



## Rancang Bangun Alat Pengering Tipe Tray Dryer

### Design and Building of Pinang Dryer Type Tray Dryer

Eddi Paisal\*, Fandra Mahatta, Bambang Abi Mayu

Program Studi Mesin dan Peralatan Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

\* Penulis Korespondensi

Email : eddipaisalpoeloengan02@yahoo.com

**Abstrak.** Kabupaten Limapuluh Kota merupakan salah satu daerah penghasil pinang di Sumatera Barat. Salah satu penanganan pasca panen terhadap buah pinang adalah pengeringan. Tahap pengeringan pinang oleh petani dilakukan dengan memanfaatkan sinar matahari. Pengeringan dengan cara ini sangat bergantung dengan keadaan cuaca sehingga tahap pengeringan tidak berjalan dengan baik. Untuk mengatasi permasalahan pengeringan buah pinang diatas, maka dibuat alat pengering sederhana yang mudah, efisien dan efektif jika di bandingkan dengan pengeringan secara manual. Alat pengering pinang ini memiliki sumber panas dari pembakaran serbuk gergaji. Berdasarkan pengujian kinerja, alat pengering pinang mampu mengeringkan 10 kg menjadi 1 kg dengan waktu pengeringan selama 10 jam, kadar air 10,1%. Analisa ekonomi teknik pada alat pengering pinang tipe tray drayer didapat biaya pokok Rp. 18. 795,51812/jam, BEP (Break Event Point) Rp. 34. 0361 Kg/tahun dengan harga jual alat Rp. 4.214.600,-.

**Kata Kunci:** pinang, alat pengering, uji kinerja

**Abstract.** Limapuluh Kota Regency is one of the areca producing areas in West Sumatra. One post-harvest handling of betel nuts is drying. The drying stage of areca nut by farmers is done by utilizing sunlight. Drying in this way is very dependent on the weather conditions so that the drying stage does not always go well. To overcome the problem of drying areca nut above, a simple dryer is designed in order to have an easy, efficient and effective machine when compared to manual drying. This areca dryer has a heat source from sawdust burning. Based on performance testing, the areca dryer is able to dry 10 kg to 1 kg with a drying time of 10 hours, the water content is 10.1%. The economic analysis of the technique on areca dryer Drayer tray type is obtained by the basic cost of Rp. 18. 795,51812 / hour, BEP (Break Event Point) Rp. 34. 0361 Kg/year with the selling price of the equipment Rp. 4,214,600, -.

**Keywords :** areca nut, dryer, performance test

### Pendahuluan

Pinang (*Areca Caechu L*) merupakan salah satu tumbuhan palma dengan daerah penyebaran terbesar adalah Afrika Timur, Semenanjung Arab, Tropikal Asia, Indonesia, dan Papua New Guinea (Staples & Bevacqua, 2006). Di Indonesia daerah penyebaran tumbuhan pinang terbesar ada di pulau Sumatera, Jawa, Bali, Nusa Tenggara, Maluku, dan Sulawesi (Taman Nasional Alas Purwo, 2010). Biji buah pinang dikonsumsi oleh 5-10% populasi manusia di dunia dan merupakan bahan adiktif urutan keempat yang paling sering digunakan.

Berdasarkan data-data yang ada, pinang asal Indonesia memenuhi 80% kebutuhan pinang dunia sehingga ekspor pinang merupakan suatu peluang usaha yang sangat menjanjikan karena permintaan yang sangat tinggi dan bahan baku melimpah. Hasil penelitian dari Universitas Sumatera Utara, selain untuk konsumsi lokal, pinang merupakan salah satu komoditas ekspor yang produksinya meningkat setiap tahun di Indonesia. Indonesia menjadi produsen utama pinang dunia pada tahun 2006 dengan ekspor mencapai 100.000 ton. Permintaan ekspor biji pinang muda lebih besar daripada permintaan untuk biji pinang tua. Harga jual biji pinang muda juga lebih mahal dibanding harga jual biji pinang tua. Harga pinang iris kering muda Rp. 20.000-Rp. 30.000 sedangkan harga pinang kering tua hanya Rp. 3.000-Rp. 5.000 saja.

