

## ANALISIS PENGERINGAN SINGKONG (GAPLEK) DENGAN MENGGUNAKAN TUNGKU GAS OTOMATIS

Trisna Ardi Wiradinata<sup>1</sup>, Asyari Daryus<sup>1</sup>, Didik Sugiyanto<sup>1</sup>, Nopryandi<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Darma Persada,

Jl. Taman Malaka Selatan No.22, Pondok Kelapa, Duren Sawit, DKI Jakarta, Indonesia 13450

\*Koresponden : [trisnaardi@gmail.com](mailto:trisnaardi@gmail.com)

### Abstrak

Pengrajin peneringan singkong sering terkendala pada proses penjemurannya, jika cuaca hujan proses produksi jadi terhambat, sehingga singkong yang sedang dijemur harus diangkat dan dimasukkan kedalam gudang sehingga mutu singkong berkurang. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui efisiensi mesin pengering tray otomatis berbahan gas LPJ 8 kg. Pertama, uji instrumen dengan menyetel suhu ke 50°C dan kelembapan relatif ruang pengering, dengan udara didorong ke dalam ruang oleh kipas. Parameter pengujian terdiri dari variasi suhu tiap rak, kelembapan relatif dan kadar air. Dimana dalam pengujian mesin pengering tersebut dapat mengangkat kadar air sampai 60%. Dan efisiensi pengeringan cukup baik dibandingkan pengeringan tradisional tingkat efisiensi pengeringan yang terjadi sebesar 67,84%. Sistem otomatis bekerja jika suhu ruang pengering sudah mencapai 50°C, setelah itu durasi untuk hidup kembali selama 5 detik. Dan seterusnya sistem otomatis akan bekerja selama 3 menit sebelum burner mati dan kembali hidup.

**Kata kunci:** Mesin Pengering Tipe Tray Dryer, Singkong, Pengeringan Singkong.

### 1. Pendahuluan

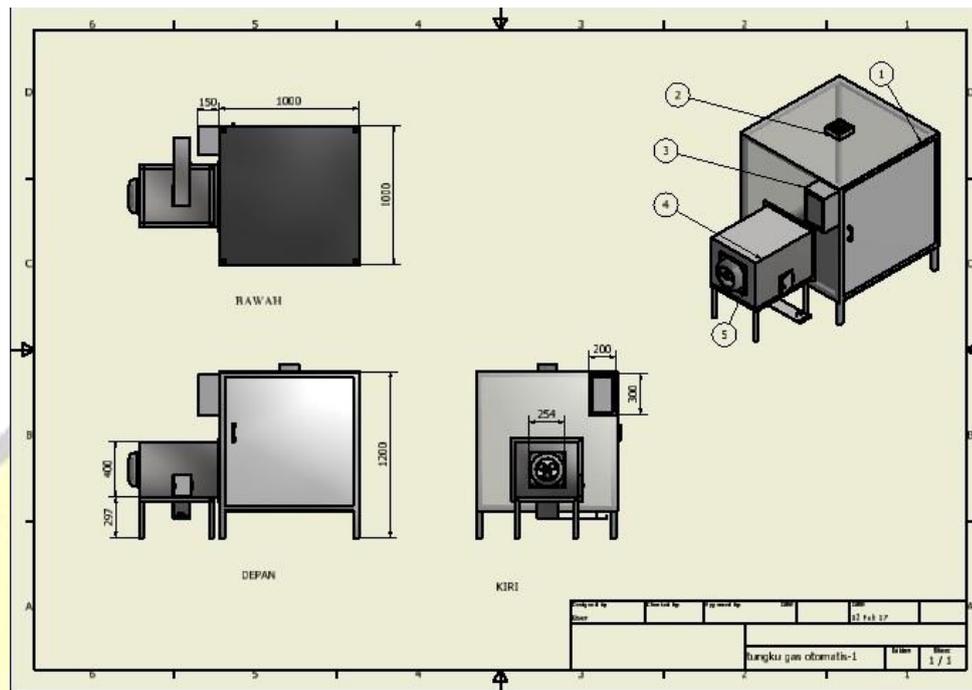
Indonesia terletak di garis khatulistiwa dan beriklim tropis. Sebagian besar penduduk bekerja sebagai petani dan nelayan. Hasil pertanian di Indonesia sangat dipengaruhi oleh cuaca dan kondisi alam yang sulit diprediksi oleh banyak pihak, terutama petani. Misalnya pada proses pengeringan hasil pertanian dalam kondisi mendung dan tidak cerah. Pengering buatan memiliki keunggulan dibandingkan pengering tradisional, antara lain menghemat waktu dan ruang pengeringan, kemampuan mengeringkan semalaman, terutama pada masa panen puncak, dan meningkatkan kualitas produk. Penjemuran masyarakat tradisional pada umumnya dengan menjemur di bawah sinar matahari langsung. Polusi udara, debu, dan kotoran tidak dapat dihindari sepenuhnya, terutama pengeringan pada hari-hari berangin. Sedangkan manfaat utama terciptanya alat pengering buatan ini bagi masyarakat adalah untuk memaksimalkan proses pengeringan tanaman sehingga menghasilkan kuantitas dan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan proses pengeringan tradisional.

