

# KARAKTERISTIK DAN EFEKTIVITAS ALAT PENGERING GABAH DENGAN MEMANFAATKAN BAHAN BAKAR BIOMASSA BERUPA SEKAM PADI<sup>1)</sup>

Jamal<sup>2)</sup>

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan tingkat efektifitas dari alat pengering gabah dengan menggunakan bahan bakar biomassa berupa sekam padi. Pada prinsipnya alat pengering ini menggunakan pemanas tidak langsung. Fungsi utama alat ini adalah untuk mengeringkan gabah sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama. Sumber panas yang berasal dari tungku pembakaran terlebih dahulu akan memanasi rak, kemudian panas dari permukaan rak akan memanaskan bahan-bahan yang tertata di atas rak pengering. Pemanasan dibantu oleh udara panas yang mengalir pada dinding samping kanan dan kiri ruang pengering. Gas panas sisa pembakaran dialirkan melalui pipa udara panas dan keluar melalui cerobong asap. Untuk meningkatkan pemanfaatan energi panas sisa pembakaran tersebut, aliran gas disalurkan dengan arah melintang melalui bagian tengah ruang pengering, dengan tujuan agar penyebaran panas akan lebih merata ke seluruh bagian ruang pengering. Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan yakni mutu produksi gabah dapat dipertahankan karena berada pada ruang tertutup; proses pengeringan dapat dilakukan pada malam hari atau cuaca mendung (hujan); dapat menurunkan kadar air gabah sebesar 3,8 % selama 1 hari (5 jam). Efisiensi rata-rata yang diperoleh dalam pengujian ini adalah 7,155 %.

## I. PENDAHULUAN

Gabah sebagai salah satu bahan pangan ketika baru dipanen mengandung sejumlah air dalam jumlah tertentu. Dalam gabah terkandung pula beberapa komponen kimia atau zat gizi sebagai sumber kebutuhan manusia. Pada saat pemanenan, bahan pangan masih dalam keadaan segar. Dalam kondisi seperti ini, bahan pangan masih melakukan kegiatan fisiologis, mengalami perubahan baik secara fisik maupun kimiawi atau biokimiawi.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan perubahan biokimia antara lain adalah sifat bahan itu sendiri (klimakterik atau non klimakterik), dan kondisi lingkungannya. Komoditas atau bahan pangan yang termasuk kelompok klimakterik akan secara cepat mengalami kerusakan, sementara komoditas yang termasuk kelompok non klimakterik relatif lambat mengalami kerusakan. Kerusakan tersebut antara lain adalah terjadinya proses pelayuan yang selanjutnya diikuti oleh proses pembusukan. Dalam proses pelayuan dan pembusukan ini secara internal didorong

---

<sup>1</sup> Penelitian Mandiri, Tahun 2008

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang

oleh komponen yang terdapat di dalam bahan pangan tersebut terutama komponen karbohidrat yaitu gula sederhana dan komponen air. Komponen air berperan sebagai media universal, termasuk kelembaban lingkungan di dalam bahan pangan. Kelembaban inilah yang akan mempengaruhi kecepatan reaksi perubahan fisiologis dan pertumbuhan jasad renik yang berasal dari luar. Semakin tinggi kandungan air suatu bahan pangan, semakin cepat pula bahan pangan mengalami kerusakan atau penurunan mutu (Marsetio, 2008).

Pada umumnya, semakin tinggi kandungan air di dalam bahan pangan, semakin pendek umur simpannya. Umur simpan yang pendek dapat mengakibatkan kerugian yang cukup dan bahkan sangat besar baik secara ekonomis maupun pemanfaatannya. Cara yang paling sering dilakukan dan sudah merupakan metode yang paling tua adalah mengurangi kandungan air dalam bahan pangan.

Untuk mencegah kerusakan pangan, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah melalui proses pengeringan, untuk menghindari pertumbuhan dan perkembangbiakan mikro-organisme. Penurunan kadar air yang dilakukan melalui proses pengeringan sampai mencapai aktivitas air (*water activity*) tertentu. Pertumbuhan mikroorganisme terutama ditentukan oleh aktivitas air dan bukan oleh kadar air bahan.

