

UJI KINERJA ALAT PENGERING TIPE BATCH SKALA LAB UNTUK PENGERINGAN GABAH DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN BAKAR SEKAM PADI

[PERFORMANCE TEST OF LAB SCALE BATCH FOR ROUGH RICE DRYING USING HUSK OF RICE FUEL]

Oleh :

Sri Rezeky Meylani Nainggolan¹, Tamrin², Warji³, Budianto Lanya⁴

¹⁾ Mahasiswa S1 Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

^{2,3,4)} Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

✉ komunikasi penulis, email : srirezekymeylani.n255@yahoo.co.id

Naskah ini diterima pada 22 Juli 2013; revisi pada 1 November 2013; disetujui untuk dipublikasikan pada 25 November 2013

ABSTRACT

The increase in fuel prices and electricity, husk of rice can be used by farmers as alternative energy for rough rice drying. Mechanical drying such as by using batch dryer can be used to overcome the advantage of sun drying especially in raining season. This research aim to examine the performance of batch dryer lab scale (capacity of 15 kg - 25 kg of grain) with husk of rice fuel. This research was conducted at three variations of thickness which were 15,3 cm, 20,3 cm, and 25,5 cm. The results showed that the average of drying temperature and moisture content for the treatments were respectively, 34,78 °C and 13,97%; 34,20°C and 13,77%; 37,92 °C and 13,67%. The higher temperature used the shorter the drying time and the less thick of rough rice the shorter the drying process. The number of rice husk fuel used for the three different thicknesses were 12 kg, 14 kg and 16 kg, respectively. Further, the drying durations for each treatments were 10 hours, 11,3 hours, and 12 hours, respectively and the drying efficiencies were 3,05%, 3,41%, and 3,63%, respectively. One kg of rice husk could be used to dry about 1,35 kg of wet rough rice.

Keywords: *Rough rice, Batch dryer, Drying, Fuel, Husk of rice.*

ABSTRAK

Semakin meningkatnya harga BBM dan listrik, sekam padi dapat dimanfaatkan oleh petani sebagai bahan bakar alternatif untuk mengeringkan gabah. Sistem pengeringan mekanik misalnya dengan batch dryer dapat digunakan untuk mengatasi kendala penjemuran pada saat musim hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja alat pengering tipe batch dryer skala lab (kapasitas 15 kg – 25 kg gabah) dengan bahan bakar sekam padi. Penelitian ini dilakukan dengan tiga perlakuan yaitu tebal tumpukan 15,3 cm, tebal tumpukan 20,3 cm, dan tebal tumpukan 25,5 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata suhu pengeringan dan kadar air untuk ketiga urutan perlakuan tersebut masing-masing sebesar 34,78°C dan 13,97%; 34,20°C dan 13,77%; 37,92°C dan 13,67%. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin singkat waktu pengeringan dan semakin rendah tumpukan gabah akan semakin singkat proses pengeringan. Bahan bakar sekam padi untuk ketiga urutan perlakuan tersebut masing-masing sebanyak: 12 kg, 14 kg, dan 16 kg. Lama pengeringan untuk ketiga urutan perlakuan tersebut masing-masing adalah selama 10 jam, 11,3 jam, dan 12 jam. Efisiensi pengeringan untuk ketiga urutan perlakuan tersebut masing-masing sebesar 3,05%, 3,41%, dan 3,63%. Massa 1 kg sekam padi dapat mengeringkan 1,35 kg gabah basah.

Kata Kunci: Gabah, *Batch dryer*, Pengeringan, Bahan bakar, Sekam padi

I. PENDAHULUAN

Biji padi disebut gabah, dan gabah yang sudah tua, dapat diolah menjadi beras. Gabah dengan kadar air tinggi jika diproses menjadi beras dapat menyebabkan beras yang dihasilkan rusak, busuk, berjamur dan berubah warna. Sedangkan gabah dengan kandungan air rendah jika ditangani akan menghasilkan banyak beras patah atau menir. Oleh karena itu, untuk mengurangi kehilangan pasca panen maka gabah yang akan diproses harus segera dikeringkan hingga mencapai kadar air 13-14% (Karbasi dan Mehdizabeh, 2008).

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air menggunakan energi panas. Menurut Tambunan (1996) nilai akhir kandungan air yang dapat diterima pada suatu bahan berbeda-beda tergantung pada tujuan pengeringan tersebut, seperti untuk mempersiapkan bahan ke keadaan yang diperlukan pada penanganan pengolahan selanjutnya, serta membawa bahan ke keadaan yang lebih aman untuk penyimpanan.

Proses pengeringan gabah dapat dilakukan dengan pengering buatan dan pengering alami/penjemuran. Energi untuk pengering buatan dapat berupa bahan bakar biomassa dan bahan bakar minyak (BBM). Pengeringan buatan berbahan bakar sekam merupakan sebuah terobosan, dikarenakan sekam merupakan sumber bio-energi alternatif yang dapat menghasilkan energi panas untuk pengeringan gabah. Penggunaan pengering buatan diharapkan dapat memberikan kontribusi kepada usaha penggilingan padi (Kusumawati et.al., 2012). Proses penjemuran gabah pada umumnya membutuhkan waktu tiga hari, namun waktu yang dibutuhkan dapat mencapai satu minggu jika curah hujan tinggi. Wongpornchai dkk., (2003) menyimpulkan bahwa untuk penjemuran gabah memerlukan waktu hingga 54 jam untuk mencapai kadar air 14,12% sehingga perlu dilakukan alternatif pengeringan gabah untuk mempersingkat waktu pengeringan.

