

KARAKTERISTIK PENGERINGAN GABAH PADA ALAT PENGERING KABINET (TRAY DRYER) MENGGUNAKAN SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN BAKAR

Ahmad MH Winata (L2C605113) dan Rachmat Prasetyo (L2C605167)

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058
Pembimbing: Andri Cahyo Kumoro, ST. MT. PhD

Abstrak

Produk-produk pertanian yang berbentuk butiran, seperti: jagung, padi, kacang-kacangan, kopi, dan lain-lain memerlukan perhatian yang lebih serius, terutama pada proses pengawetan. Proses pengeringan memegang peranan penting dalam pengawetan produk pertanian. Karakteristik pengeringan suatu bahan sangat diperlukan dalam merancang dan mengoperasikan alat pengering yang digunakan. Tujuan dari percobaan ini adalah menentukan tray yang efektif pada tray dryer, membuat grafik hubungan antara laju pengeringan (N) vs moisture content (x), waktu pengeringan vs kadar air rata-rata dalam gabah dan menentukan waktu pengeringan efektif. Pada penelitian ini, gabah dikeringkan dengan tray dryer buatan sendiri berdimensi (48x33x1) cm yang menggunakan media pengering berupa udara kering yang dipanaskan dengan panas hasil pembakaran sekam padi. Setiap selang 5 menit sekali, sampel gabah ditentukan beratnya dengan timbangan digital untuk menentukan perubahan berat gabah pada rentang waktu tersebut. Percobaan dihentikan jika berat gabah sudah konstan. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa gabah pada pada Tray 1 lebih cepat kering dibandingkan dengan pada tray 3 dan 5 yang berarti bahwa laju pengeringan gabah pada pada Tray 1 lebih cepat kering dibandingkan dengan pada tray 3 dan 5. Massa umpan gabah basah juga menentukan laju pengeringannya, di mana semakin sedikit gabah yang dikeringkan, maka semakin cepat laju pengeringannya.

Kata kunci: *Alat Pengering kabinet, Gabah, Sekam*

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi pascapanen di Indonesia menuntut tersedianya bahan baku yang bermutu tinggi untuk industri pengolahan hasil pertanian. Produk-produk pertanian yang berbentuk butiran, seperti: jagung, padi, kacang-kacangan, kopi, dan lain-lain memerlukan perhatian yang lebih serius, terutama pada proses pengawetan. Proses pengeringan memegang peranan penting dalam pengawetan suatu bahan. Proses pengeringan juga membantu mempermudah penyimpanan produk pertanian dalam rangka pendistribusian baik dalam skala domestik maupun ekspor. Proses pengeringan butiran bertujuan untuk mengurangi kandungan airnya sampai batas-batas tertentu, agar tidak terjadi kerusakan akibat aktivitas metabolisme oleh mikroorganisme (Mohsenin, 1980).

Di Indonesia, pengeringan butiran pada umumnya masih dilakukan dengan memanfaatkan tenaga matahari. Namun, cara ini sangat tergantung pada musim, waktu pengeringan, tenaga kerja yang banyak, dan tempat yang luas. Pengeringan butiran yang berkadar air tinggi, dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pengeringan dalam jangka waktu lama pada suhu udara pengering yang rendah atau pengeringan dalam jangka waktu yang lebih pendek pada suhu yang lebih tinggi. Akan tetapi, jika pengeringan dilakukan terhadap suatu bahan berlangsung terlalu lama pada suhu yang rendah, maka aktivitas mikroorganisme yang berupa tumbuhnya jamur atau pembusukan menjadi sangat cepat. Sebaliknya, pengeringan yang dilakukan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponen bahan yang dikeringkan, baik secara fisik maupun kimia. Oleh karena itu, perlu dipilih cara pengeringan yang efektif dan efisien agar tidak terjadi kerusakan pada produk-produk pertanian.

