



## Pengeringan biji jagung menggunakan pengkondisi udara

### *Drying corn using an air conditioner*

**A. Mulyanto<sup>\*</sup>, Mirmanto, I.G.B. Susana, I.B. Alit, I.M. Nuarsa**

Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mataram, Jln. Majapahit No. 62 Mataram Nusa Tenggara Barat Kode Pos : 83125, Telp. (0370) 636087; 636126; ext 128 Fax (0370) 636087. HP. 087765006073

\*Email: [arifmulyanto@unram.ac.id](mailto:arifmulyanto@unram.ac.id)

#### ARTICLE INFO

#### ABSTRACT

##### Article History:

Received 29 November 2018

Accepted 10 December 2018

Available online 1 January 2019

##### Keywords:

Corn

Drying

Air conditioner

*This study aims to determine the effect of air velocity on the rate of drying corn. Corn seeds were placed after the evaporator of an air conditioner, so that the air came out of the evaporator entered the drying chamber. The water in the corn was evaporated and sucked by dry cold air and then it was condensed in the evaporator. The results show that the mass of corn seeds decreases with the time; the drying rate also decreases with the time and mass-based drying rates at low air speeds are faster than at high air speed. The air conditioner can be used for drying seeds.*



*Dinamika Teknik Mesin, Vol. 9, No. 1, Januari 2019, p. ISSN: 2088-088X, e. ISSN: 2502-1729*

### 1. PENDAHULUAN

Pangan adalah komoditi yang sangat penting. Kebutuhan pangan dunia semakin bertambah seiring dengan pertumbuhan penduduk dunia. Produksi pangan yang berupa buah, biji atau umbi suatu tanaman tidak dapat berlangsung dalam hitungan jam namun dalam hitungan beberapa bulan tanaman tersebut dapat menghasilkan bahan pangan. Kondisi ini membuat jumlah suatu bahan pangan tertentu melimpah ketika panen dan kekurangan ketika masih dalam masa tanam. Bahan pangan yang melimpah ketika panen ini harus dapat disimpan untuk dapat digunakan terus menerus sampai panen yang akan datang tiba.

Penyimpanan bahan pangan memerlukan pengeringan agar dapat bertahan lama. Pengeringan bertujuan menurunkan kadar air suatu bahan hingga batas tertentu sehingga dapat memperpanjang daya simpannya. Beberapa keuntungan melakukan pengeringan adalah meningkatkan daya simpan, menambah nilai ekonomis, dan memudahkan pengolahan lebih lanjut.

Jagung sebagai salah satu bahan pangan yang sangat dibutuhkan oleh manusia dan hewan dalam perdagangannya harus memenuhi persyaratan mutu kadar air sebesar 14% agar dapat tahan lama dan tidak rusak karena tumbuhnya jamur pada bahan pangan tersebut (Anonim1, 1998).

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk mengurangi kadar air bahan pangan telah dilakukan oleh para peneliti seperti berikut :

Syahrul dkk. (2017) telah meneliti pengaruh temperatur udara terhadap waktu pengeringan biji jagung dengan menggunakan alat fluidized bed. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengeringan tercepat terjadi pada suhu udara 60°C. Taufiq (2004) meneliti pengaruh temperatur pengeringan terhadap laju pengeringan bahan baku jagung pada pengering konvensional dan fluidized bed

memperlihatkan bahwa untuk pengering konvensional, efisiensi pengering terbesar terjadi pada suhu pengeringan 70°C sebesar 28,2% dan efisiensi total alat pengering terbesar juga terjadi pada suhu pengeringan 70°C sebesar 5 % sedangkan pada pengering fluidized bed, efisiensi pengering terbesar terjadi pada suhu 70°C sebesar 27,2% dan efisiensi total alat pengering terbesar juga terjadi pada suhu 70°C sebesar 4,9%.

Djaeni dkk. (2015) meneliti pengeringan dengan metode vakum dan berhawa dingin (freeze dryer), disertai kombinasi microwave dan oven. Metode ini cukup berhasil mempercepat proses pengeringan dan menghasilkan jagung dengan kadar 15%. Pengeringan sistim fluidisasi dengan pemanas buatan terkendala dengan rendahnya energi efisiensi proses pengeringan yang masih dibawah 50%, dan terdegradasinya kandungan protein pada jagung terutama jika suhu udara untuk proses pengeringan lebih dari 60°C

Widjanarko dkk (2012) dengan penelitian yang berjudul penggunaan zeolite sintesis dalam pengeringan gabah dengan proses fluidisasi indirect contact menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu udara pengering maka laju pengeringan semakin cepat dimana variabel suhu yang digunakan adalah 30°C, 40°C, 50°C, dan 60°C. Jika ditinjau dari laju aliran udara pengering, semakin tinggi laju aliran udara pengering maka laju pengeringan juga semakin cepat dimana variabel kecepatan udara pengering yang digunakan adalah 1 m/s, 1,5 m/s, 2 m/s, dan 2,5 m/s.