Sumber energi yang biasa digunakan pada batch dryer adalah minyak bumi atau kayu bakar. Semakin meningkatnya harga BBM dan langkanya minyak tanah, maka perlu dicari bahan bakar alternatif. Sekam sebagai limbah di penggilingan padi mempunyai peluang yang cukup besar untuk dimanfaatkan bagi petani sebagai bahan bakar alternatif untuk mengeringkan gabah (Sutrisno dan Rahardjo, 2008). Hal tersebut mengingat: (1) Keberadaannya cukup melimpah. Jumlah sekam yang dihasilkan yaitu sekitar 23% dari berat gabah yang digiling, sedangkan jumlah sekam yang diperlukan untuk mengeringkan gabah untuk berat yang sama sekitar 10 % (Sutrisno et.al., 2001); (2) Sekam mempunyai nilai bakar yang cukup tinggi yaitu sebesar 3300-3600 kkal/kg sekam atau 1/3 dari nilai bakar dari minyak tanah dengan konduktivitas panas 0,271 BTU (Houston (1972) ; dan (3) Harganya relatif murah.

Pengeringan dengan menggunakan batch dryer adalah salah satu cara pengeringan yang efektif. Proses pengeringan dengan batch dryer dapat dilakukan kapan saja atau tidak tergantung cuaca dan ruang. Selain itu, pengeringan dengan batch dryer tidak membutuhkan banyak tenaga kerja.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kinerja pengeringan gabah dengan alat pengering tipe batch skala lab (kapasitas 15 kg - 25 kg) dengan menggunakan bahan bakar sekam padi.

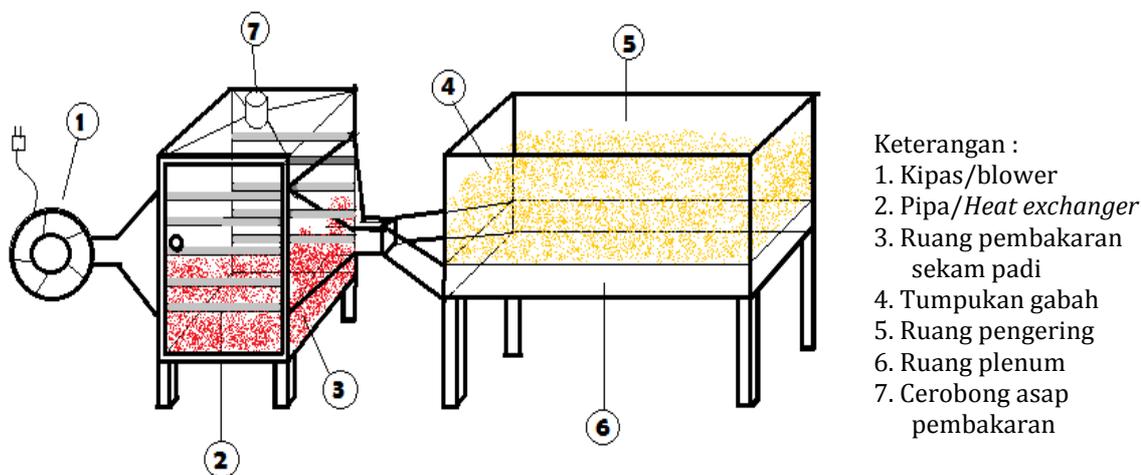
II. BAHAN DAN METODE

2.1 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering biji mekanis tipe batch (skala lab), timbangan, stopwatch, kipas, G-7 Grain Moisture Meter dan thermometer. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabah sebanyak 60 kg gabah kering panen (GKP) yang dihasilkan pada akhir bulan Februari 2013. Gabah diperoleh dari petani daerah Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Bahan

bakar yang digunakan untuk pengeringan adalah sekam padi. Desain alat pengering tipe *batch* dapat dilihat pada Gambar 1.

gabah ke dalam ruang pengering. Bahan bakar yang digunakan adalah sekam padi. Sebelum bahan bakar digunakan dalam



Gambar 1. Alat pengering tipe *batch dryer* (skala lab)

2.2. Prosedur Penelitian

2.2.1 Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan bahan diawali dengan menyediakan gabah kering panen (GKP), setelah itu dilakukan pembersihan gabah dari kotoran seperti daun dan batang padi. Jumlah total berat gabah kering panen (GKP) yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebanyak 60 kg. Pengukuran kadar air dilakukan sebelum gabah dimasukkan ke alat pengering. Pengukuran kadar air sampel dilakukan pada tiga posisi : atas, tengah dan bawah tumpukan. Setelah didapat kadar air awal maka gabah yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam alat pengering tipe batch.

2.2.2 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2013 di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian ini dirancang dengan 3 (tiga) perlakuan gabah yaitu ketebalan 15,3 cm, 20,3 cm dan 25,5cm berturut-turut (kapasitas 15 kg, 20 kg dan 25 kg) gabah kering panen (GKP). Penelitian ini diawali dengan memasukkan

tersebut terlebih dahulu ditimbang massanya. Setelah bahan bakar tersebut ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam ruang pembakaran dan dinyalakan untuk menghasilkan panas. Kemudian kipas (daya 75 watt) dihidupkan untuk menghembuskan udara panas ke ruang plenum. Suhu aktual pada tumpukan diukur dengan thermometer pada bagian bawah, tengah dan atas tumpukan gabah. Pengeringan berlangsung hingga kadar air gabah mencapai kisaran 13% - 14%. Skema pengeringan dapat dilihat pada Gambar 2.