Penggunaan suhu tinggi dapat dilakukan melalui pengeringan alami (*natural drying*) dan pengeringan buatan (*artificial drying*). Metode ini merupakan metode yang paling banyak digunakan karena biayanya relatif lebih murah dan mudah. Prinsip dari pengeringan adalah menurunkan atau mengurangi kandungan air dalam bahan melalui mekanisme perbedaan kelembaban atau lensas udara antara bahan dengan lingkungannya. Kelembaban udara (RH) lingkungan yang lebih rendah akan mengakibatkan terjadinya perubahan fasa cair menjadi fasa uap, sehingga terjadilah peristiwa penguapan air dari dalam bahan pangan (Marsetio, 2008).

Dengan demikian, tidaklah selalu bahwa pengeringan harus menggunakan suhu semaksimal mungkin yaitu suhu air menguap  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ . Sumber panas yang digunakan dalam proses pengeringan dapat berasal dari sinar matahari, api, atau dari energi listrik. Tujuan pengeringan selain untuk menurunkan kandungan air bahan pangan, juga untuk mengurangi bobot bahan, mengurangi atau memperlambat bahkan menghentikan proses fisiologis di dalam bahan pangan, serta mengeliminir pertumbuhan mikroba. Sebagai akibatnya, bahan pangan yang telah mengalami proses pengeringan akan memiliki daya simpan yang tinggi.

Jika musim hujan, pengeringan hasil panen juga menjadi masalah. Dalam mata rantai pasca panen, proses pengeringan merupakan tahapan yang kritis karena keterlambatan proses pengeringan akan berakibat terhadap rusaknya hasil panen. Kondisi riil di lapangan sering dijumpai bahwa adanya perbedaan kadar air sangat berpengaruh (sangat nyata) terhadap harga jual hasil panen. Sehingga jika petani tidak cepat melakukan proses pengeringan, susut kuantitas dan kualitas akan menjadi tinggi. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengeringan dengan alat pengering buatan dapat menghasilkan produk dengan tingkat kerusakan secara

kuantitas dan kualitas yang lebih rendah dan waktu pengeringan menjadi lebih singkat. Pengeringan menggunakan alat pengering mekanis meskipun mempunyai beberapa keunggulan tetapi tidak ekonomis jika hanya melayani satu petani saja dan jika digunakan hanya pada saat musim panen bersamaan dengan musim hujan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dan efektifitas dari alat pengering dengan menggunakan bahan bakar biomassa berupa sekam padi.

### **1.1. Konsep Dasar Pengeringan**

Menurut Millati dkk., (1998), "Pengeringan merupakan salah satu cara memperpanjang daya simpan (pengawetan) bahan pangan yaitu dengan menghilangkan sebagian kandungan air dari bahan sampai kandungan air tertentu, sehingga perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim terhambat atau terhenti".

Menurut Fatori Rizal dkk., (2005), tujuan utama proses pengeringan adalah untuk menurunkan kadar air bahan hingga mencapai kadar air yang aman untuk penyimpanan, tanpa mengurangi kualitas dan kuantitas bahan tersebut. Proses pengeringan ini dapat dilakukan baik dalam waktu lama pada suhu udara pengering yang rendah (pengering dengan tenaga matahari secara langsung) atau dalam waktu yang lebih singkat dengan udara bersuhu tinggi. Waktu pengeringan yang terlalu lama, dapat menyebabkan kualitas bahan menurun.

Pengeringan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pengeringan secara alami dan pengeringan buatan. Pengeringan langsung dengan matahari mempunyai beberapa kelemahan terutama tergantung pada sinar matahari, temperatur sulit dikontrol dan terbuka. Sedangkan pengeringan buatan mempunyai beberapa kelebihan karena tidak bergantung pada cuaca, kapasitas pengeringan dapat diatur dan aman terhadap gangguan.

Proses pengeringan adalah proses penguapan kandungan air suatu bahan untuk menurunkan kadar air bahan menjadi lebih rendah dari kadar air semula.

