunjukkan bahwa suhu rata-rata dalam ruangan pengering berkisar 48°C dalam waktu 28 menit. Peningkatan suhu dalam ruangan pengering tergantung dari proses pembakaran dari tungku biomassa. Sirkulasi udara yang dihasilkan oleh blower 3 inci dengan kecepatan penuh (bukaan penuh), sehingga udara masuk kedalam pipa pemanas dan menyerap panas masuk ke ruang pengering. Percobaan alat pengering ini menggunakan bahan baku cengkeh basah seberat 18 kg atau rata-rata 6 kg pada setiap rak pengering. Hasilnya waktu untuk pengeringan cengkeh dengan kapasitas 18 kg yaitu 13 jam sampai cengkeh benar-benar kering dengan suhu dalam ruangan pengering 49°C sampai 55°C.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka didapatkan beberapa kesimpulan yaitu hasil pembuatan alat pengering cengkeh dengan ukuran panjang 120 cm, lebar 80 cm dan tinggi 80 cm. pengering cengkeh dilengkapi dengan 3 rak dengan jarak antara rak 20 cm, hasil pengujian alat pengering cengkeh menunjukkan waktu yang diperlukan untuk mengeringkan cengkeh basah sebanyak 18 kg adalah 13 jam dengan suhu dalam ruang pengering 49°C sampai 55°C.

### REFERENSI

[1] Muhammad Yahya, "RANCANG BANGUN DAN KAJI EKSPERIMENTAL

UNJUK KERJA PENGERING SURYA TERINTEGRASI DENGAN TUNGKU BIOMASSA UNTUK MENGERINGKAN HASIL-HASIL PERTANIAN," *J. IPTEKS Terap.*, vol. 1, pp. 1-10, 2015.

- [2] E. Paisal, F. Mahatta, and B. A. Mayu, "Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray Dryer," *Agroteknika*, vol. 1, no. 1, pp. 31-38, 2018, doi: 10.32530/agtk.v1i1.20.
- [3] G. Widayana, "Prototipe Sistem Pengering Cengkeh Dengan Energi Surya," *Pros. Semin. Nas. Tah. mesin XIV (SNTTM XIV)*, no. Snttm Xiv, pp. 7-8, 2015.
- [4] K. K. Asrianto Asrianto, Jamaluddin Jamaluddin, "MODIFIKASI MESIN PENGERING BIJI-BIJIAN DENGAN BAHAN BAKAR TEMPURUNG KELAPA," *J. Pendidik. Teknol. Pertan.*, vol. 4, pp. 222-231, 2018.
- [5] G. W. Made Adi Kurniawan, K Rihendra Dantes, "ANALISA TEMPERATUR ALAT PENGERING CENGKEH HABRID (Studi," *J. Jur. Pendidikan Tek. Mesin*, vol. 8, no. 1, 2017.
- [6] Muh. Tahir dan Wahyu Purnama, "Desain Tungku Biomassa pada Sistem Pengering Erk-Hibrid untuk Pengeringan Benih Jarak Pagar," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 24, no. 1, pp. 17-24, 2010, doi: 10.19028/jtep.24.1.17-24.
- [7] Y. B. Muhammad Tahir, Rahmiaty Kasim, "UJI PERFORMANSI DESAIN TERINTEGRASI TUNGKU BIOMASSA DAN PENUKAR PANAS (Performance Test of The Integrated Design of Biomass Furnace and Heat Exchanger)," *Agritech*, vol. 33, no. 02, 2013, doi: 10.22146/agritech.9805.
- [8] D. Satria *et al.*, "RANCANG BANGUN TUNGKU BIOMASSA MESIN PENGERING RUMPUT LAUT KAPASITAS 600 KILOGRAM PER PROSES [Design of Biomass Furnace for Seaweed Drying Machine with Capacity of 600 Kilograms per Process]," *J. Ilm. Rekayasa Pertan. dan Biosist.*, vol. 5, no. 2, pp. 422-428, 2017.