
PENGARUH PENAMBAHAN ZEOLIT 3A TERHADAP LAMA WAKTU PENGERINGAN GABAH PADA *FLUIDIZED BED DRYER*

Maria Augustine Graciafernandy, Ratnawati, Luqman Buchori

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50239
E-mail: gracefernandy@gmail.com

Abstrak

Kandungan air yang tinggi (lebih dari 14%) dalam gabah dapat menyebabkan penurunan kualitas beras. Gabah panen umumnya mempunyai kandungan air sekitar 21-26 %. Gabah ini harus segera dikeringkan setelah pemanenan. Sistem pengeringan tradisional yang sering diterapkan oleh para petani di Indonesia mempunyai kendala antara lain ketergantungan terhadap cuaca, waktu pengeringan yang lama, kualitas produk yang tidak seragam serta mudahnya kontaminasi benda asing. Kajian mengenai sistem pengeringan pada suhu rendah dan waktu yang singkat perlu dilakukan dalam upaya peningkatan kualitas gabah. Diperkenalkan sistem pengeringan gabah dengan sistem adsorpsi oleh zeolit 3A pada fluidized bed dryer. Secara garis besar gabah panen akan dikeringkan dalam suatu unggun terfluidisasi pada suhu 40 °C, flowrate 3 m/s dengan komposisi perbandingan zeolit:gabah berturut-turut adalah sebagai berikut 0:100; 20:80; 40:60 dan 60:40 (% w). Pengamatan dilakukan terhadap penurunan kadar air serta waktu pengeringan. Pengeringan akan dihentikan ketika kadar air dalam gabah mencapai sekitar 14%. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa waktu pengeringan tersingkat pada komposisi zeolit:gabah = 60:40 yakni selama 17,40 menit. Pengeringan ini menghemat hingga 22,77 menit dibandingkan pengeringan tanpa zeolit.

Kata kunci: pengeringan gabah, zeolit 3A, fluidized bed dryer.

PENDAHULUAN

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia yang kebutuhannya meningkat setiap tahunnya. Beras yang berkualitas baik tentunya dihasilkan dari gabah yang berkualitas baik pula. Pemerintah telah mengatur kualitas gabah dan beras melalui SNI No. 01-0224-1987 dan SNI 6128:2008. Salah satu poin penting dalam ketentuan tersebut adalah kandungan air maksimum yang diijinkan dalam butir gabah dan beras yakni 14%. Gabah dengan kandungan air tinggi akan menghasilkan beras dengan kualitas buruk seperti menjadi rusak, busuk, berjamur dan berubah warna. Sebaliknya, pada kadar air yang lebih rendah, butiran padi akan mudah pecah atau patah sehingga akan menghasilkan banyak beras patah atau menir. Untuk meningkatkan kualitasnya maka gabah harus segera dikeringkan setelah proses pemanenan.

Sistem pengeringan yang sudah diterapkan oleh para petani Indonesia umumnya adalah sistem penjemuran dibawah sinar matahari. Sistem penjemuran ini sangat sederhana dan ekonomis namun memiliki kelemahan antara lain ketergantungan terhadap cuaca, pemakaian lahan yang luas, waktu pengeringan yang lama, kualitas produk yang tidak seragam serta mudahnya kontaminasi benda asing. Umumnya dibutuhkan waktu tiga hari untuk proses pengeringan namun dengan masih tingginya curah hujan maka waktu yang dibutuhkan menjadi satu minggu. Wongpornchai dkk., (2003) menyimpulkan bahwa untuk mendapatkan gabah dengan kadar air 14,12% diperlukan waktu penjemuran 54 jam. Peneliti lain menyebutkan diperlukan waktu 3-4 hari (Tabassum dan Jindal, 1992).