2.3. Analisis Data

2.3.1 Beban uap air

Beban uap air gabah adalah jumlah air yang harus diuapkan hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Untuk menghitung beban uap air dihitung berdasarkan persamaan konsep kesetimbangan massa bahan kering.

Berat kering awal = berat kering akhir

$$F \cdot Bk \text{ awal} = F \cdot Bk \text{ akhir}$$

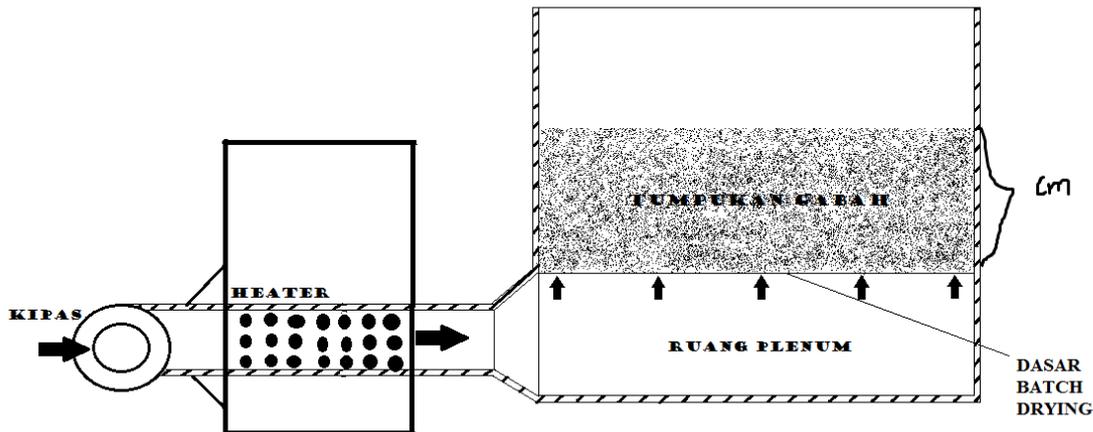
$$V = F - P$$

Keterangan :

F = berat biji yang dikeringkan (kg)
 Bk awal = berat kering ka awal (kg)
 Bk akhir = berat kering ka akhir (kg)
 P = berat biji setelah dikeringkan (kg)
 V = berat air yang diuapkan (kgH₂O)

Keterangan :

Q₁ = energi untuk menguapkan air (kJ/jam)
 V = beban uap air (kgH₂O)
 Hfg = panas laten air (kJ/kgH₂O)



Gambar 2. Skema pengeringan dengan tipe *batch dryer* (skala lab)

2.3.2 Laju Pengeringan dan Kadar Air

Laju pengeringan dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Laju pengeringan} = \frac{K_{a.\text{awal}}(\%bb) - K_{a.\text{akhir}}(\%bb)}{\text{waktu (jam)}} \quad (\%/bbjam)$$

Pengukuran kadar air dilakukan dengan mengetahui kadar air dari gabah sebelum dan selama pengeringan dengan interval waktu pengamatan 20 menit. Sampel gabah diambil pada tiga titik tumpukan gabah, yaitu bawah, tengah dan atas. Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan moisture tester hingga kadar air mencapai 13% - 14%.

2.3.3 Energi yang dibutuhkan untuk Pengeringan

Energi untuk menguapkan air merupakan energi yang digunakan selama proses pengeringan untuk menguapkan air pada bahan hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Persamaan yang digunakan adalah :

$$Q_1 = V \times Hfg$$

Hfg adalah panas laten air, dapat dihitung dengan persamaan (Muhammad, 2011) :

$$Hfg = (2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) T) \times 1000 \quad (\text{kJ/kg})$$

Keterangan :

Hfg = panas laten air (kJ/kgH₂O)
 T = suhu (°C)

Energi untuk memanaskan bahan dihitung dengan persamaan (Muhammad, 2011) :

$$Q_2 = m \times C_p \times \Delta T$$

Dimana :

Q₂ = energi untuk memanaskan bahan (kJ)
 m = berat bahan yang dikeringkan (kg)
 C_p = panas jenis gabah (1,850 kJ/ kg°C)
 ΔT = perubahan suhu udara pengering dan suhu lingkungan (°C)

Energi yang diuapkan (Q_{out})

$$Q_{\text{out}} = Q_1 + Q_2$$

2.3.4 Energi Bahan Bakar

$$Q_{input} = m.s \times N_{bb} \quad (kJ)$$

Keterangan :

Q_{input} = kalor hasil proses bahan pembakaran (kW)

N_{bb} = nilai kalor bahan bakar (kJ/ kg)

$m.s$ = berat bahan bakar (kg)

2.3.5 Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan digunakan sebagai indikator tingkat keberhasilan proses pengeringan gabah menggunakan alat pengering tipe batch. Efisiensi pengeringan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah energi untuk memanaskan dan menguapkan air yang terdapat pada bahan dengan energi yang dihasilkan bahan bakar dalam proses pengeringan (Sofia, 2010).

$$Eff = \frac{Q_{output}}{Q_{input}} \times 100 \%$$

Keterangan :

Eff = efisiensi pemanasan (%)

Q_{output} = energi yang digunakan (kJ/jam)