### 2. Metodologi

Tungku adalah bagian dari alat pengering yang mensuplai panas ke bagian ruang oven. Otomasi pada tungku berbahan bakar gas ini akan meningkatkan efisiensi dan efektifitas pada proses pengeringan. Dari uraian tersebut penulis akan membuat judul “Analisis Pengeingan Singkong (Gaple) Dengan Menggunakan Tungku Otomatis”. Perumusan masalah dalam penulisan yang diangkat di dalam penelitian penulis berdasarkan latar belakang diantaranya; 1. Bagaimana hasil pengamatan suhu tiap rak dan kelembapan didalam ruang pengering, 2. Bagaimana efisiensi pengeringan menggunakan tungku otomatis, dan 3. Apakah kelebihan dan

kelemahan pengering tipe tungku otomatis. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah 1. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah singkong, 2. Mekanisme proses pengeringan singkong dengan menggunakan tungku otomatis, dan 3. Suplay udara panas dari tungku/burner menggunakan ventailating fan blower model :APK 25-5, power 25watt.

Kelebihan dari pengering jenis ini adalah proses pengeringan dapat berlangsung terus menerus dengan tungku gas otomatis dan dapat dilakukan di dalam ruangan. Berikut design dari pengering tipe *Tray Dryer* tungku gas otomatis.



Gambar 1. Pengering tipe tray dryer tungku gas otomatis

Prinsip kerja mesin pengering tipe *Tray Dryer* ialah Uji kinerja pengering bermuatan dilakukan dengan 1,5 kg irisan tipis singkong. Pengujian dilakukan pada suhu konstan dan kecepatan udara. Temperatur ditetapkan pada suhu 50°C, kecepatan aliran udara yang ditarik yang dihasilkan oleh blower, dan kecepatan udara keluar melalui lubang yang berada dibagian atas ruang pengering.

Langkah penelitian dilakukan dengan cara meratakan irisan singkong pada setiap piring. Sebanyak 3 loyang penuh dimasukkan ke dalam ruang pengering. Pembakar memanaskan, blower menyala dan disetel jam ke 0. Setiap 10 menit, suhu dan kelembapan relatif diukur. Pengeringan berlangsung sampai suhu didalam ruang pengering mencapai temperatur 50°C.

