

IMPLEMENTASI ALAT PENGERING JAGUNG PASCA PANEN MENGUNAKAN MINI BOILER

M Reza Wahyudi¹, Dwi Arnoldi², Azharuddin³
ejakwahyudi28@gmail.com¹
Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Pada saat ini proses pengeringan jagung masih melakukan secara biasa yaitu dengan melakukan pengeringan ditempat terbuka dengan mengandalkan sinar pada matahari untuk mendapatkan kualitas jagung yang baik, ketika pada saat mendung ataupun musim penghujan maka proses pengeringan serta produksi pada jagung tidak dapat terlaksana oleh sebab itu kondisi jagung yang lembab rentan terkontaminasi oleh jamur dan bakteri. Melihat kondisi pengeringan tersebut kurang efektif maka saat ini kami mahasiswa Teknik Mesin D-IV Program Studi Produksi dan Perawatan berinisiatif untuk membuat alat alternatif pengering jagung menggunakan mini boiler dengan memanfaatkan uap panas bersuhu sekitar 60°C sampai dengan 70°C dengan tekanan uap panas 3-4 bar yang telah di kompres dan dialirkan kedalam ruang pengering agar petani jagung tidak ketergantungan pada sinar matahari sehingga proses pengeringan dan produksi pada jagung pasca panen tetap terlaksana dan permintaan pasar dapat terpenuhi sesuai keinginan.

Kata kunci: Mekanika Fluida, Mini Boiler, Jagung, Panas.

ABSTRACT

Currently, the process of drying corn is still carried out in the normal way, namely by drying it in an open place by relying on sunlight to get good quality corn. When it is cloudy or rainy season, the drying process and production of corn cannot be carried out, therefore the condition of the corn Humid areas are susceptible to contamination by fungi and bacteria. Seeing that the drying conditions were less effective, currently we, D-IV Mechanical Engineering students from the Production and Maintenance Study Program, took the initiative to make an alternative corn dryer using a mini boiler by utilizing hot steam with a temperature of around 60°C to 70°C with a hot steam pressure of 3- 4 bars that have been compressed and flowed into the drying room so that corn farmers are not dependent on sunlight so that the post-harvest corn drying and production process continues to be carried out and market demand can be met as desired.

Keywords: Fluid Mechanics, Mini Boilers, Corn, Hot.