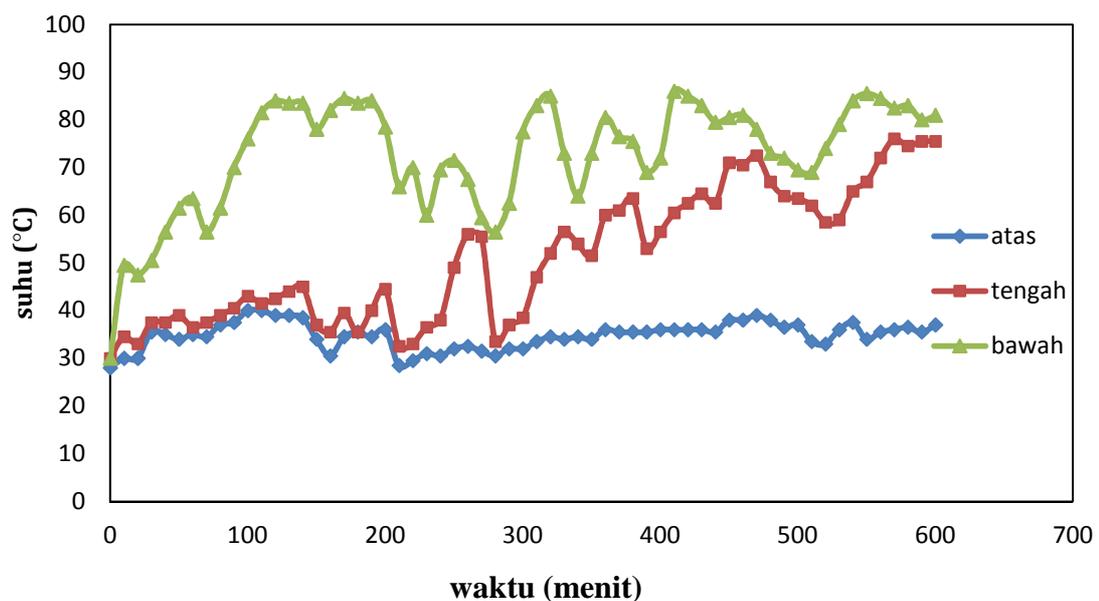
Q_{input} = energi yang masuk (kJ/jam)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

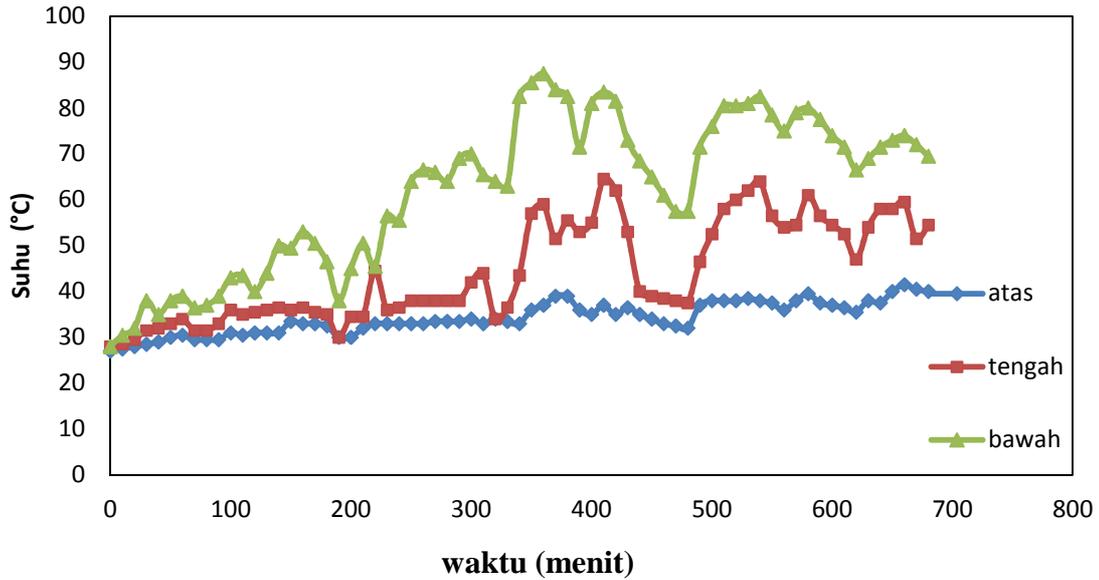
3.1. Suhu Pengeringan

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan thermometer yang telah diletakkan di 3 titik yaitu atas, tengah, dan bawah tumpukan gabah. Suhu gabah yang dikeringkan tergantung pada suhu udara panas yang dialirkan dan jumlah bahan bakar sekam padi yang telah dibakar. Data suhu dalam ruang pengering diambil setiap 10 menit.