Untuk mengeringkan suatu produk dengan baik diperlukan udara yang mempunyai suhu tinggi, tidak lembab dan penghambusan udara terus-menerus dalam jumlah besar. Pada waktu hari cerah, biasanya suhu udara tinggi, kelembaban rendah dan kering sehingga benda-benda menjadi cepat kering. Sebaliknya pada waktu hujan (cuaca mendung) suhu udara rendah, kelembaban tinggi, udara mengandung banyak uap air sehingga pengeringan berlangsung lama dan sulit. (H. Murniaty dan Gowa Mihra, 1994).

Proses pengeringan dapat berjalan dengan baik bila tekanan uap air bahan lebih besar daripada tekanan uap air udara sekitar, untuk memperbesar kemampuan udara menguapkan air dari bahan dapat dilakukan dengan pemanasan udara (Agus Riyadi dkk., 2006). Proses pengeringan berfungsi untuk, Mengambil uap sekitar tempat penguapan, Sebagai zat sumber pembakaran, Sebagai penghantar panas ke dalam bahan yang dikeringkan dan Sebagai tempat pembuangan uap yang telah diambil dari tempat pengeringan.

Sifat-sifat udara pengeringan meliputi suhu udara pengering, volume spesifik udara, kelembaban udara, dan tekanan parsial uap air (Agus Riyadi dkk., 2006). Semakin tinggi suhu dan kecepatan volumetrik udara pengering maka semakin cepat proses pengeringan berlangsung. Dengan semakin tinggi suhu udara pengering berarti semakin besar jumlah panas yang dikandung udara sehingga semakin banyak massa air bahan yang diuapkan.

Pada proses pengeringan harus diperhatikan suhu udara pengering, semakin besar perbedaan suhu media pemanas dengan bahan yang dikeringkan, semakin besar pula kecepatan pindah panas ke dalam bahan pangan, sehingga penguapan air dari bahan akan lebih banyak dan cepat (Agus Riyadi dkk., 2006). Pengeringan yang menggunakan suhu tinggi dalam waktu singkat lebih kecil kemungkinan merusak bahan daripada pengeringan dengan suhu rendah dalam waktu yang lama. Jadi bahan yang dikeringkan dalam oven selama empat jam mutunya akan lebih baik daripada dikeringkan selama dua hari.

### **1.2. Perpindahan Panas**

Menurut Kreith dalam Fatori Rizal dkk., (2005), "perpindahan panas adalah perpindahan energi dari satu daerah ke daerah lain sebagai akibat dari adanya perbedaan suhu antara kedua daerah tersebut. Dan dapat juga diartikan sebagai peristiwa berpindahnya energi dari suatu benda atau material ke benda yang lain, yang disebabkan oleh adanya perbedaan suhu diantara kedua benda atau material tersebut".

Perpindahan panas menurut J.P. Holman (1994) "Perpindahan kalor atau alih bahan (heat transfer) ialah ilmu untuk meramalkan perpindahan energi yang terjadi karena adanya perbedaan suhu diantara benda atau meterial".

Pada umumnya, perpindahan panas dikenal atas tiga jenis, yaitu konduksi (hantaran), konveksi (rambatan) dan radiasi (pancaran).

#### **- Perpindahan panas konduksi**

Perpindahan panas secara konduksi ialah proses dimana panas mengalir dari daerah yang bersuhu tinggi ke daerah yang bersuhu rendah di dalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung (Holman, 1994).

Adanya gradien temperatur akan terjadi perpindahan panas. Dalam benda padat perpindahan panas timbul karena gerakan antar atom pada temperatur yang tinggi, sehingga atom-atom tersebut dapat memindahkan panas. Di dalam cairan atau gas, panas dihantar oleh tumbukan antar molekul.

#### **- Perpindahan panas konveksi**

Perpindahan panas secara konveksi dapat diartikan sebagai proses transfer energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cair atau gas.

Perpindahan panas konveksi dibedakan menjadi dua yaitu konveksi bebas dan konveksi paksa. Pada konveksi paksa plat akan mendingin lebih cepat.