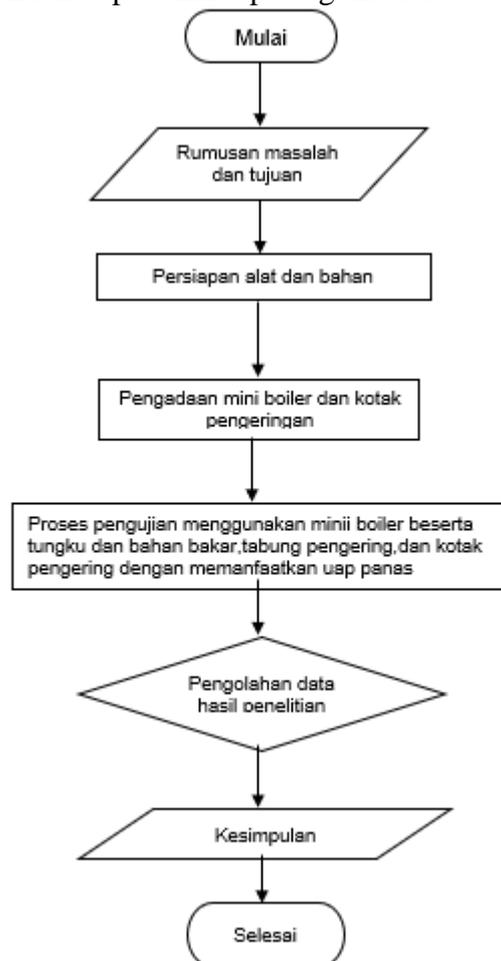
PENDAHULUAN

Seiring berjalannya waktu saat ini perkembangan teknologi mendorong adanya inovasi pada proses pengeringan pada jagung yang masih melakukan secara biasa, yaitu melakukan pengeringan ditempat terbuka dan seringkali terdapat kontak langsung pada debu dan polusi, disisi lain juga pengeringan ditempat terbuka sangat tergantung kepada sinar matahari maka dari itu diciptakan alat pengering pada jagung agar pengeringan tidak bergantung pada sinar matahari dan juga pada saat dimusim penghujan jagung tidak mengalami kelembab'an yang dapat menyebabkan terkontaminasi oleh jamur dengan adanya alat pengering pada jagung diharapkan mampu meningkatkan produksi untuk petani di desa-desa dan mencegah kelembab'an pada jagung pasca panen sehingga pengeringan dapat dilakukan kapan saja tanpa mengharapakan sinar matahari. Selain itu juga jika jagung pasca panen langsung dikeringkan maka minim akan terjadinya terkontaminasi oleh jamur. Penelitian ini bertujuan untuk menguji ketahanan jagung setelah panen dan dapat menghemat waktu pengeringan dengan menggunakan metode eksperimen dan dilakukan pengujian pengeringan yang dihasilkan oleh alat pengering didalam ruang pengeringan apakah dapat mempersingkat waktu dan menghasilkan pengeringan yang sempurna terhadap jagung.

Pada saat ini, proses pengeringan masih melakukan secara biasa, yaitu melakukan pengeringan ditempat terbuka yang ketergantungan pada sinar matahari untuk mendapatkan kualitas jagung yang baik. Pada saat mendung atau hujan proses produksi tidak dapat terlaksana maka dari itu proses pasca panen jagung rentan terkontaminasi oleh jamur dan bakteri. Selain itu pada pengeringan sistem konvensional terdapat beberapa masalah yaitu panas yang berubah-ubah dan keadaan cuaca yang tidak stabil, serta kebersihan yang tidak terjaga dan juga tentunya memerlukan tempat yang cukup luas untuk pengeringan pada jagung-jagung yang akan dikeringkan pasca panen.

METODOLOGI

Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Gambar 1 mengilustrasikan tahapan atau langkah-langkah pengujian dan penelitian yang digambarkan pada diagram alir, pengujian dan penelitian dilakukan dengan cara berikut :

1. Cek terlebih dahulu apakah mini boiler yang dipanaskan telah mencapai tekanan diatas 2 Bar.
2. Lihat pressure gauge apakah telah mencapai suhu tinggi pada saat uap panas mulai terlihat.
3. Setelah mini boiler menghasilkan uap panas dan suhu pada pressure gauge terlihat cukup untuk pengeringan maka siapkan bahan uji pengeringan.
4. Cuci terlebih dahulu bahan pengering yaitu jagung agar lebih steril dan jauh dari kotoran dan bakteri.

5. Selanjutnya jika uap panas telah dikompres dan telah dapat dialirkan kedalam ruang pengering maka perlahan letakan jagung yang akan dikeringkan.
6. Selanjutnya tunggu pada saat pengeringan.
7. Diikuti dengan pengamatan berapa lama laju pengeringan jagung menggunakan uap yang dialirkan mini boiler dan berapa suhu yang mengalir kedalam ruang pengering selama pengeringan berlangsung.

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam keperluan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
Mini Boiler	Jagung pasca panen
Tungku Pemanas	beserta tongkolnya
Bahan bakar gas	
Hose	
Tabung Pengering	
Ruang Pengering	
Pressure Gauge	
Alat dokumentasi	

Efektifitas Kerja Mini Boiler

Spesifikasi mini boiler dapat dilihat setelah dilakukan pengumpulan uap selama kurang lebih 40menit untuk mengetahui daya tahan alat untuk keberlangungan pengeringan pada jagung pasca panen setelah uap dapat dihasilkan dan dialirkan kedalam ruang pengeringan dan dilakukan 3 jam pengujian pada jagung pasca panen dan setiap 1 jam sekali jagung pasca panen mendapat perlakuan yang berbeda-beda dari hasil pengeringan uap panas tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kapasitas Hasil Pengujian Mini Boiler

Dari hasil penelitian dan perhitungan pada laju uap panas dapat diketahui bahwa pada saat awal pemanasan mini boiler selama 1,5Bar – 2Bar uap panas pada mini boiler tidak dapat dikeluarkan karena akan mendapatkan penurunan Psi secara kejut maka diperlukan Tekanan uap 3Bar agar dapat dialirkan kedalam ruang pengering hasil yang didapat adalah 65o setelah 3jam temperatur naik menjadi 70o diamati melalui pressure gauge pada ruang pengering, gambar dibawah ini menunjukkan suhu yang dihasilkan mini boiler kedalam ruang pengering diantara waktu 90 menit disebelah kiri sampai dengan 180 menit disebelah kanan.