Daerah Sumatera Barat khususnya di kabupaten Limapuluh Kota, produksi pinang tua kering cukup tinggi. Pinang dikeringkan secara manual yaitu dengan menjemurnya dibawah terik matahari selama  $\pm$  7-10 hari tergantung kondisi cuaca. Untuk mengatasi permasalahan penanganan pengeringan buah pinang, maka dibuat alat pengering sederhana yang mudah, efisien dan efektif dalam kapasitas dan biaya oprasional jika dibandingkan pengeringan secara manual dan alat lainnya. Alat pengering pinang ini memiliki sumber panas dari serbuk gergaji.

## **Bahan dan Metode**

### **Alat dan Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan alat pengering pinang tipe tray dryer adalah kayu, besi plat, paku dan *thermometer*. Alat yang digunakan dalam pembuatan alat pengering pinang tipe tray dryer adalah meteran, gergaji kayu, palu dan mesin pemotong besi.

### **Tahapan Pembuatan Alat**

Tahap-tahap pembuatan alat pengering buah pinang tipe tray dryer dapat dilihat pada Gambar 1.

### **Rancangan Alat Pengering Pinang Tipe Tray Dryer**

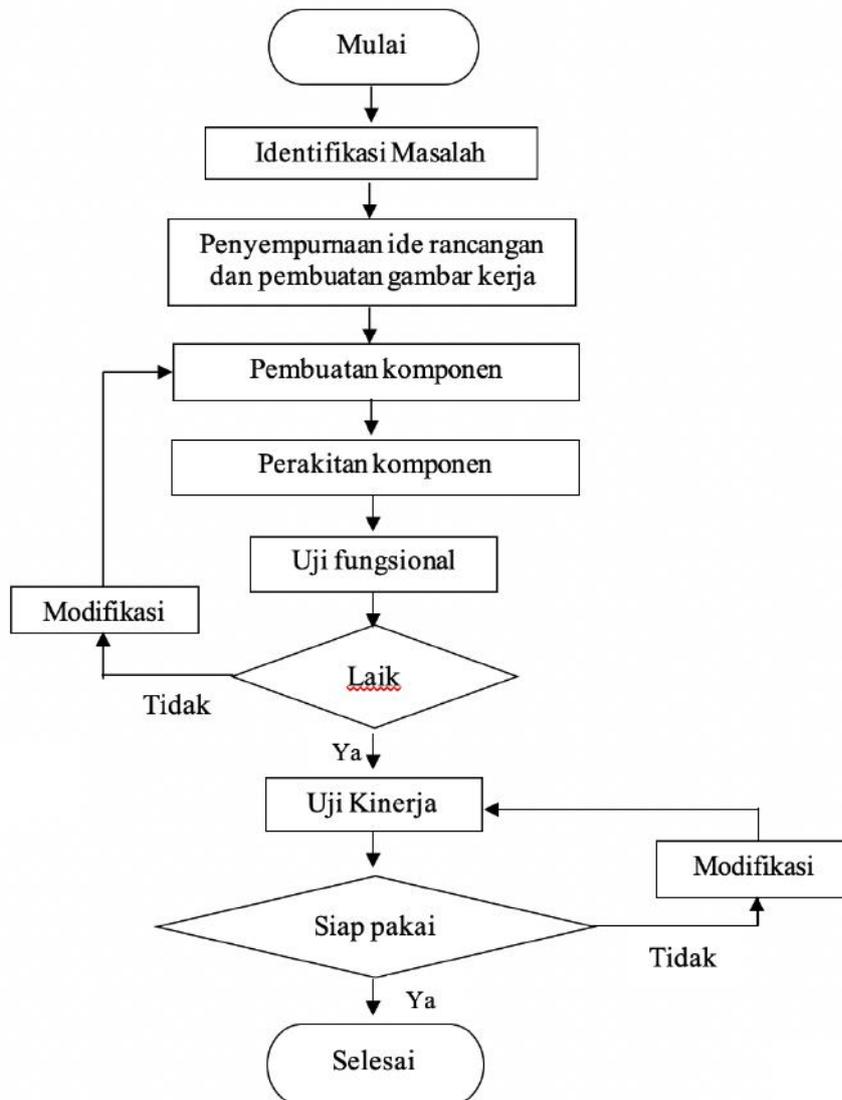
Rancangan alat pengering pinang tipe tray dryer untuk pengeringan pinang muda iris terdiri dari rancangan fungsional yang menjelaskan tentang fungsi dari setiap komponen dan rancangan struktural yang menjelaskan tentang dimensi atau ukuran dari setiap komponen alat pengering tipe try dryer untuk pengeringan pinang muda iris. Berikut rancangan fungsional dan struktural alat pengering tipe try dryer untuk pengeringan pinang muda iris:

#### **Kerangka**

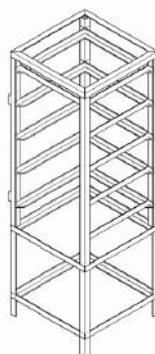
Kerangka merupakan komponen yang berfungsi sebagai penopang dan penyangga dari keseluruhan komponen alat pengering tersebut. Kerangka terbuat dari kayu kaso yang berukuran 4 cm x 6 cm panjang 4 m dengan dimensi tinggi 150 cm dan lebar 50 cm. Kerangka dapat dilihat pada Gambar 2.

Ruang pengering

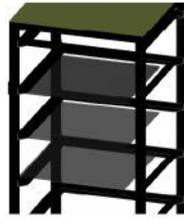
Ruang pengering ini berfungsi sebagai tempat proses pengeringan buah pinang terjadi. Ruang pengering terbuat dari kerangka kayu serta dinding yang terbuat dari besi plat dengan tebal 0.8 mm dan memiliki ukuran 150 cm x 50 cm. Ruang pengering dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Tahapan pembuatan alat pengering buah pinang tipe *tray dryer*



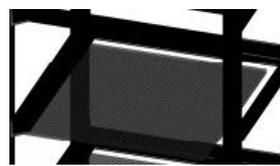
Gambar 2. Kerangka



Gambar 3. Ruang pengering

#### Rak-rak pengering

Rak-rak pengering berfungsi sebagai wadah atau tempat buah pinang diletakkan dalam ruang pengeringan. Rak-rak pengering memiliki ukuran 48 cm x 48 cm yang terbuat dari kawat nyamuk. Komponen ini berjumlah 5 buah dengan jarak 25 cm antar unit. Rak-rak pengering dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rak-rak pengering

#### Ruang pembakaran

Ruang pembakaran merupakan ruangan yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya pembakaran yang merupakan sumber panas dalam proses pengeringan. Bagian atas ruang pengering meneruskan panas pembakaran ke ruang pembakaran dengan cara konduksi yang terbuat dari besi plat ukuran 1 mm dengan kerangka besi siku ukuran 3 mm. Dimensi ruang pembakaran ini adalah 50 cm x 50 cm x 40 cm. Ruang pembakaran dapat dilihat pada Gambar 5.



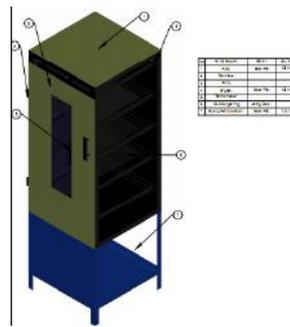
Gambar 5. Ruang pembakaran

#### Pintu

Pintu berfungsi sebagai tempat memasukkan dan mengeluarkan bahan yang akan dikeringkan. Pintu ini memiliki ukuran 50 cm x 100 cm yang terbuat dari triplek tebal 4 mm. Kerangka pintu terbuat dari kayu ukuran 2 cm x 3 cm. Pintu dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pintu



Gambar 7. Desain alat pengering pinang tipe tray dryer

### Hasil dan Pembahasan

Komponen alat pengering pinang tipe tray dryer meliputi kerangka, dinding dalam dan luar, tempat peletakan rak, rak-rak, atap, pintu, ruang pembakaran, termostat dan blower sebagai kontrol suhu.



Gambar 7. Alat pengering pinang tipe *tray dryer*

Setelah dilakukan uji kinerja, alat pengering pinang ini memiliki kendala yaitu masuknya asap ke dalam ruang pengering. Jika asap masuk ke dalam ruang pengeringan maka akan menurunkan kualitas dan harga dari bahan yang akan dikeringkan. Modifikasi yang dilakukan pada alat pengering pinang ini adalah dengan menambahkan aluminium foil pada setiap sudut sisi ruangan pembakaran supaya asap tidak masuk ke dalam ruangan pengeringan. Setelah pemberian aluminium foil pada setiap sudut ruangan pembakaran maka hasil dan kualitas dari pengeringan bagus.