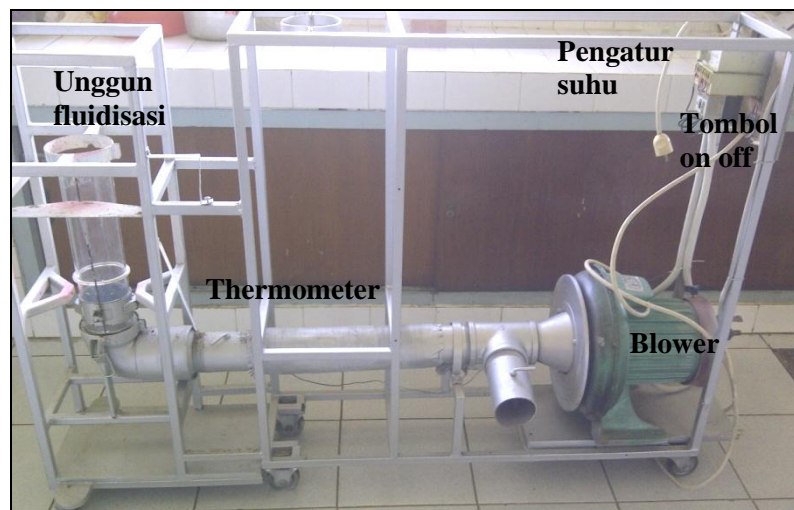
Diperkenalkan sistem pengeringan adsorpsi dengan penggunaan Zeolit 3A sebagai adsorben pada *fluidized bed dryer*. Penggunaan *fluidized bed dryer* untuk mengeringkan bahan pangan grain sudah digunakan secara komersial di berbagai negara (Soponronnarit, 2003) terutama untuk bahan pangan yang membutuhkan waktu pengeringan singkat dan sensitif terhadap suhu tinggi. Dibandingkan dengan jenis pengering lainnya, *fluidized bed dryer* mempunyai beberapa keunggulan seperti: konsumsi energi yang rendah, *drying rate* yang lebih cepat dan kandungan air pada produk seragam (Soponronnarit, 2003). *Drying rate* yang lebih cepat ini tentunya akan berdampak pada makin singkatnya waktu pengeringan.

Zeolit 3A merupakan adsorbent sintetis tidak beracun yang mempunyai kemampuan menyerap air sebesar 0,206 gr uap air/ gr adsorben (Kurniasari, 2010) dan mempunyai ruang kosong pada pori 47% lebih banyak dibandingkan zeolit alam sehingga mempunyai kemampuan menyerap air yang lebih baik (Agusniar dan Setiyani, 2011). Zeolit mampu mempercepat penurunan kadar air dalam bahan sampai 20,84% pada suhu operasi 40⁰C (Bestari dan Adityas, 2010). Kelebihan pemakaian zeolit antara lain dapat diaplikasikan pada sistem pengering dengan suhu rendah dan medium, mampu mengurangi kandungan air dalam udara serta dapat meningkatkan efisiensi pengeringan hingga 10-18% dibandingkan pengeringan konvensional (Djaeni dkk., 2007) sehingga mampu mempersingkat waktu pengeringan.

Diharapkan dengan sistem pengeringan *fluidized bed dryer*- zeolit 3A ini, proses pengeringan gabah dapat berlangsung pada suhu rendah dan waktu singkat. Sistem pengeringan ini diharapkan pula dapat menjadi salah satu alternatif sistem pengeringan yang sudah ada di Indonesia. Sistem ini dapat dilakukan dalam ruang sehingga musim panen yang jatuh pada musim hujan tidak lagi menjadi masalah bagi para petani.

BAHAN DAN METODOLOGI

Gabah panen yang digunakan dalam penelitian ini adalah varian IR64 yang diperoleh dari daerah persawahan di daerah Sayung, Demak, Jawa Tengah. Gabah panen ini memiliki kandungan air awal 19 %. Zeolit 3A merupakan zeolit sintetis yang diperoleh dari Laboratorium Proses Universitas Diponegoro Semarang. Alat utama yang digunakan adalah *fluidized bed dryer* dengan rangkaian seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian alat pengering tipe *fluidized bed dryer*