Karena padi/gabah/beras merupakan komoditas vital bagi Indonesia, Pemerintah memberlakukan regulasi harga dalam perdagangan gabah. Muncullah istilah-istilah khusus yang mengacu pada kualitas gabah sebagai referensi penentuan harganya (BULOG, 2008) :

1. **Gabah Kering Panen (GKP)**, gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 18% tetapi lebih kecil atau sama dengan 25% ($18\% < KA < 25\%$), hampa/kotoran lebih besar dari 6% tetapi lebih kecil atau sama dengan 10% ($6\% < HK < 10\%$), butir hijau/mengapur lebih besar dari 7% tetapi lebih kecil atau sama dengan 10% ($7\% < HK_p < 10\%$), butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3%.

2. **Gabah Kering Simpan (GKS)**, adalah gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 14% tetapi lebih kecil atau sama dengan 18% ($14% < KA < 18%$), kotoran/hampa lebih besar dari 3% tetapi lebih kecil atau sama dengan 6% ($3% < HK < 6%$), butir hijau/mengapur lebih besar dari 5% tetapi lebih kecil atau sama dengan 7% ($5% < HKp < 7%$), butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3%.
3. **Gabah Kering Giling (GKG)**, adalah gabah yang mengandung kadar air maksimal 14%, kotoran/hampa maksimal 3%, butir hijau/mengapur maksimal 5%, butir kuning/rusak maksimal 3% dan butir merah maksimal 3%.

Proses pengeringan hasil-hasil pertanian yang dilakukan oleh para petani di Indonesia, masih memanfaatkan tenaga matahari sebagai tenaga pengeringnya. Namun, pada saat musim hujan tiba, mereka mengalami kesulitan dalam mengeringkan hasil pertanian mereka karena tidak ada cahaya matahari yang mempunyai intensitas yang cukup sebagai sumber panas. Bila hasil-hasil pertanian tersebut tidak berhasil dikeringkan sampai kandungan air tertentu, maka hasil-hasil pertanian tersebut akan berkecambah atau bahkan membusuk karena aktivitas metabolisme oleh mikroorganisme. Tentu saja, hal ini akan mengurangi mutu hasil pertanian mereka. Sekam padi merupakan produk samping yang tidak diinginkan pada sistem produksi padi. Semakin banyak hasil panen padi, maka semakin banyak juga limbah sekam padi yang dihasilkan. Apabila sekam padi tidak dimanfaatkan, maka sekam padi dapat mengganggu estetika pemandangan (biasanya ditimbun dan menggantung di tepi jalan / halaman) dan juga mengganggu keseimbangan lingkungan karena sukar diuraikan oleh mikroorganisme. Padahal, sekam padi merupakan suatu limbah pertanian yang mempunyai nilai kalor yang cukup tinggi sebagai bahan bakar.

Sebagai salah satu alternatif pemecahan masalah tersebut, maka perlu dilakukan kajian untuk merancang suatu alat pengering yang dapat membantu para petani dalam mengeringkan hasil pertanian, khususnya gabah. Alat pengering yang akan dikaji karakteristik pengeringannya adalah alat pengering kabinet (tray dryer) yang menggunakan udara panas hasil pembakaran sekam padi sebagai media pengering. Alat tersebut, diharapkan dapat mengeringkan hasil pertanian dengan tingkat kekeringan (kandungan air) pada bahan yang merata. Selain itu, penggunaan alat pengering tersebut juga diharapkan dapat mengurangi dampak negatif limbah sekam padi bagi kelestarian lingkungan sekitar. (Pakpahan, 2006).

2. Metodologi

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan penyiapan bahan-bahan, persiapan alat, Uji coba alat pengering, Pencatatan data, analisa hasil dan Penarikan kesimpulan. Adapun variabel-variabel yang digunakan adalah :

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan

Bahan utama dalam penelitian ini adalah gabah dan sekam yang diperoleh dari tempat penggilingan padi di daerah Tembalang, Semarang.

Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan meliputi blower, kolom pembakaran, kolom pengeringan, rak, pipa pemanas, filter, cerobong asap, kawat kasa, termometer, korek, minyak tanah, dan timbangan. Rangkaian alat percobaan pengeringan ini seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian Alat Pengeringan Gabah dengan Tray Dryer

Cara Kerja

Analisa Kadar Air :

1. Mengeringkan cawan porselin pada oven, lalu mendinginkan dan menimbangya
2. Memasukan sampel kedalam cawan dan memanaskan dalam oven lalu mendinginkan dan menimbangya
3. Menghitung kadar air, dengan memcatat selisih berat
4. Mengulangi sampel sampai berat konstan

Pengeringan :

1. Persiapan bahan
2. Pengisian bahan ke dalam Tray (rak) yang sudah diperiksa dahulu kadar airnya
3. Penyiapan alat pengering Tray dryer
4. Uji coba alat pengering gabah tersebut
5. Operasi dilaksanakan dengan mengamati jumlah air yang menguap setiap interval waktu 5 menit
6. Pencatatan data yang didapat dari uji coba
7. Evaluasi dan analisa hasil yang diperoleh
8. Penarikan kesimpulan.

Variabel tetap

Variabel tetap yang digunakan dalam penelitian ini meliputi suhu operasi 50 - 60 °c dan banyaknya sekam.

Variabel berubah

Variabel berubah yang digunakan meliputi letak tray ke- 1; 3; 5 dan berat gabah 1 kg dan 1,5 kg.

Respon Pengamatan

Respon yang diambil adalah Perubahan kadar air dalam bahan persatuan waktu.

3. Hasil dan Pembahasan

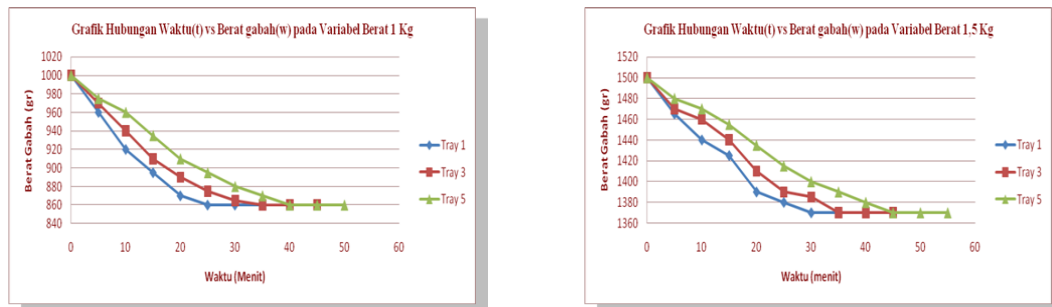
Dari percobaan yang sudah dilakukan di laboratorium, dapat dilaporkan hasil - hasil kajiannya seperti berikut :

Analisis Kadar Air

Analisis kadar air diperlukan untuk mengkaji perubahan kadar air dalam bahan selama proses pengeingan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air mula-mula dalam gabah yang dikeringkan adalah $\pm 16 \%$, dan setelah dikeringkan ternyata kadar air dalam gabah menjadi 13,79 %. Umpan gabah yang dikeringkan dipanen pada saat musim kemarau, sehingga kadar air yang diperoleh relatif rendah dan mengakibatkan proses pengeringan berlangsung relatif singkat. Gabah kering yang dihasilkan dari proses pengeringan ini merupakan gabah dengan kualifikasi Gabah Kering Giling (GKG), seperti yang disepakati bersama oleh Kepala Badan Bimas Ketahanan Pangan dan Kepala BULOG Indonesia tahun 2008.

Pengaruh Massa Umpan Gabah Terhadap Kadar Air Dalam Gabah

Karakteristik pengeringan gabah menggunakan tray dryer dengan media pengering udara yang dipanaskan dengan panas hasil pembakaran sekam padi dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat diamati bahwa semakin bertambahnya waktu proses pengeringan, maka berat gabah lama-kelamaan akan semakin berkurang. Hal ini dikarenakan gabah tersebut kehilangan kadar air. Selain itu, dapat kita lihat bahwa waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan pada tray 1 lebih cepat bila dibandingkan dengan tray 3 dan tray 5.