Kendala lain adalah proses pembakaran sulit dikontrol, sehingga perlu dilakukan pengecekan secara berkala supaya suhu dari ruangan pembakaran tempat pengeringan pinang tetap stabil dan tidak akan mempengaruhi hasil dari pengeringan yang dilakukan.

### Pengujian Kinerja

Pengujian alat pengering pinang ini dilakukan tiga kali dan bahan baku untuk pengujian yaitu jagung sebanyak 10 kg. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kinerja alat pengering pinang.

No	Waktu	Jam	Baw (Kg)	Bak (Kg)	KA BB (%)	KA BK (%)
1	09.00 – 11.00 WIB	2	10	7,5	31,4	18,6
2	11.00 – 13.00 WIB	2	7.5	5	18,6	15
3	13.00 – 15.00 WIB	2	5	2,5	15	11,4

4	15.00 – 16.00 WIB	1/2	2,5	1	11,4	10,1
---	-------------------	-----	-----	---	------	------

### Kapasitas alat

$$\text{Berat kering bahan} = \text{Berat bahan sampel kering} \times \frac{\text{total berat bahan}}{\text{berat bahan sampel basah}} = 1 \text{ Kg} \times \frac{10 \text{ kg}}{10 \text{ jam}} = 1 \text{ kg/jam}$$

$$\text{Kapasitas kerja pengeringan input} = \frac{\text{total berat bahan basah (kg)}}{\text{waktu yang dibutuhkan (Jam)}} = \frac{10 \text{ Kg}}{10 \text{ jam}} = 1 \text{ Kg/Jam}$$

$$\text{Kapasitas kerja pengeringan output} = \frac{\text{total berat bahan kering (kg)}}{\text{waktu yang dibutuhkan (Jam)}} = \frac{1 \text{ Kg}}{10 \text{ Jam}} = 0.1 \text{ Kg/Jam}$$

### Kecepatan pengeringan

$$KP = \frac{KAW - KAK}{T \times 100\%} = \frac{31,4 - 10,1}{10} \times 100\% = 2.13$$

$$Ka = \frac{BAW - BAK}{BK} \times 100\% = \frac{10 \text{ kg} - 1 \text{ kg}}{1 \text{ kg}} \times 100\% = 9\%$$

### Rendemen

Rendemen pinang yang dihasilkan pada alat pengering ini adalah :

$$\text{Rendemen (Wr)} = \frac{\text{berat bahan kering}}{\text{berat bahan basah}} \times 100\% = \frac{1 \text{ Kg}}{10 \text{ Kg}} \times 100\% = 10 \%$$

### Analisa Ekonomi Alat

Analisa ekonomi teknik digunakan untuk melihat kelayakan alat pengering buah pinang tipe *tray dryer* jika ditujukan pada masyarakat. Analisa ekonomi yang serupa telah diterapkan pada penelitian: Sarif *et al*, (2018), Irwan *et al* (2015) dan Syafri & Novita (2013). Hasil analisis ekonomi alat pengering piang sebagai berikut:

#### Biaya tetap

$$\text{Biaya penyusutan (D)} = \frac{P - S}{N} = \frac{\text{Rp.4.214.600,-} - \text{Rp.421.460,-}}{5 \text{ Tahun}} = \text{Rp. 758,628/tahun}$$

Dimana: D = Biaya penyusutan (Rp/Tahun)

P = Harga jual (Rp)

S = Harga akhir (Rp) / 10% \* P

N = Perkiraan umur ekonomis (Tahun)

$$\text{Bunga modal (I)} = \frac{i(P)(N + 1)}{2n} = \frac{12\% / \text{Tahun} (\text{Rp4.214.600,-}) (5 + 1)}{2.5 \text{ Tahun}} = \text{Rp. 303.451,2/tahun}$$

Dimana: I = Bunga modal (Rp/tahun)

i = Suku bunga bank (%/tahun)

P = Harga awal alat (Rp)

N = Umur ekonomis (tahun)