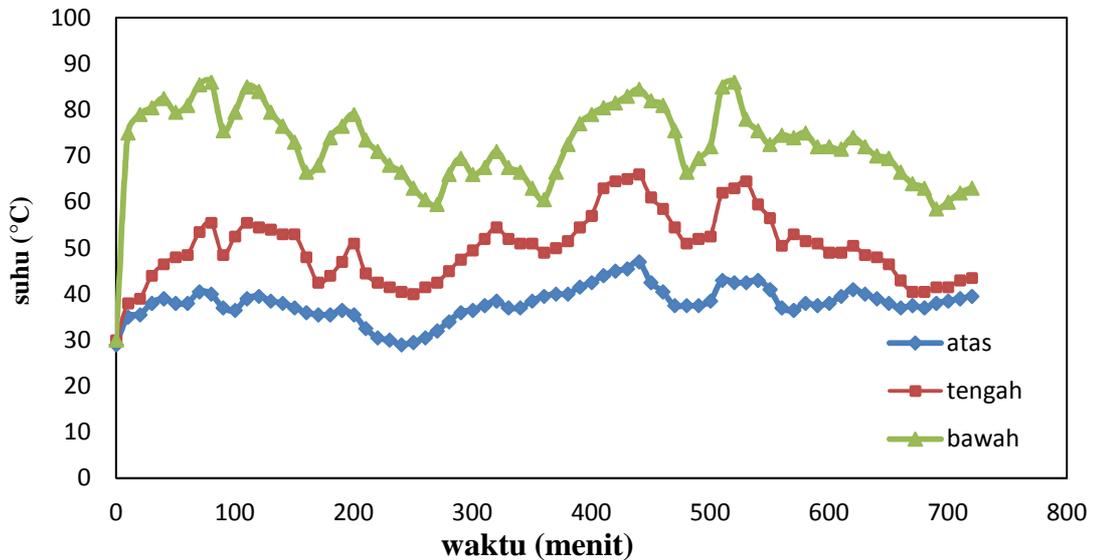
Gambar 3, 4 dan 5 jelas terlihat semakin lama suhu yang dihasilkan semakin tinggi. Suhu pada bagian bawah lebih tinggi daripada suhu tengah maupun atas. Hal ini dikarenakan pada bagian bawah ruang pengering lebih dekat dengan ruang plenum dan ruang pembakaran sehingga udara panas yang mengalir dari bagian bawah menuju bagian tengah hingga ke atas semakin mengecil jumlahnya. Suhu yang dialirkan pada bagian bawah lebih besar, karena panas yang dialirkan untuk memanaskan bahan digunakan untuk menguapkan air pada bagian yang di bawah sedangkan sisa dari aliran panas tersebut digunakan untuk memanaskan bagian yang lainnya, sehingga pada bagian atas dan tengah suhunya lebih kecil.



Gambar 3. Suhu pada tumpukan 15,3 cm



Gambar 4. Suhu pada tumpukan 20,3 cm



Gambar 5. Suhu pada tumpukan 25,5 cm

Semakin tinggi suhu yang dihasilkan maka proses pengeringan akan lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fernandy (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 dan sesuai dengan pernyataan Irawan (2011) yang menyatakan bahwa perbedaan suhu antara media pemanas dan bahan yang makin besar menyebabkan makin cepatnya perpindahan panas ke dalam

bahan dan makin cepat pula perpindahan uap air dari bahan ke lingkungan. Desrosier (1988) menyatakan hal yang sama bahwa semakin tinggi suhu udara dan makin besar perbedaan suhu, makin banyak uap air yang menguap dari bahan sehingga bobot bahan makin rendah dan laju pengeringan makin cepat.

Gambar 3, 4 dan 5 terdapat suhu berfluktuasi karena pada saat pengisian bahan bakar suhu semakin lama mengalami peningkatan. Kemudian suhu turun lagi dikarenakan bahan bakar sekam padi hampir semuanya menjadi arang, jadi panas yang dialirkan

menyebabkan suhu mengalami penurunan dan pada saat pengisian bahan bakar kembali suhu perlahan naik kembali.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeringan. Juga semakin kecil tinggi tumpukan bahan akan semakin cepat proses pengeringan.

3.2. Kadar Air dan Laju pengeringan

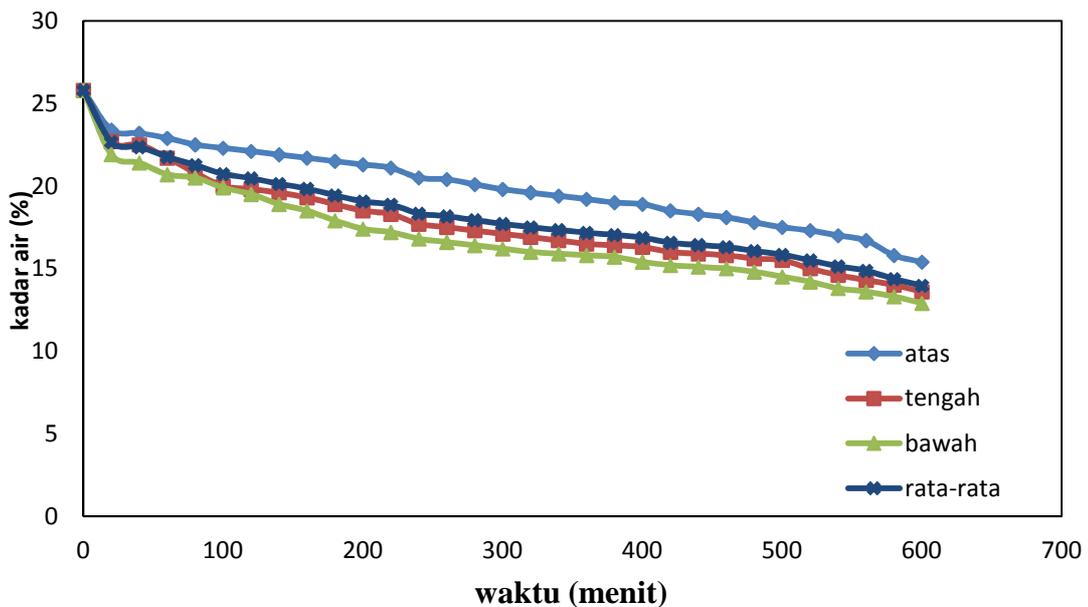
Kadar air sampel diukur dengan menggunakan alat moisture meter. Pengukuran kadar air dilakukan setiap 20 menit. Sampel diambil pada tiga titik pada tumpukan gabah yaitu bawah, tengah dan atas (Tabel 1).