#### **- Perpindahan panas radiasi**

Perpindahan panas oleh perjalanan foton yang tak terorganisasi. Setiap benda terus-menerus memancarkan foton secara serampangan ke dalam arah, waktu, dan energi netto yang dipindahkan oleh foton tersebut, diperhitungkan sebagai panas, perpindahan panas ini dinamakan perpindahan panas radiasi.

### 1.3. Penerapan Alat Pengering Berbahan Bakar Biomassa

Penerapan alat pengering berbahan bakar menggunakan energi bahan bakar biomassa berupa sekam padi yang merupakan limbah dari hasil pertanian. Dengan acuan penggunaan alat pengering tersebut dapat menghasilkan temperatur kerja 37–54OC, serta mempercepat waktu pengeringan 12–13 jam dan pengeringan dapat dilakukan pada malam hari dan musim hujan.

Biomassa sangat beragam jenisnya yang pada dasarnya merupakan hasil produksi dari makhluk hidup. Biomassa dapat berasal dari tanaman perkebunan atau pertanian, hutan, peternakan atau bahkan sampah. Biomassa yang berasal dari limbah hasil pertanian dan kehutanan merupakan bahan yang tidak berguna, tetapi dapat dimanfaatkan menjadi sumber energi bahan bakar alternatif.

Pengering dengan pemanfaatan biomassa digunakan terutama pada musim hujan atau pada saat energi matahari kurang cerah atau pada malam hari. Pengeringan ini melakukan pengeringan dengan menggunakan limbah pertanian yang memiliki nilai kalor.

Pada penelitian ini, biomassa yang akan dimanfaatkan adalah dari limbah pertanian yaitu menggunakan sekam padi sebagai bahan bakarnya.

Sekam padi sebenarnya merupakan hasil limbah dari hasil pertanian dalam bidang tanaman padi. Masih banyak masyarakat pertanian tidak menyadari dan mengetahui bagaimana cara untuk memanfaatkan limbah sekam padi, karena jika dilihat dari segi ekonomis, maka tidak terlihat keuntungan.

Besarnya kalor yang diterima oleh pengering gabah adalah massa sekam dikali nilai kalor sekam, nilai pembakaran terendah sekam atau Lowest Heating Value (LHVs) adalah pembakaran terendah yang digunakan dalam menghitung ini, karena uap air yang terbentuk dari hasil pembakaran tidak dicairkan terlebih dahulu, sehingga panas pengembunannya tidak ikut serta untuk diperhitungkan sebagai panas pembakaran bahan bakar tersebut (M.J Djokosetyardo, 1989).

Adapun nilai pembakaran terendah sekam (LHVs) = 3094 kCal/kg atau 12959.63 kJ/kg, sehingga besarnya kalor yang diterima adalah :

$$Q_{in} = m_s \times LHVs$$

Ket :  $Q_{in}$  = Kalor yang diterima pengering (J)

$m_s$  = Massa sekam yang digunakan (kg)

LHVs = Nilai kalor sekam (kJ/kg)

Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan untuk dikeringkan adalah gabah sebagai salah satu hasil pertanian yang sangat membutuhkan pengeringan.

Seperti yang dikutip pada Komuditi Tanaman Padi. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Prov. Sulawesi Selatan, dapat kita ketahui produksi padi pada tahun 2005 di Sulawesi Selatan adalah sekitar 3.365.509 Ha, sedangkan produktivitas

padi adalah 46,75 Kg/Ha. Dengan hasil yang diperoleh itu, pengolahannya pun perlu penanganan yang tepat seperti saat pengeringan yang merupakan proses awal pengolahan gabah menjadi beras.

Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu gabah (SNI 01–0007–1987)

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan		
			I	II	III
1	Kadar air (maks)	%	14	14	14
2	Gabah hampa (maks)	%	1	2	3
3	Butir rusak + butir kuning (maks)	%	2	5	7
4	Butir mengapur + gabah muda (maks)	%	1	5	10
5	Butir merah (maks)	%	1	2	4

*Sumber: Standar Mutu, Produk Tanaman Pangan dan Hortikultura. Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2003.*

Besar kalor yang berguna adalah total massa air yang diuapkan dikali dengan kalor laten, dimana kalor laten adalah kalor yang digunakan untuk menguapkan kadar air pada biji–bijian untuk mengubah fasa air ke fasa uap dan kebalikannya (Suwardhani Linggih, 1987). Diperlukan kalor sebesar:

Tabel 2. Jumlah kalor laten pada setiap bahan makanan

No	Jenis	Kalori ( Cal/gr )	Kalor Laten ( J/kg )
1	Beras giling	360	$1,51 \times 10^6$
2	Beras giling masak (nasi)	176	$7,37 \times 10^5$

*Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. Bhatara. Jakarta.*

Sehingga kalor yang berguna dapat dirumuskan :

$$Q_{\text{ber}} = Q_L \times M_{\text{W-tot}}$$

Dimana :  $Q_{\text{ber}}$  = Kalor yang berguna (J)

$Q_L$  = Kalor laten (J/kg)

$M_{\text{W-tot}}$  = Total massa air yang diuapkan (kg)

## II. METODE PENELITIAN

Pada prinsipnya alat pengering ini menggunakan pemanas tidak langsung. Dengan demikian, bahwa yang dikeringkan tidak tercemar oleh bau gas dan kotoran jelaga atau abu pembakaran dari tungku pembakaran. Fungsi utama alat ini adalah untuk mengeringkan hasil pertanian sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lama.

Dengan menggunakan pembakaran biomassa (sekam padi) alat ini bekerja dengan prinsip perpindahan panas konduksi (hantaran) dan konveksi (rambatan). Sumber panas yang berasal dari tungku pembakaran terlebih dahulu akan memanasi rak kemudian panas dari permukaan rak akan memanaskan bahan–bahan yang tertata

di atas rak pengering. Pemanasan dibantu oleh udara panas yang mengalir pada dinding samping kanan dan kiri ruang pengering.

Gas panas sisa pembakaran dialirkan melalui pipa udara panas dan keluar melalui cerobong asap. Untuk meningkatkan pemanfaatan energi panas sisa pembakaran tersebut, aliran gas disalurkan dengan arah melintang melalui bagian tengah ruang pengering, dengan tujuan agar penyebaran panas akan lebih merata ke seluruh bagian ruang pengering.

### 2.1. Prosedur Pengambilan Data

1. Memeriksa instalasi alat pengeringan.
2. Menyiapkan alat ukur yang akan digunakan..
3. Menyiapkan tabel pengujian sesuai tujuan percobaan.
4. Kemudian pengambilan data yang diperlukan untuk pengujian alat sebagai berikut :
  - a. Mencatat waktu pengeringan
  - b. Mencatat volume/massa awal bahan setiap rak,  $M_A$  (kg)
  - c. Mencatat massa akhir bahan setiap rak,  $M_B$  (kg)
  - d. Mencatat temperatur rak,  $T_{rak}$  ( $^{\circ}C$ )
  - e. Mencatat temperatur sekitar,  $T_S$  ( $^{\circ}C$ )
  - f. Mencatat massa awal bahan bakar biomassa,  $M_1$  (kg)
  - g. Mencatat massa akhir bahan bakar biomassa,  $M_2$  (kg)
  - h. Mencatat kadar awal air bahan,  $m_1$  (%)
  - i. Mencatat kadar akhir air bahan,  $m_2$  (%)
  - j. Mencatat intensitas radiasi matahari,  $I_g$  ( $W/m^2$ )
5. Untuk data selanjutnya juga memasukkan ke dalam tabel yang tersedia.