Biaya tetap = Biaya penyusutan + Biaya bunga modal

$$= \text{Rp. 758,628/tahun} + \text{Rp. 303.451,2/tahun} = \text{Rp. 1.062.079,2/tahun}$$

**Biaya tidak tetap**

$$\text{Upah operator} = \frac{\text{upah (Rp)/hari} \times \text{jumlah operator}}{\text{jam kerja/hari}} = \frac{\text{Rp.50.000/hari} \times 3}{8 \text{ jam/hari}} = \text{Rp. 18.750/jam}$$

$$\text{Biaya perawatan} = \frac{1,2 \% * (P - S)}{100 \text{ jam}} = \frac{1,2 \% \times (\text{Rp.4.214.600,-} - \text{Rp.421.460,-})}{100 \text{ jam}} = \text{Rp. 45, 51768/jam}$$

Total biaya tidak tetap = Upah operator + Biaya perawatan

$$= \text{Rp. 18.750/jam} + \text{Rp. 45, 51768/jam} = \text{Rp. 18. 795,51812/jam}$$

**Biaya pokok**

$$\text{BP} = \frac{\frac{BT}{X} + BTT}{C} = \frac{\text{Rp.18.795,51812/Jam}}{1 \text{ Kg/Jam}} = \text{Rp. 18. 795,51812/Jam}$$

Dimana: BP = Biaya pokok (Rp/jam)

BT = Biaya tetap (Rp/tahun)

X = Jumlah jam kerja (jam/tahun)

BTT = Biaya tidak tetap (Rp/jam)

C = Kapasitas alat (kg/jam)

**Break Event Point (BEP)**

$$\text{BEP} = \frac{BT}{R - \frac{BTT}{C}} = \frac{\text{Rp. 1.062.079,2/Tahun}}{\text{Rp. 50000} - \left(\frac{\text{Rp. 18.795,51768/Jam}}{1 \text{ Kg / Jam}}\right)} = \text{Rp. 34. 0361 Kg/Tahun}$$

Dimana: BEP = Break Even Point (Kg/tahun)

BT = Biaya tetap (Rp/tahun)

BTT = Biaya tidak tetap (Rp/jam)

R = Upah operator

C = Kapasitas alat

**Kesimpulan**

Alat pengering pinang tipe tray dryer memiliki spesifikasi lebar 50 cm dan tinggi 150 cm, ruang pengeringan 100 cm x 50 cm, rak –rak dengan ukuran 48 x 48cm dan ruang pembakaran dengan ukuran 50 x 50cm. Uji kinerja alat pengering pinang adalah kadar air 10,1%, Berat kering bahan 1 kg/jam, kapasitas kerja pengeringan input 1 Kg/jam, kapasitas kerja pengeringan output 0,1 Kg/Jam, kecepatan pengeringan KP = 2,13, Ka = 9% serta rendemen yang dihasilkan pada alat pengering ini adalah 10 %. Analisa ekonomi alat pengering pinang didapat total biaya pembuatan alat Rp. 3.242.000 dengan harga jual alat Rp. 4.214.600,- sedangkan dari analisa biaya pengoperasionalan didapat data yaitu: biaya pokok Rp. 18. 795,51812/jam, BEP (*Break Event Point*) Rp. 34. 0361 Kg/tahun.

**Daftar Pustaka**

Balai Taman Nasional Alas Purwo. (2011). Buku Informasi Balai Taman Nasional Alas Purwo. Banyuwangi : Balai Taman Nasional Alas Purwo.

- Irwan, A., Syafri, E., Evawati, E., & Putera, P. (2015). Pembuatan dan Uji Kinerja Mesin Pengaduk Adonan Gelamai untuk Peningkatan Produksi Gelamai. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 19(1), 46-50.
- Sarif, R., Afif, M.I, Ramadhan, G., Hendra, H., Irzal, I., Anas, I., & Djinis, M. (2018). Analisa Ekonomi dan Uji Kinerja pada Mesin Pencacah Daun dan Ranting Gambir Tipe Roller. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.32530/jaast.v2i1.12>
- Syafri, E., & Novita, S. A. (2013). Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Pembuat Asap Cair. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 17(1), 42-49.
- Staples, G. W. & Bevacqua, R. F. (2006). Areca catechu (betel nut palm). In *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*. Holualoa : Permanent Agriculture Resources (PAR)