Pengeringan dilakukan untuk menurunkan kadar air gabah menjadi 13% - 14%. Laju penurunan kadar air dipengaruhi oleh suhu pengeringan. Hasil pengukuran dan pengamatan diperoleh sejumlah data penurunan kadar air, dapat dilihat pada Gambar 6, 7 dan 8.

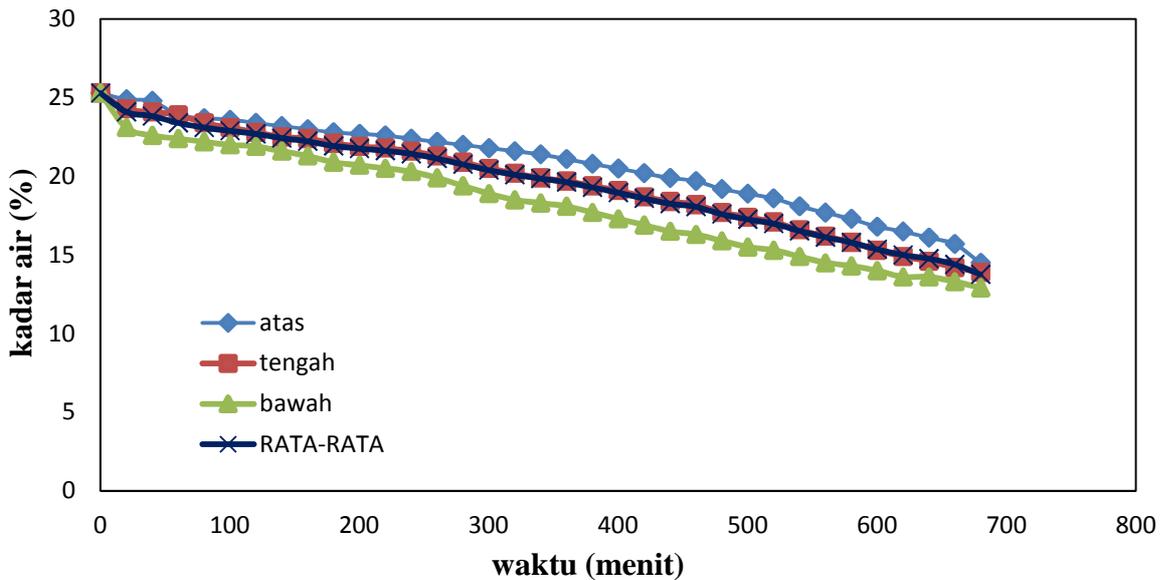
Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa suhu pada bahan berbanding lurus dengan kadar air bahan. Pada titik bawah suhu pada bahan merupakan suhu tertinggi diikuti oleh titik tengah dan titik atas, sehingga kadar air pada bahan di titik atas mengalami penurunan yang paling lambat. Hal tersebut disebabkan uap air dari bahan yang berada pada titik bawah dan titik tengah sebagian menguap ke atas sehingga uap air tersebut akan melekat pada bahan yang berada diatas nya.

Tabel 1. Kadar air

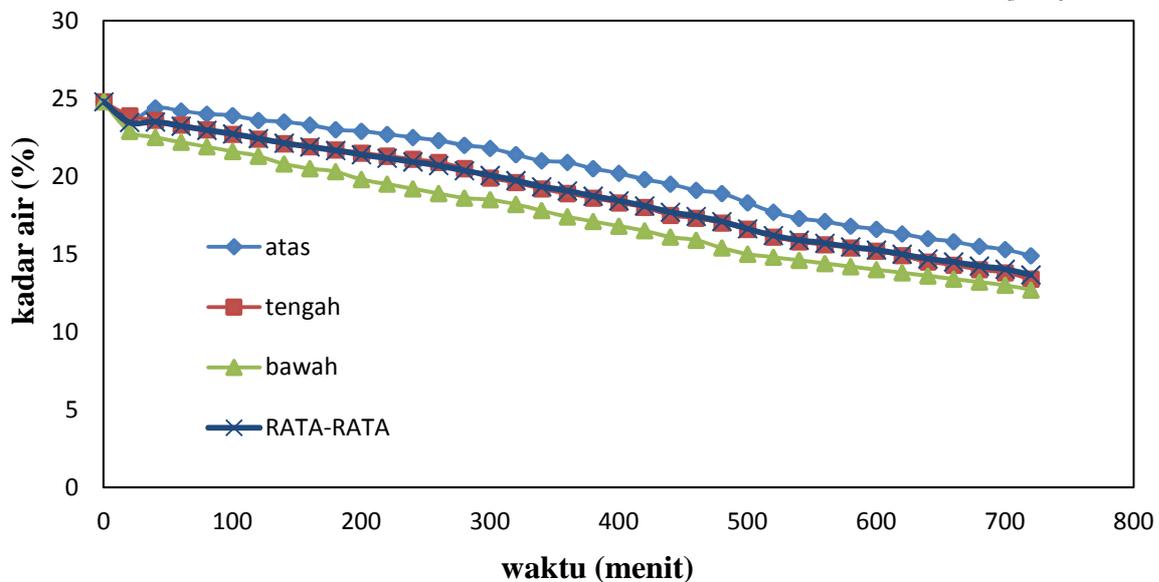
Perlakuan	Tebal tumpukan (cm)	Ka. awal (%)	Ka. akhir rata-rata (%)	Lama pengeringan (jam)
1	15,3	25,8	13,97	10,0
2	20,3	25,3	13,77	11,3
3	25,3	24,8	13,67	12,0