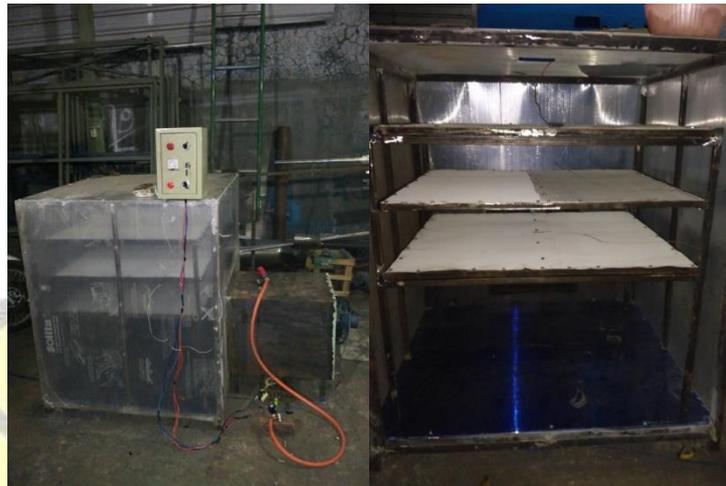
### 3. Landasan Teori

#### Ketentuan Umum

Pengeringan yang merupakan proses terakhir dalam sederetan operasi ini memiliki arti yaitu zat cair atau volume kecil air yang dipisahkan dari bahan padat yang bertujuan untuk mengurangi kandungan atau sisa air dalam bahan padat tersebut, setelah melalui pengeringan biasanya hasil ini bisa langsung dikemas (mccabe, 2002).

Untuk mengeringkan bahan padat dibutuhkan alat yang disebut tray dryer, alat ini biasanya berbahan dasar logam dan berbentuk seperti rak dengan dasar logam berlubang-lubang. dasar dengan lubang ini berguna agar proses pengaliran udara panas dan uap air berjalan lancar (taib, 1988).

Tray dryer dengan bentuk rak memiliki cara kerja yaitu dengan udara pengering dari ruang pemanas dibantu dengan kipas yang bergerak keujung dasar rak melalui lubang dan akan mengalir ke bahan yang akan dikeringkan sehingga terjadi proses penguapan tersebut. dengan proses tersebut maka semakin keatas rak suhu udara semakin turun, karna hal tersebut penurunan suhu harus diatur dengan baik agar pada saat mencapai bahan yang akan dikeringkan udara tray dryer memiliki suhu yang baik agar dapat terjadi proses penguapan (rachmawan, 2001).



Gambar 2. Pengering Model Rak (*Tray Dryer*)

### Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan merupakan perbandingan antara panas teoritis yang dibutuhkan dengan panas aktual yang digunakan dalam proses pengeringan. Jumlah kalor (kalor) yang digunakan untuk pengeringan dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (1)$$

Dimana  $Q_1$  adalah Panas sensibel bahan yang dimana didapat dari :

$$Q_1 = mk \cdot cp \cdot (T_1 - T_0) \quad (2)$$

Dimana  $Q_2$  adalah Panas sensible air yaitu panas yang digunakan untuk menaikkan suhu air di dalam bahan yang didapat dari rumus :

$$Q_2 = ma \cdot ca \cdot (T_1 - T_0) \quad (3)$$

$Q_3$  (panas laten penguapan air) yaitu jumlah panas yang digunakan untuk menguapkan air bahan yang didapat dari :

$$Q_3 = mw \cdot hfg \quad (4)$$

Untuk menentukan banyaknya kalor (panas) yang diberikan oleh udara panas pada bahan yang dikeringkan digunakan rumus sebagai berikut :

$$q = \rho \cdot V \cdot cu \cdot (T_{in} - T_{out}) \quad (5)$$

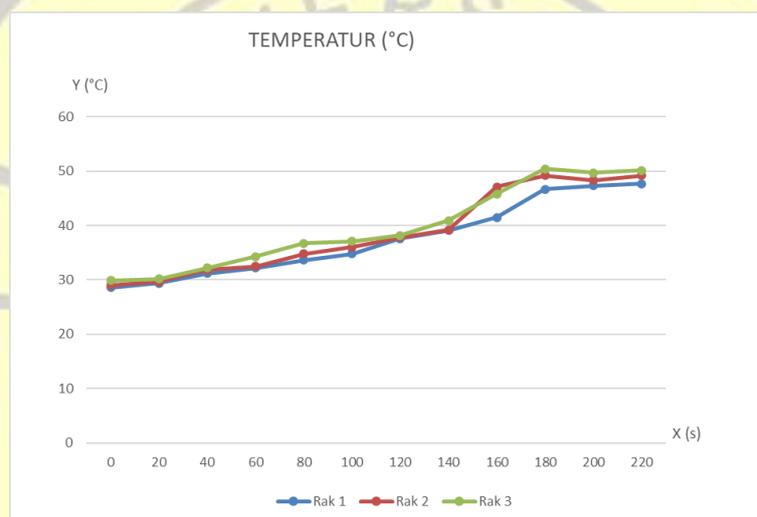
Untuk menentukan efisiensi pengeringan dapat digunakan rumus :