### 2.2. Analisa Data

Adapun metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan persamaan-persamaan/rumus-rumus berikut :

1. Massa air yang diuapkan ( $M_w$ )

$$M_w = M_A \cdot \frac{m_1 - m_2}{100 - m_2}$$

Dimana :  $M_w$  = Massa air yang diuapkan (kg)  
 $m_1$  = Kadar air awal bahan (%)  
 $m_2$  = Kadar air akhir bahan (%)  
 $M_A$  = Massa awal bahan (kg)

2. Kalor yang diterima alat pengering ( $Q_{in}$ )

$$Q_{in} = m_s \times LHV_s$$

Dimana :  $Q_{in}$  = Kalor yang diterima alat pengering (kJ)  
 $m_s$  = Massa sekam (kg)  
 $LHV_s$  = Nilai kalor bahan bakar (kJ/kg)

3. Kalor yang berguna ( $Q_{ber}$ )

$$Q_{ber} = Q_L \times M_{w-tot}$$

81 *Jamal, Karakteristik dan Efektivitas Alat Pengering Gabah dengan Memanfaatkan Bahan Bakar Biomassa Berupa Sekam Padi*

Dimana :  $Q_{ber}$  = Kalor yang berguna (kJ)  
 $Q_L$  = Kalor laten (kJ)  
 $M_{W-tot}$  = Total massa air yang diuapkan (kg)

4. Efisiensi alat pengering ( $\eta_p$ )

$$\eta_p = \frac{Q_{in}}{Q_{ber}} \cdot 100 \%$$

Dimana :  $\eta_p$  = Efisiensi pengering (%)  
 $Q_{in}$  = Kalor yang diterima (kJ)  
 $Q_{ber}$  = Kalor yang berguna (kJ)

### 2.3. Spesifikasi Alat Pengering

Adapun spesifikasi dari alat pengering yang kami gunakan, yaitu :

1. Ukuran Body dan Kinerja.

Ukuran : Panjang : 3 meter  
Lebar : 1,5 meter  
Tinggi : 1,8 meter

Kinerja alat pengering yang diterapkan dengan kapasitas maksimum 90 kg (3 rak x 30 kg). Pengujian kualitas hasil pengeringan dari jenis pengering yang digunakan dilakukan dengan mengukur kadar air yang digunakan, disesuaikan dengan kadar air standar yang ditetapkan.

2. Rak.

Jumlah rak pengering terdiri dari 3 susun, dengan :

Panjang : 3 meter  
Lebar : 1,5 meter  
Jarak antara rak : 30 cm

3. Tungku.

Bahan yang digunakan adalah plat besi dengan ukuran 85 x 50 cm dengan kapasitas tungku berkisar 20–30 liter.

4. Kolektor Surya.

Bahan yang digunakan adalah kaca bening dengan ukuran 1,5 x 0,95 m

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran penelitian adalah berupa data temperatur rak ( $T_{rak}$ ), temperatur sekitar ( $T_s$ ), Massa bahan awal ( $M_A$ ) dan akhir ( $M_B$ ), massa bahan bakar awal ( $M_1$ ) dan akhir ( $M_2$ ), serta kadar air bahan awal ( $m_1$ ) dan akhir ( $m_2$ ), dan ditampilkan dalam bentuk tabel, yaitu:

Tabel 3. Data hasil pengujian dengan menggunakan bahan bakar sekam padi untuk pengeringan gabah pada tanggal 08 Oktober 2008

No	Waktu	Rak	T <sub>rak</sub> (°C)	T <sub>S</sub> (°C)	M <sub>A</sub> (kg)	M <sub>B</sub> (kg)	M <sub>1</sub> (kg)	M <sub>2</sub> (kg)	M <sub>1</sub> (%)	m <sub>2</sub> (%)
1	10:40 - 11:40	I	42.57	34.90	5.0		23.4		18.4	
		II	42.71		5.0				18.4	
		III	41.0		5.0				18.4	
2	11:50 - 12:50	I	44.14	35.80						
		II	44.0							
		III	42.86							
3	13:00 - 14:00	I	48.71	35.21						
		II	49.0							
		III	47.43							
4	14:10 - 15:10	I	46.14	40.30						
		II	46.0							
		III	44.71							
5	15:20 - 15:40	I	38.67	39.33		4.358		8.128		14.4
		II	38.33			4.392			14.6	
		III	37.67			4.418			14.0	

Tabel 4. Hasil analisa pengujian dengan menggunakan bahan bakar sekam padi untuk pengeringan gabah

M <sub>w</sub> (kg)	Q <sub>in</sub> (kJ)	Q <sub>ber</sub> (kJ)	η <sub>p</sub> (%)
Rak I = 0.234 Rak II = 0.222 Rak III = 0.256	197919.47	2766320	7,155