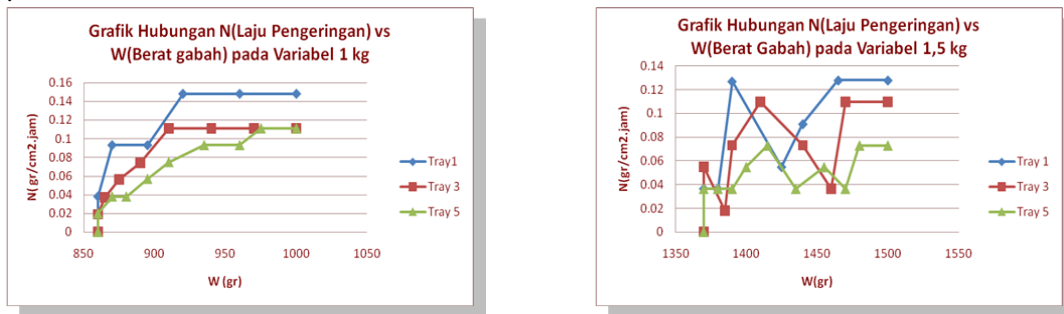


Gambar 2. Profil Kadar Air Dalam Gabah Sebagai Fungsi Waktu

Hal ini terjadi karena walaupun besarnya laju udara pengering masuk kolom pada dasar maupun ujung kolom sama, namun beban udara pengering untuk mengambil air dalam gabah basah lebih besar untuk jumlah massa umpan yang lebih besar. Jika dilihat dari tinjauan perpindahan massa, maka beda kadar air antara udara pengering dengan kadar air dalam gabah basah lebih besar pada (tray 1) dibandingkan pada tray ke 3, dan ke-5. Hal ini menyebabkan kemampuan udara pengering untuk mengambil air dalam gabah lebih besar dan laju pengeringannya menjadi lebih cepat.

Pengaruh Massa Umpan Gabah Terhadap Laju Pengeringan

Hubungan antara berat gabah dengan laju pengeringannya pada berbagai posisi tray dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini :



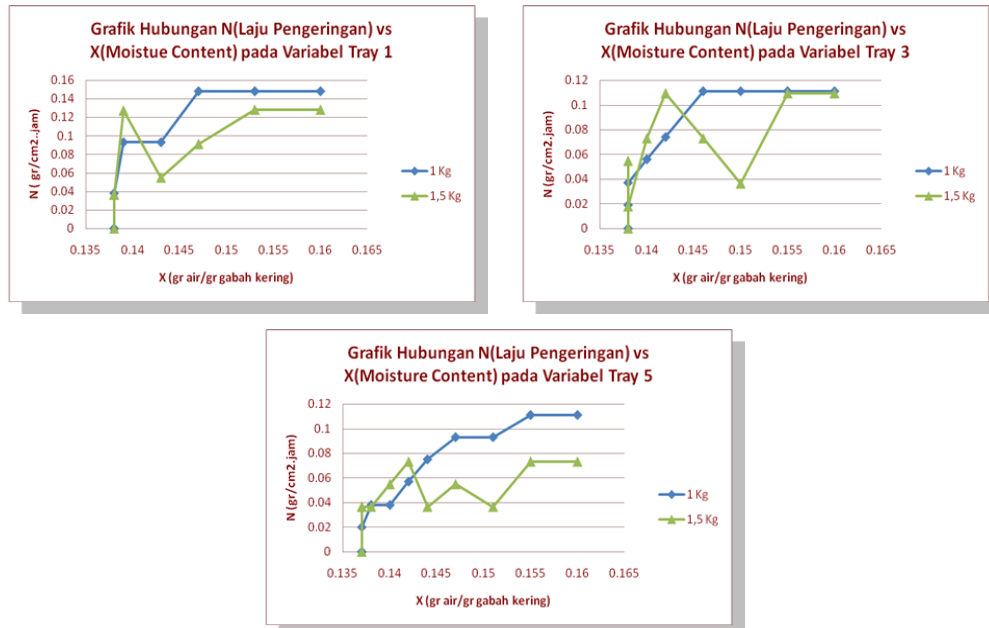
Gambar 3. Pengaruh Massa Umpan Gabah Terhadap Laju Pengeringan