$$\eta = Q/q \times 100\% \quad (6)$$

Dimana  $\eta$  : Efisiensi pengeringan (%), hfg : Panas laten penguapan air (kJ/kg),  $\rho$  : Massa jenis bahan ( $\text{kg/m}^3$ ),  $T_0$  : Temperatur awal bahan ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_1$  : Temperatur akhir bahan ( $^{\circ}\text{C}$ ),  $T_{in}$  : Temperatur udara masuk pengering ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan  $T_{out}$  : Temperatur udara keluar pengering ( $^{\circ}\text{C}$ ).

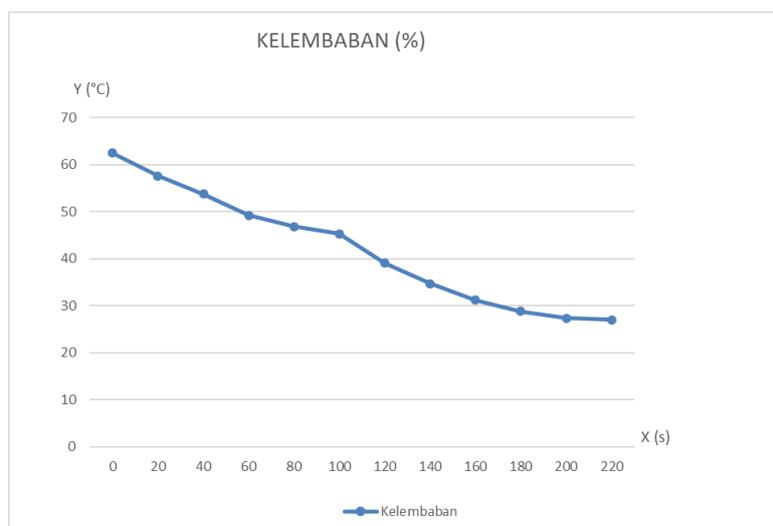
#### 4. Hasil Dan Pembahasan (Times New Roman 12 Bold)

Uji kontrol suhu dan kelembaban di ruang pengering dengan beban kosong atau ruang pengering byang kosong tanpa bahan uji coba. Pengamatan ini dimaksudkan untuk mengetahui parameter teknis yang berkaitan dengan pengoperasian sistem kelistrikan pada alat pengering yaitu distribusi suhu konveksi paksa oleh kipas mekanik. Data suhu di setiap rak setiap 20 menit. Pertama Hasil Temperatur dan Kelembaban dalam Ruang Pengering Tiap Rak pada Beban 1.5 kg Irisan Singkong yang didapat ialah;



Gambar 3. Suhu Temperatur di dalam ruang setiap rak dengan beban 1.5 kg irisan singkong

Dari sisi terlihat pada gambar 3 adalah table pengujian kinerja control suhu temperatur pada setiap rak ruang pengering dengan beban 1.5 kg irisan singkong. Pada uji pengeringan menggunakan beban pada ruang pengering, terlihat bahwa seiring penambahan waktu terjadi peningkatan temperatur dan mulai stabil pada menit ke-200. Dan irisan singkong yang diperoleh setelah uji pengeringan selama 240 menit menghasilkan berat 600 gram. Setelah hasil temperatur didapat selanjutnya dilakukan uji coba kelembaban dalam ruang pengering dengan beban 1.5 kg irisan singkong.