Syahruh dkk. (2017) telah meneliti pengeringan gabah dengan metode fluidisasi dengan variasi massa 1, 2 dan 3 kg dan variasi kecepatan udara 4, 5 dan 6 m/s. Hasil yang didapatkan bahwa variasi massa dan variasi kecepatan udara mempengaruhi kecepatan pengeringan.

Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan ada dua golongan (Taufiq, 2004) yaitu faktor yang berhubungan dengan udara pengering dan faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan. Faktor-faktor yang termasuk golongan pertama adalah suhu, kecepatan volumetrik aliran udara pengering dan kelembaban udara. Faktor-faktor yang termasuk golongan kedua adalah ukuran bahan, kadar air awal dan tekanan parsial di dalam bahan

Menurut Yani dan Suryadi (2013) kelembaban relatif udara pengering menunjukkan kemampuan udara untuk menyerap air. Udara panas di dalam ruang pengering secara perlahan akan memanaskan dan menguapkan massa air di dalam biji jagung. Pengeringan umumnya dilakukan pada kelembaban relatif yang rendah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kecepatan difusi air.

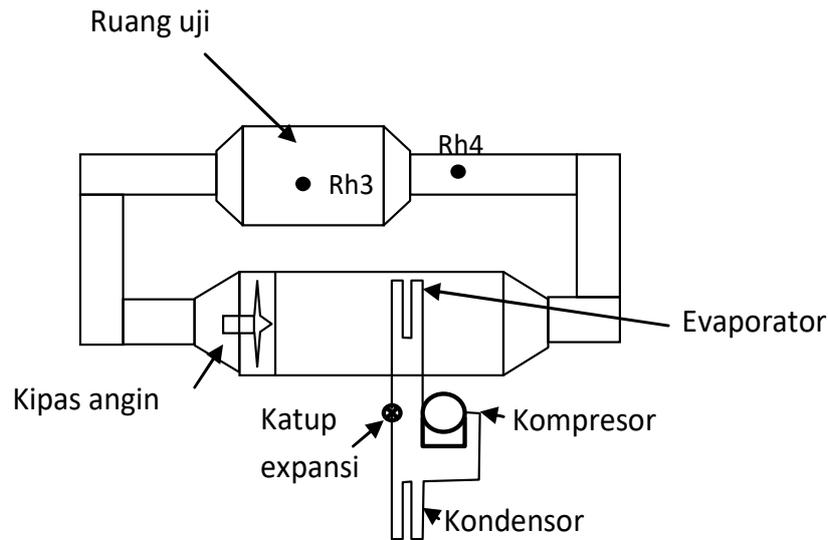
Menurut Graciafernandy (2012) semakin tinggi suhu udara pemanas, makin besar energi panas yang dibawa dan semakin besar pula perbedaan antara medium pemanas dan bahan makanan. Hal ini akan mendorong makin cepatnya proses pemindahan atau penguapan air. Dampaknya waktu pengeringan akan menjadi lebih singkat. Prinsip ini tidak dapat diterapkan pada semua bahan yang akan dikeringkan. Untuk bahan pangan yang sensitif terhadap suhu tinggi, pemanasan seperti ini justru akan berpengaruh terhadap rendahnya kualitas bahan tersebut.

Kadar air merupakan salah satu sifat fisik bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung. Kadar air biji jagung ditentukan oleh cara pengeringan dan penyimpanannya. Pada proses pengeringan perlu diketahui berapa persen kadar air pada bahan saat basah dan pada bahan saat kering.

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan adalah eksperimen. Skema alat penelitian ditunjukkan pada gambar 1. Alat penelitian ini terdiri dari satu unit air conditioner dan kotak pengeringan (ruang uji). Pada penelitian ini 1 kg biji jagung dikeringkan dengan menggunakan mesin pendingin udara. Udara yang mengalir mempunyai kecepatan rendah 1,5 m/s dan kecepatan tinggi 2,4 m/s yang diukur sewaktu belum terkena *ice blocking*. Proses pengeringan dilakukan tiap 1 jam, kemudian dibiarkan biji jagung didalam ruang pengering sampai suhunya mendekati suhu udara luar untuk menghindari infiltrasi uap air dari udara luar ketika biji jagung dikeluarkan untuk ditimbang dan diukur kadar airnya. Proses pengeringan dihentikan ketika kadar air sudah mencapai kisaran 12,5%.