Gambar 2. Temperatur uap dari mini boiler

Berdasarkan hasil pembentukan uap pada boiler dilakukan uji perpindahan panas pada mini boiler dimana panas uap yang diserahkan kedalam tabung pengering adalah:

$$f = \frac{143.75}{3 \times 55 \left(\frac{\text{kg}}{\text{jam}} \right)} (\text{m}^2)$$

Dengan : ΔT rata-rata 20 Liter = $\frac{(T_{s2}-T_c)}{k=\frac{16}{20}m^2}$

Dimana : Q_b = Jumlah yang dibutuhkan untuk dialirkan = 3 Bar

T_c = Uap yang keluar dari mini boiler = 60°

T_a = Suhu didalam tabung dipanaskan = 100°

Total akhir ruang pengering menerima suhu **65°c**

Mendapat perubahan suhu setelah 120menit berlangsung naik menjadi **70°c** pada ruang pengering.

Tabel 2. Data hasil uap panas yang dihasilkan mini boiler

Tekanan uap	Temperatur	Waktu	Temperatur Ruang Penger
1,5 Bar	127,62°c	35 Menit	0
2 Bar	133,69°c	45 Menit	0
3 Bar	143,75°c	60 Menit	65°c
3 Bar	143,75°c	90 Menit	65°c
3 Bar	143,75°c	120 Menit	65°c
3,4 Bar	147,2°c	180 Menit	70°c



Gambar 3. Pengujian hasil spesifikasi suhu yang dihasilkan boiler

Analisa Hasil Pengujian Pengeringan Jagung

- a. Laju pengeringan 60 menit pada suhu ruang pengering 65°c

$$W_l = \frac{430gr}{65} (60)$$

$$= 425gr/60 \text{ menit}$$

Dimana jagung mendapat pengeringan 5gr pada pengujian selama 60 menit dengan suhu 65°c.

- b. Percobaan kedua pengujian pada jagung pada temperatur suhu 60°c dengan variasi waktu 120 menit dengan berat awal 430gr adalah :

$$W_l = \frac{430gr}{65} (120)$$

$$= 420gr/120 \text{ menit}$$

- c. Percobaan ketiga dilakukan pengeringan pada jagung pada temperatur suhu 70°c dengan variasi waktu 180menit berat awal 430gr adalah :

$$W_l = \frac{430gr}{70} (180)$$

$$= 415gr/180 \text{ menit}$$

Berikut penjelasan hasil lewat tabel daripada pengeringan pada jagung didalam ruang pengering dengan variasi waktu 60 menit,120 menit,dan 180 menit dengan tekanan uap 3bar,suhu awal 65°c dan 70°c pada suhu akhir ketika diatas 2jam pengeringan dengan berat

awal yang sama.

Tabel 3. Hasil laju pengeringan 60 menit

Tekanan uap	Suhu ruang pengering	Waktu	Berat awal	Berat akhir
3 Bar	65°C	60 menit	430gr	428gr
Hasil akhir Pengeringan				

Tabel 4. Hasil laju pengeringan 120 menit

Tekanan uap	Suhu ruang pengering	Waktu	Berat awal	Berat akhir
3 Bar	65°C	120 menit	430gr	427gr
Hasil akhir Pengeringan				

Tabel 5. Hasil laju pengeringan 180 menit

Tekanan uap	Suhu ruang pengering	Waktu	Berat awal	Berat akhir
3,4 Bar	70°C	180 menit	430gr	425gr
Hasil akhir Pengeringan				