Gambar 6. Grafik penurunan kadar air pada tumpukan 15,3 cm



Gambar 7. Grafik penurunan kadar air pada tumpukan 20,3 cm



Gambar 7. Grafik penurunan kadar air pada tumpukan 25,5 cm

Dari Gambar 6, 7 dan 8 dapat diketahui bahwa semakin lama proses pengeringan maka kadar air pada gabah juga semakin kecil. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju pengeringan adalah suhu, aliran udara, kecepatan pindah panas (dipengaruhi tebal tumpukan) dan kadar air bahan.

Laju pengeringan menggambarkan laju air keluar pada gabah dengan uap air pada bahan berlangsung. Laju pengeringan pada setiap tumpukan dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa semakin tipis tumpukan bahan maka semakin tinggi laju pengeringan.

3.3. Lama Pengeringan

Lama pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu suhu, kecepatan aliran udara, kadar air, dan ketebalan tumpukan. Semakin tinggi suhu dan kecepatan aliran yang digunakan maka akan semakin cepat pengeringan dan semakin tipis ketebalan tumpukan bahan maka akan semakin cepat juga proses pengeringan. Lama pengeringan gabah dapat dilihat pada Tabel 3. Pengukuran lama pengeringan dapat diketahui dengan menghitung lama pengeringan untuk mengeringkan gabah

selama pengeringan menggunakan stopwatch hingga mencapai kadar air 13%-14%.

Tabel 2. Laju pengeringan

Tebal tumpukan (cm)	Kadar air awal (%bb)	Kadar air akhir (%bb)	Lama pengeringan (jam)	Laju pengeringan (%jam)
15,3	25,8	13,97	10,0	1,183
20,3	25,3	13,77	11,3	1,017
25,5	24,8	13,67	12,0	0,927

3.4. Jumlah Bahan Bakar

Jumlah bahan bakar adalah jumlah sekam padi yang dibutuhkan untuk mengeringkan

Tabel 3. Lama Pengeringan

Tebal tumpukan (cm)	Suhu plenum (°C)	Lama pengeringan (jam)
15,3	73	10,0
20,3	62	11,3
25,5	71	12,0

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa lama pengeringan pada tumpukan 15,3 cm waktu pengeringan terjadi selama 10 jam. Tumpukan gabah 20,3 cm waktu pengeringan lama. Hal ini disebabkan terjadinya sebaran suhu yang lebih kecil pada saat pengeringan. Selain faktor suhu lama pengeringan juga dipengaruhi oleh tebal tumpukan. Tumpukan gabah 25,5 cm waktu pengeringan lebih cepat pada saat proses pengeringan. Hal ini disebabkan terjadinya sebaran suhu yang lebih besar pada perlakuan 2 dan karena tebal tumpukan yang semakin tebal mengakibatkan lamanya pengeringan yang berlangsung pada saat pengeringan. Selain faktor suhu, lama pengeringan juga dipengaruhi oleh tebal tumpukan. Tabel 3 dapat dilihat bahwa semakin tipis tebal tumpukan, maka waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan bahan juga semakin singkat. Hal ini disebabkan. semakin tebal tumpukan suatu bahan yang dikeringkan maka akan semakin lama waktu yang diperlukan untuk menguapkan air selama pengeringan, karena jarak yang ditempuh oleh panas untuk masuk ke bagian dalam bahan sekaligus menguapkan menuju ke permukaan bahan menjadi semakin lambat.

gabah hingga kadar air gabah mencapai 13%-14%. Pengisian bahan bakar yang dimasukkan ke dalam ruang pembakaran pada saat suhu mulai mengalami penurunan. Bahan bakar sekam padi yang telah terbakar semua menjadi arang maka dilakukan pengisian bahan bakar. Sekitar 20% dari berat padi adalah sekam padi (Anonim. 2012). Pemanfaatan sekam untuk sumber energi panas pada pengeringan gabah dilakukan dengan menggunakan pengering bahan bakar sekam (BBS). Contohnya pengering tipe bak dengan kapasitas 6 ton gabah basah telah dibangun di beberapa lokasi, contohnya yaitu di Laboratorium Karawang sebagai in house model agroindustri padi terpadu, di Gapoktan Pancasari, Kecamatan Comprang, Subang, dan di penggilingan padi Intisari di Kecamatan Rengasdengklok, Karawang. Pengering BBS mampu mengeringkan 6 ton gabah kering panen (GKP) dari kadar air 22-30% menjadi sekitar 14% dalam waktu 8-10 jam atau 0,96-1,2%/jam. Konsumsi sekam sekitar 365 kg/6 ton GKP dan suhu stabil yang dapat dicapai sekitar 45-55°C (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2006).