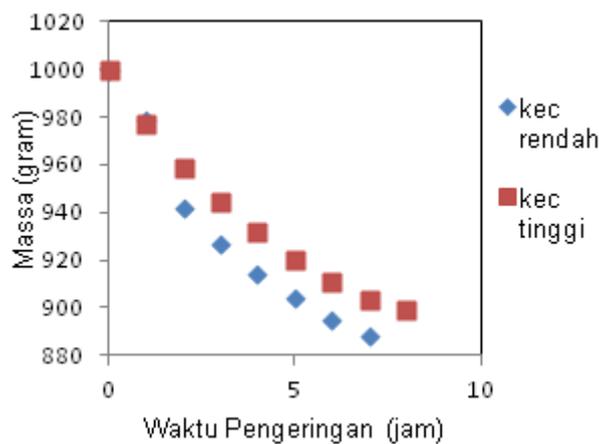
Peralatan yang digunakan adalah Alat Pengkondisi Udara berdaya 1 PK dengan *refrigerant* R22, *anemometer* Huayi MS 6252B dengan akurasi  $\pm 2,0$  %, *moisture meter* TK100S dengan akurasi  $\pm 0,5$  % *reading*. Timbangan digital seri SF400, *stopwach* dan RH meter.



Gambar 1. Skema penelitian

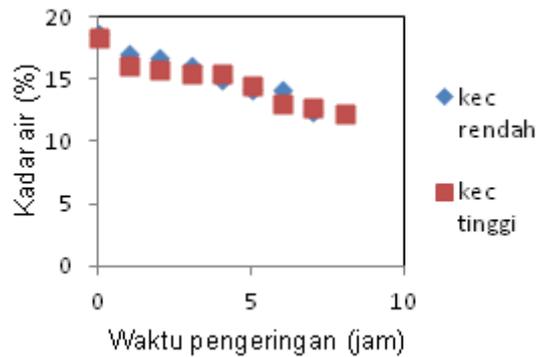
### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pelaksanaan penelitian pengambilan data diambil 1 jam setelah di alat dinyalakan, kemudian ditunggu satu jam untuk membiarkan temperature jagung yang diuji mendekati suhu kamar. Bila jagung uji langsung dikeluarkan dan di timbang dapat menyerap uap air diudara karena temperature jagung uji masih dingin sedang temperature uap air diudara luar masih tinggi 30°C. Uap air di udara akan mengembun di jagung yang dingin sehingga hal ini diantisipasi dengan cara membiarkan jagung uji tetap di dalam tempat uji hingga temperaturnya sudah mendekati temperature udara luar.



Gambar 2. Massa biji jagung selama proses pengeringan

Gambar 2 memperlihatkan massa biji jagung selama proses pengeringan berkurang karena air yang terkandung di dalam biji jagung menguap dan keluar dari biji jagung. Semakin lama waktu pengeringan maka semakin sukar air yang dihilangkan dalam biji jagung. Laju pengeringan dapat dirumuskan sebagai selisih massa sebelum dan sesudah pengeringan dibagi dengan waktu pengeringan.



Gambar 3. Laju pengeringan terhadap waktu berbasis massa

Gambar 3. Memperlihatkan laju pengeringan pada kecepatan rendah lebih tajam penurunannya dibandingkan laju pengeringan pada kecepatan tinggi. Hal ini terjadi pada kecepatan rendah pada kondisi 2 jam pengeringan mempunyai penurunan kecepatan yang tinggi, sedang kondisi pada waktu pengeringan lainnya terlihat hampir sama. Apabila data pada waktu pengeringan 2 jam diabaikan atau diabaikan akan terlihat pola laju pengeringan yang mirip antara kecepatan rendah dengan kecepatan tinggi. Hal ini memperlihatkan bahwa variasi kecepatan pada penelitian ini tidak mempunyai perubahan yang signifikan dikarenakan daya mesin pendingin terlalu besar, temperature pendingin pada evaporator terlalu rendah dan tidak dapat diatur (menggunakan alat pendingin praktikum) sehingga uap air yang melewati sisi evaporator mengembun dan berubah menjadi es yang kemudian menghambat aliran udara. Kondisi hambatan aliran udara (*ice blocking*) terjadi pada kecepatan tinggi maupun kecepatan rendah. *Ice blocking* ditunjukkan pada gambar 4. Sebagian besar evaporator ditumbuhi es, sehingga dapat menghambat aliran udara yang didinginkan. Gambar 5 menunjukkan suhu yang mengontrol bagian evaporator dan suhu menunjukkan nilai jauh di bawah nol derajat.