Dari grafik hubungan N (laju pengeringan) vs W (berat gabah) pada 1 kg maupun 1,5 kg dapat diketahui bahwa laju pengeringan pada tray 1 lebih tinggi daripada tray 3, dan begitu juga laju pengeringan gabah di tray 3 lebih tinggi daripada tray 5. Hal ini sesuai dengan yang diharapkan, karena pada tray ke-1 kadar air dalam udara pengering masih sangat rendah dan suhunya tinggi. Udara pengering yang baru dialirkan dari unit pemanas ini akan mengambil air dalam gabah pada tray ke -1, dan selanjutnya akan mengambil air dalam gabah pada tray ke-3 dan seterusnya pada tray ke-5. Oleh karena itu, laju pengeringan gabah akan berkurang seiring dengan semakin banyaknya jumlah tray yang digunakan. Selain itu, dapat juga diamati bahwa semakin banyak umpan yang dikeringkan, maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk memperoleh kadar air yang sama pada produk. Hal ini sangat beralasan, karena semakin banyak umpan yang dikeringkan berarti semakin banyak jumlah air yang harus diambil oleh udara pengering.

Pada grafik tersebut juga terlihat bahwa pada saat awal operasi pengeringan, laju pengeringan sangat cepat. Namun, laju pengeringan menurun seiring dengan berkurangnya kadar air di dalam gabah. Pada suatu saat, suatu keadaan tercapai di mana massa gabah tetap meskipun waktu pengeringan di perpanjang. Keadaan ini menunjukkan bahwa, kadar air dalam gabah sudah berada dalam kesetimbangan dengan kadar air dalam udara pengering.

Pengaruh Letak Umpan Pada Tray dalam Tray Dryer

Letak umpan gabah dalam tray juga menentukan laju pengeringannya. Pengaruh letak umpan pada tray ke-n dapat dilihat pada Gambar 4. Dari hasil percobaan diketahui bahwa gabah pada tray 1 lebih cepat kering daripada tray 3 dan tray 5.



Gambar 4. Pengaruh Letak Umpan Gabah Terhadap Laju Pengeringan

Fenomena tersebut disebabkan oleh udara panas dari blower yang mengarah langsung ke arah tray 1 sehingga menyebabkan molekul air terbawa oleh udara panas dan kemudian udara panas tersebut menuju ke tray 3 kemudian ke tray 5. Namun, karena udara panas tersebut sudah mengandung uap air dari gabah yang berasal dari tray 1 maka proses pengeringan pada tray 1 membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan tray 3 dan tray 5.

4. Kesimpulan

Dari data-data percobaan yang telah dilakukan dalam penelitian ini, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin banyak massa umpan gabah basah yang diberikan, maka semakin rendah laju laju pengeringan dalam tray dryer.
2. Letak gabah dalam tray menentukan laju pengeringan gabah menggunakan tray dryer. Gabah yang diletakkan pada tray ke- 1 lebih cepat kering dibandingkan dengan gabah yang dikeringkan pada tray ke- 3 dan ke- 5.

Saran

1. Suhu pengeringan pada tray dryer dijaga konstan.
2. Diharapkan tebal dan ukuran tray harus sama.

Ucapan Terima kasih

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada Ir. Herry Santosa selaku koordinator penelitian, Andri Cahyo Kumoro, ST. MT. PhD. selaku dosen pembimbing, Ir. Abdullah, MS. PhD. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UNDIP Semarang, Dan penanggung jawab laboratorium penelitian dan semua pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, peneliti juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada Dinas Pendidikan Nasional Provinsi Jawa Tengah yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Mohsenin, 1980. *Physical Properties of Plant and Animal materials*. 2nd edition. Gordon and Breach Science. New York USA.
- Bulog. 2008. "Keputusan bersama kepala badan bimas ketahanan pangan dan kepala BULOG", Oktober, 2008.
- Pakpahan, A.2006." *Sekam Padi, Sebuah Alternatif Sumber Energi*".Suara Pembaruan 28 September 2006 hal 8 kol 3-6.