Gambar 4. Kelembaban di dalam ruang setiap rak dengan beban 1.5 kg irisan singkong

Pada gambar 4 kelembaban pada saat menit ke-0 tinggi yaitu 62,4%, akan mengalami penurunan suhu seiring waktu. Dan pada waktu ke 240 menit terlihat kelembaban cukup rendah dimana yaitu 27,0%. Dari sini terlihat bahwa seiringnya waktu dimana saat temperatur didalam ruang pengering terus bertambah, maka kelembaban didalam ruangan akan semakin rendah.

#### Analisis Pengeringan Menggunakan Pengering Tungku Gas Otomatis.

Penurunan kadar air bahan menunjukkan banyaknya dandungan air yang terdapat pada bahan. Kadar air dihitung dengan cara mengambil bahan tiap perlakuan kemudian ditimbang berat awalnya. Lalu bahan irisan singkong tersebut dikeringkan setelah itu irisan singkong didinginkan dan ditimbang berat akhirnya kemudian dihitung dengan rumus:

$$\text{Penurunan kadar air} = \frac{(\text{Berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

Maka hasil perhitungannya adalah :

$$\begin{aligned} \text{Kadar air} &= \frac{(\text{Berat awal} - \text{berat akhir})}{\text{Berat awal}} \times 100\% \\ &= \frac{(1500\text{gr} - 600\text{gr})}{1500\text{gr}} \times 100\% \\ &= 60\% \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas didapatkan hasil bahwa pengeringan tidak mencapai 100% berarti pengeringan yang dilakukan tidak mencapai sempurna.

Efisiensi pengeringan ( $\eta$ )

$$\begin{aligned} \eta &= \frac{Q}{q} \times 100\% \\ \eta &= (223,86 \text{ kJ} / 330,0 \text{ kJ}) \times 100\% \\ \eta &= 67,84 \% \end{aligned}$$

Jadi efisiensi pengeringan yang terjadi sebesar 67,84%

Efisiensi pengering juga cukup baik dibandingkan pengeringan tradisional tingkat efisiensi pengeringan yang terjadi sebesar 67,84%.

## 5. Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang didapat dari hasil data penelitian ini mulai dari perhitungan serta analisis mesin pengering tipe tray dryer tungku otomatis adalah :

1. Kinerja mesin pengering tipe tray dryer tungku otomatis ini tergolong cukup baik, karna dapat mengangkut kadar air sebesar 60%.
2. Keunggulan dari mesin pengering tipe tray dryer tungku gas otomatis adalah mengurangi biaya produksi yang ditimbulkan oleh cuaca yang tidak menentu.
3. Sistem otomatis bekerja jika suhu ruang pengering sudah mencapai 50°C, setelah itu durasi untuk hidup kembali selama 5 detik. Dan seterusnya sistem otomatis akan bekerja selama 3 menit sebelum burner mati dan kembali hidup.

## Daftar Pustaka

- [1] Estiasih, Teti dan Kgs Ahmadi, 2009. “Teknologi Pengolahan Pangan, Bumi Aksara”, Malang.
- [2] Untung Santoso dkk. 2010, “Rancang Bangun Mesin Pengering Kacang Tanah Otomatis”.
- [3] Mulyana Hadipernata, Ridwan Rahmat dan Widaningrum. 2006, “Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Teknologi Far Infrared (FIR) Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella volvaceae*)”.
- [4] Mc.Cabe, Warren L. 2002.”Unit Operation of Chemical Engineering.Edition 4th”. Mc.Graw Hill International Book Co : Singapore
- [5] Muhammad Taufiq, “Pengaruh Temperatur Terhadap Laju Pengeringan Jagung Pada Pengereng Konvensional dan Fluidized Bed”, Skripsi, 2004.
- [6] Rachmawan, Obin. 2001. “Modul Keahlian Tekhnologi Hasil PertanianPenanganan Susu Segar”. Jakarta: Direktorat pendidikan menengah kejuruan hlm: 1-16.
- [7] Setiyo, Yohanes, 2003, “Aplikasi Sistem Kontrol Suhu dan Pola Aliran Udara pada Alat Pengering Tipe Kotak untuk Pengeringan Buah Salak”, Pengantar Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana, IPB.
- [8] Taib ,G., Sa'id ,E.G. , Wiraatmaja, S., 1988, “Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian”, Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.