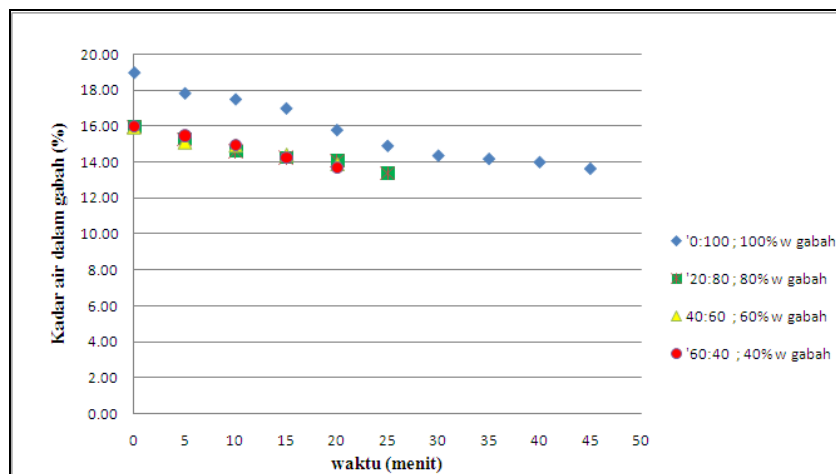
Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama adalah tahap persiapan alat dan bahan baku. Dalam tahapan ini dipastikan bahwa semua alat dapat berfungsi dengan baik. *Flowrate* diatur pada kecepatan 3 m/s dan suhu udara pemanas pada temperatur 40⁰C. Gabah panen dibersihkan secara manual dengan menggunakan tampah untuk memisahkan gabah isi dengan gabah hampa, jerami, kerikil dan benda asing lainnya. Zeolit 3A diaktivasi dengan cara pemanasan dalam oven (Sutarti dan Rachmawati, 1994) pada suhu 200-230⁰C selama 2-3 jam (anonim, 2012). Tujuan proses aktivasi ini adalah untuk meningkatkan daya serap zeolit terhadap air. Dalam tahap ini juga dilakukan pengukuran kadar air awal gabah dengan metode oven. Tahap kedua adalah tahap pengeringan. Ini merupakan tahapan utama dalam penelitian ini. Gabah yang sudah dibersihkan dan Zeolit 3A yang sudah diaktivasi dimasukkan ke dalam unggun sesuai dengan variabel yang ditentukan. Variabel perbandingan komposisi zeolit: gabah berturut-turut adalah sebagai berikut 0:100; 20:80; 40:60 dan 60:40 (% w). Selanjutnya dimasukkan pula gabah dan zeolit masing-masing dengan berat 5 gram yang sudah diikat secara terpisah dalam kain kassa. Gabah dan

zeolit dalam kassa ini digantung ditengah-tengah unggun. Setiap interval waktu 5 menit gabah dan zeolit dalam kassa ini ditimbang penurunan dan kenaikan beratnya. Proses pengeringan dilanjutkan dan dihentikan hingga diperoleh kadar air dalam gabah sekitar 14%. Persentase kadar air dihitung menggunakan Persamaan 1.

$$\% \text{kadarair} = \frac{\text{kehilangan berat}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa hubungan antara waktu pengeringan dan kadar air dalam gabah seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan waktu pengeringan dan kadar air dalam gabah pada suhu 40°C

Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa pengeringan menggunakan zeolit memang lebih singkat dibandingkan dengan pengeringan tanpa zeolit (100% w gabah). Hal ini dikarenakan zeolit memiliki afinitas yang tinggi terhadap air, sehingga dapat mempercepat proses pengeringan gabah (Agusniar dan Setiyani, 2011).

Penurunan kadar air pada berbagai variasi komposisi zeolit:gabah (80%, 60% dan 40% W gabah) telah diamati. Penurunan kadar air paling cepat terjadi pada variabel 40% W gabah. Pada variable ini, jumlah zeolit yang diikutkan dalam operasi pengeringan banyak (60% berat total) sehingga akan lebih banyak pula uap air di udara yang diserap oleh zeolit. Zeolit 3A ini merupakan jenis zeolit dengan yang kaya akan Al dan kadar Si rendah, dimana volume pori-porinya dapat mencapai 0,5 cm³/cm³ volume zeolit (Sutarti dan Rachmawati, 1994). Zeolit yang sudah diaktivasi ini akan mempunyai kemampuan menyerap air yang baik. Dengan adanya aktivasi maka air yang terperangkap dalam pori-pori zeolit akan teruapkan sehingga luas permukaan pori zeolit bertambah. Makin banyaknya jumlah zeolit yang mempunyai luas permukaan besar ini, maka akan semakin banyak pula air yang dapat diserap oleh zeolit. Hal ini berakibat pada semakin cepatnya proses pengeringan itu terjadi.

Waktu pengeringan yang terbaik untuk tiap variabel seperti yang tertera dalam Tabel 1.