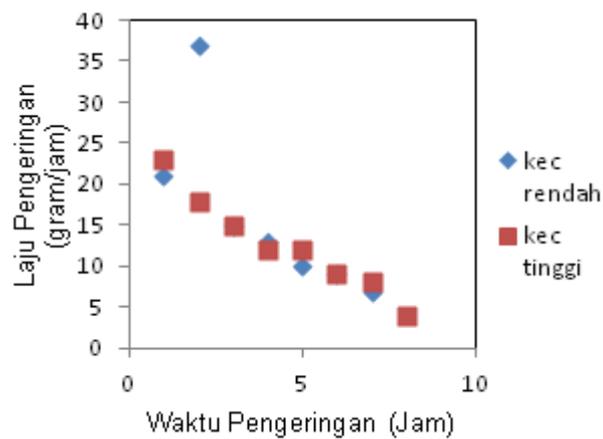


Gambar 4. Terjadi bunga es pada sisi evaporator penghambat aliran udara

Kadar air bahan uji menurun seiring dengan bertambahnya waktu pengeringan. Gambar 6 memperlihatkan penurunan kadar air yang hampir sama.

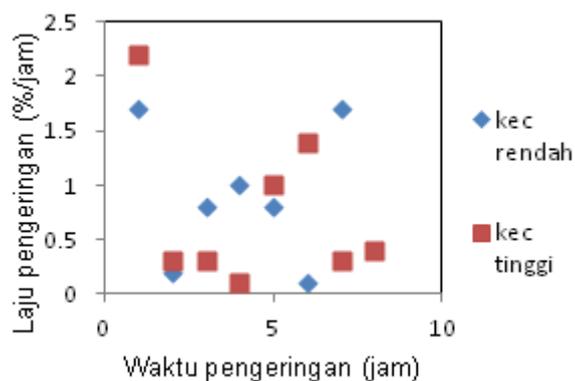


Gambar 5. Temperatur evaporator jauh dibawah temperature beku



Gambar 6. Kadar air terhadap lama waktu pengeringan

Laju pengeringan berbasis kadar air pada variasi kecepatan tinggi mempunyai laju penurunan yang lebih tinggi dibandingkan pada variasi kecepatan rendah seperti terlihat pada gambar 7.



Gambar 7. Laju pengeringan terhadap waktu berbasis kadar air

Pada variasi kecepatan rendah, laju pengeringan mempunyai kecenderungan mendatar yang disebabkan oleh data terakhir yang terjadi lonjakan laju pengeringan yang tinggi. Kecenderungan laju pengeringan menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka semakin kecil laju pengeringannya atau dengan kata lain semakin lama waktu pengeringan maka semakin sukar mengeringkan bahan karena kadar air di dalam bahan semakin sedikit.

#### **4. KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, kemudian melakukan analisa data dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa Semakin lama waktu pengeringan maka laju pengeringan semakin kecil atau semakin susah mengeringkan. dan temperatur sisi evaporator yang terlalu rendah dibawah titik beku tidak baik digunakan untuk pengeringan

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penelitian ini didanai oleh DIPA BLU Universitas Mataram dan atas terselesainya jurnal ini diucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Mataram, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Dekan Fakultas Teknik dan semua yang telah membantu terselesainya jurnal dan penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim1, 01-4483-1998, Standar Nasional Indonesia, Jagung bahan baku pakan, Badan Standarisasi Nasional, 1998.
- Djaeni M., Asiah N., Sasongko S.B., 2015, Aplikasi sistem pengering adsorpsi untuk bahan pangan dan aditif, Unnes Press, Semarang.
- Graciafernandy, Ratnawati, Buchori L., 2012, Pengaruh suhu udara pengering dan komposisi zeolit 3a terhadap lama waktu pengeringan gabah pada fluidized bed dryer, Jurnal Momentum., 8 (2), 6-10.
- Syahrul S.\*, Mirmanto M., Ramdoni S., Sukmawaty S., 2017, Pengaruh kecepatan udara dan massa gabah terhadap kecepatan pengeringan gabah menggunakan pengering terfluidisasi, Jurnal Dinamika Teknik Mesin, 7 (1), 54-59.
- Taufiq M., 2004, Pengaruh temperatur terhadap laju pengeringan jagung pada pengeringan konvensional dan fluidized bed, Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Widjanarko A., Ridwan, Djaeni M., Ratnawati, 2012, Penggunaan zeolit sintetis dalam pengeringan gabah dengan proses fluidisasi indirect contact, Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 1 (1), 157-167.
- Yani E., Suryadi F., 2013, Karakteristik pengeringan biji kopi berdasarkan variasi kecepatan aliran udara pada solar dryer, Jurnal Teknika, 20(1), 17-22.