Penelitian laju pengeringan pada ruang pengering daripada uap yang dihasilkan mini boiler, perlu diketahui penelitian ini hanya konsentrasi pada laju pengeringan dengan variasi waktu yang berbeda-beda dengan berat awal yang sama dan berat akhir yang berbeda-beda tergantung selama waktu pengeringan berlangsung. Gambar diatas adalah statistik laju pengeringan keseluruhan dari 60 menit, 120 menit, dan 180 menit. Laju pengeringan dapat berlangsung naik pada waktu 120 menit keatas dan dibawah 120menit suhu didalam ruang pengering stabil, akan tetapi tidak menurun suhu tetap di angka 65oc selama laju waktu pengeringan serta hasil pengeringan jagung menggunakan uap panas dari mini boiler tidak terlalu banyak mengalami penyusutan air didalam kandungan jagung hanya beberapa gram saja.



Gambar 4. Grafik suhu dan tekanan selama pengeringan berlangsung

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pada perpindahan panas tekanan uap yang dikeluarkan tidak lebih diatas 4 Bar hal tersebut beresiko terjadinya panas yang tinggi dan kondisi tidak memungkinkan serta hal yang tidak di inginkan terjadi pada saat pengujian berlangsung.
2. Uap yang dikeluarkan pada mini boiler tersebut tidak langsung masuk kedalam ruang pengering, disaat waktu bersamaan ada tabung pengering yang mengompres uap aliran dari dalam mini boiler untuk dinaikkan temperatur harapannya agar uap basah dapat te filter didalam tabung tersebut sebelum dialirkan keruang pengering.
3. Jagung pasca panen pada berat awal dipilih rata pada saat jagung setelah panen, dengan berat yang sama yaitu 430gr agar memudahkan peneliti mengetahui hasil awal dan akhir dalam pengujian.
4. Suhu didalam ruang pengering naik apabila waktu pengering diatas 120 menit lebih jika tidak maka suhu didalam ruang pengering stabil yaitu 65oc.

DAFTAR PUSTAKA

- Dante, R. (2019). RANCANG BANGUN MESIN PENGERING JAGUNG (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Manado).
- Dure, R. N., Wenur, F., & Rawung, H. (2016, October). PENGERINGAN JAGUNG (*Zea mays* L.) MENGGUNAKAN ALAT PENGERING DENGAN KOMBINASI ENERGI TENAGA SURYA DAN BIOMASSA. In *COCOS* (Vol. 7, No. 6).
- Dzaky, M. I., & Fauzi, M. B. (2022). OPTIMISASI MULTI-OBJEKTIF PADA KINETIKA PENGERINGAN KABINET SURYA. *MACHINERY: Jurnal Teknologi Terapan*, 3(3), 93-98.
- Jaelani, D., & Sukmara, S. (2017). Analisa Efisiensi Ketel Uap Pada Unit 2 Pltu 2 Banten Kapasitas 300 Mw. *Jurnal Konversi Energi dan Manufaktur*, 4(1), 25-32.
- Kusuma Dewi, R. (2007). RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUHU DAN KECEPATAN ANGIN PADA SISTEM KLIMATOLOGI MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AT89S51 (Doctoral dissertation, Department of Physics, Diponegoro University).
- MAMENGGKO, C. A. (2019). UJI PERFORMANSI MESIN PENGERING JAGUNG (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Manado).
- Nurba, D., Agustina, R., & Khathir, R. (2019, May). Laju Pengeringan Jagung Dalam In-Store Dryer Termodifikasi Dengan Heat Exchanger Dan Tungku Biomassa. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERTETA 2018* (Vol. 1, No. 1).
- Novarini, N., & Sukadi, S. (2019). Efisiensi Termal Boiler Menggunakan Bahan Bakar Campuran Batubara Lignit dan Cangkang Biji Jambu Mete. *Semesta Teknika*, 22(1), 73-78.
- Rahayu, S. (2018). Analisis Produktivitas Coal Crusher Pada Coal Handling System Pembangkit Listrik Tenaga Uap.
- Rivaldi, M. (2014). Analisa Perpindahan Panas pada Marcet Boiler Kapasitas Tekanan Uap 5 Bar.
- Tulliza, I. S. (2011). Pengeringan Lapis Tipis Biji Jagung dengan Alat Pengering Sistem Fluidasi. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 25(1).