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kadar air 14%

Zeolit: Gabah	t (menit)
0:100	40,17
20:80	20,55
40:60	19,07
60:40	17,40

Dari Tabel 1 terlihat bahwa waktu pengeringan terlama adalah pada variabel 100% W gabah, dimana pada variabel ini tidak ada penambahan zeolit sama sekali. Untuk mendapatkan kadar air 14% dibutuhkan waktu lebih dari 40 menit. Pada penambahan zeolit 20% ternyata waktu pengeringan hampir 50% lebih singkat. Hal ini membuktikan bahwa memang zeolit mempunyai kemampuan untuk mempersingkat waktu pengeringan. Ini dikarenakan kemampuannya untuk menyerap air yang terkandung dalam gabah basah sehingga dengan adanya penambahan panas, maka waktu pengeringan menjadi lebih singkat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bestari dan Adityas (2010) yang mengatakan bahwa pada suhu 40°C, zeolit mampu mempercepat penurunan kadar air dalam bahan sampai 20,84%.

Variable 60% W gabah memberikan waktu terpendek untuk mendapatkan kadar air 14%. Perbedaan waktu pengeringan antara variable ini dibandingkan dengan variable 20% W gabah dan 40% W gabah tidak terlalu signifikan. Namun variabel ini cukup baik untuk menghemat waktu pengeringan sampai dengan 22,78 menit dibandingkan dengan pengeringan tanpa penambahan zeolit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian ini disimpulkan bahwadengan adanya penambahan zeolit 3A pada komposisi zeolit:gabah sebesar 60:40 (dalam persen berat) ternyata mampu menyingkat waktu pengeringan gabah sebanyak 22,78 menit dibandingkan pengeringan tanpa zeolit. Penambahan zeolit 3A sebagai adsorbent dalam sistem pengeringan *fluidized bed dryer* mampu menyingkat waktu pengeringan. Semakin banyak jumlah zeolit yang diikutkan dalam proses pengeringan semakin singkat waktu pengeringan walaupun memang perbedaannya tidak signifikan.

Aplikasi pengeringan adsorpsi menggunakan zeolit 3A ini sebaiknya diujicobakan dalam skala lapangan sebagai salah satu alternatif rekomendasi dalam sistem pengeringan gabah. Diharapkan sistem pengeringan ini memberikan manfaat kepada para petani sehingga kendala cuaca yang mungkin dihadapi saat musim panen tiba dapat teratasi, karena sistem pengeringan ini dapat dilakukan dalam ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusniar, A. dan D. Setiyani, 2011, Pengeringan Jagung Dengan Metode Mixed-Adsorption Drying Menggunakan Zeolite Pada Unggun Terfluidisasi, Universitas Diponegoro: Skripsi.
- Anonim, 2012, Zeolit 3A, 9 Maret 2012, http://www.alibaba.com/product-gs/436332126/zeolite_3A.html.
- Bestari, A. dan P. Adityas, 2010, Pengeringan Jagung Dengan Metode Mixed-Adsorption Drying Menggunakan Zeolit Pada Unggun Terfluidisasi. Universitas Diponegoro: Skripsi.
- Djaeni, M., P. Bartels, J. Sanders, G. van Straten dan A.J.B. van Boxtel, 2007, Heat Efficiency Of Multi-Stage Zeolite Systems For Low Temperature Drying. In *Proceedings of The 5th Asia-Pacific Drying Conference, Hong Kong, August 13-15, 2007*, pp. 589-594.
- Kurniasari, 2010, Aktivasi Zeolit Alam Sebagai Adsorben Uap Air Pada Alat Pengering Bersuhu Rendah. Universitas Diponegoro: Tesis.
- Soponronnarit, S., 2003, Fluidised bed grain drying, *Proceedings of the 3rd Asia-Pacific Drying Conference, 1-3 September 2003*, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand, pp. 55-71.
- Sutarti, M. dan M.Rachmawati, 1994, *Zeolit: Tinjauan Literatur*, Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, Jakarta.
- Tabasum, M., dan V.K.Jindal, 1992, Effect Of Drying On Moisture Removal Rate And Head Yield Of Basmati-370, *Pakistan J. Agric. Res. Technol.*, Vol. 13, No 4, pp. 312-319.