### 3.2. Pembahasan

Untuk pengujian dengan menggunakan bahan bakar sekam padi, didapatkan bahwa kadar air pada gabah dengan berat 15 kg turun dari kadar awal air 18,4 % menjadi 14,4% pada rak I, 14,6% pada rak II dan 14% pada rak III. Dari hasil penurunan kadar air terlihat bahwa terbesar terjadi pada rak I, hal ini dimungkinkan karena rak I yang paling dekat dengan sumber panas atau bagian yang pertama melakukan penyerapan panas, dan penurunan kedua terbesar adalah pada rak III, hal ini dimungkinkan karena rak III posisinya paling tinggi sehingga dimana udara dengan temperatur tertinggi berada pada posisi tersebut.

Dari hasil analisa pengujian ini juga didapatkan bahwa dalam waktu 5 jam kadar air gabah turun hingga 4% untuk rak I, 3,8% untuk rak II dan 4,4% untuk rak III. Dengan temperatur rak maksimum diperoleh 49,0 °C dan temperatur maksimum sekitar 40,3 °C.

Dari hasil pengujian ini juga didapatkan bahwa massa air yang diupkan adalah 0,234 kg untuk rak I, 0,222 kg untuk rak II dan 0,256 untuk rak III. Dari hasil analisa

pengujian terlihat bahwa massa air yang diuapkan paling berat terjadi pada rak III, dilanjutkan dengan rak I hal ini dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini pengaruh temperatur udara lebih besar dibandingkan pengaruh dekatnya lokasi pada sumber panas.

Dengan hasil pengujian ini juga diperoleh hasil bahwa kalor yang diterima alat pengering adalah 197919,47 kJ dan kalor yang berguna adalah 2766320 kJ serta efisiensi alat pengering adalah 7,155 %.

## **IV. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **4.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu Proses pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan alat pengering ini, dapat menjaga mutu produksi karena bahan berada pada ruang tertutup sehingga tidak terkontaminasi dengan hewan ternak atau debu. Pada proses pengeringan dapat dilakukan pada saat malam hari atau cuaca mendung (hujan). Pengeringan ini dapat menurunkan kadar air gabah sebesar 3,8 % selama 1 hari (5 jam). Efisiensi rata-rata yang diperoleh dalam pengujian ini adalah 7,155 %.

### **4.2. Saran**

Dari pengujian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan yaitu perlu dilakukan pengujian dengan memberikan aliran fluida yang bersentuhan langsung dengan sampel uji agar dapat mempercepat proses pengeringan.

## **V. DAFTAR PUSTAKA**

- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhatara, Jakarta.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2003. *Standar Mutu, Produk Tanaman Pangan dan Hortikultura*.
- Fatori Rizal, dkk. 2005. *Rancang Bangun Alat Pengering Biji-Bijian Dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi Dan Media Pasir*. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- H. Murniaty dan Mihra Gowa. 1994. *Pengering Gabah Kolektor Matahari*. Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Holman, J.P. 1994. *Perpindahan Kalor*. Diterjemahkan oleh E. Jasjfi Edisi Ke Enam. Jakarta: Erlangga.

Irvan Andi, dkk. 2005. Rancang Bangun Alat Pengering Jagung Dengan Memanfaatkan Energi Surya Sistem Hibrid (Bantuan Energy Bahan Bakar). Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makhrani dan Marwan. 2007. Rancang Bangun Alat Pengering Jagung Dengan Penggunaan Energi Surya Sistem Hibrid (Ganda). Universitas Hasanuddin.

Marsetio. 2008. Pelatihan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Pengeringan Dan Penyimpanan Biji-bijian. <http://penyimpanan-dan-pengeringan.html>

Millati T., dkk. 1998. Pemanfaatan Alat Pengering System Ganda Untuk Pengolahan Tepung. DP3M. Jakarta.

Riyadi Agus, dkk. 2006. Perbaikan Desain Alat Pengering Ikan Siap Saji. Politeknik Negeri Ujung Pandang.