Jumlah sekam padi yang digunakan pada penelitian ini disajikan dalam Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa semakin banyak gabah yang akan dikeringkan maka semakin banyak pula sekam padi yang dibutuhkan. Tumpukan 15,3 cm sekam padi yang digunakan untuk bahan bakar sebanyak 12 kg, tumpukan 20,3 cm sekam padi yang digunakan sebanyak 14 kg dan tumpukan 25,5 cm sekam padi yang digunakan sebanyak 16 kg. Jadi, dapat disimpulkan bahwa satu kilogram sekam padi dapat mengeringkan 1,35 kilogram gabah dengan energi 0,3 kW. Ada indikasi semakin kering sekam padi maka pembakaran sekam padi juga semakin maksimal sehingga suhu yang dihasilkan semakin tinggi.

3.5. Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan digunakan untuk mengetahui tingkat kinerja dari proses pengeringan gabah dengan menggunakan alat pengering tipe batch dryer. Efisiensi pengeringan dapat diketahui dengan membandingkan energi untuk memanaskan bahan dan penguapan air serta energi bahan bakar. Nilai efisiensi pengeringan gabah dengan menggunakan sekam padi sebagai bahan bakar dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa efisiensi pengeringan pada tumpukan 25,5 cm lebih tinggi dibandingkan dengan tumpukan 15,3 cm dan 20,3 cm dan efisiensi pada penelitian lebih rendah daripada efisiensi pada teori.

Data pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil dengan nilai efisiensi 3,05% ; 3,41% ; 3,63%, sedangkan pada perhitungan teoritis adalah 73,85% ; 74,78% ; 75,47%. Efisiensi pada penelitian lebih kecil dibandingkan dengan efisiensi teoritis, karena pada penelitian suhu yang dihasilkan berfluktuasi dan suhu bergerak secara eksponensial sehingga panas yang dihasilkan efisiensi pengeringannya lebih kecil. Sedangkan, efisiensi secara teoritis panas yang dihasilkan oleh suhu bergerak secara linear sehingga efisiensi pada teori menjadi lebih tinggi dibandingkan perhitungan secara penelitian. Selain itu, perhitungan

efisiensi secara teoritis Qinput dihitung berdasarkan energi udara yang ada pada ruang plenum dan dengan menggunakan grafik psychrometric chart, sehingga menghasilkan efisiensi tinggi. Sedangkan perhitungan efisiensi secara penelitian Qinput dihitung berdasarkan energi bahan bakar. Untuk mengubah energi bahan bakar menjadi energi udara di ruang plenum itu dibutuhkan efisiensi yang sangat besar sehingga menghasilkan efisiensi yang lebih rendah dibandingkan efisiensi secara teoritis.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Lama pengeringan untuk mendapatkan kadar air yang sama dipengaruhi oleh ketebalan tumpukan bahan dan suhu udara pengeringan. Gabah basah sebanyak 15-25 kg (kadar air 24 % bb - 26 % bb) dikeringkan hingga mencapai kadar air rata-rata sebesar 13,80 % bb memerlukan waktu pengeringan rata-rata 11 jam 7 menit.
2. Semakin tipis tumpukan bahan maka semakin tinggi laju pengeringan atau semakin cepat gabah menjadi kering.
3. Efisiensi pengeringan rata-rata secara penelitian adalah sebesar 3,36 % lebih rendah daripada efisiensi secara teori sebesar 74,7 %.
4. Massa 1 kg sekam padi dapat mengeringkan 1,35 kg gabah kering panen (GKP).

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Sekam Padi Kulit Gabah. (<http://www.artikelbagus.com/>). Diakses tanggal 13 Juni 2013.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2006. Giliran Sekam untuk Bahan Bakar Alternatif. *Warta Penelitian dan Pengembangan Penelitian* Vol 28 no 2.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Diterjemahkan oleh M.Muljohardjo. UI-Press, Jakarta
- Fernandy, G. 2012. Pengaruh Suhu Udara Pengerian dan Komposisi Zeolit 3A Terhadap Lama Waktu Pengerian Gabah pada Fluidized Bed Dryer. *Momentum*, Vol. 8, No. 2 : 6- 10.
- Houston. 1972. Sekam Padi Sebagai Sumber Energi Alternatif. (www.smallcrab.com/others/329). Diakses tanggal 1 Juni 2012.
- Irawan, A. 2011. Modul Laboratorium Pengerian. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Karbassi, A. and Z. Mehdizabeh (2008). Drying Rough Rice in a Fluidized Bed Dryer, *J. Agric. Sci. Technol.* Vol. 10: 233-241.
- Kusumawati, W.D., Susrusa, B.K., Wulandira, A. 2012. Studi Perbandingan Kinerja Penggilingan Padi (Rice Milling Unit) dengan dan Tanpa Pengerian Buatan Berbahan Bakar Sekam di Kabupaten Tabanan. *E-Journal Agribisnis dan Agrowisata* Vol. 1, No. 1, Juli 2012.
- Muhammad, A. 2011. Uji Kinerja Alat Pengerian Hybrid Tipe Rak pada Proses Pengerian Jagung Bertongkol. Skripsi, UNILA. Lampung.
- Sofia, L. 2010. Pengerian Biji Kakao Menggunakan Alat Pengerian Hybrid Tipe Rak. Skripsi. UNILA. Lampung.
- Sutrisno dan B. Raharjo. 2008. Rekayasa Mesin Pengerian Padi Bahan Bakar Sekam (BBS) Kapasitas 10 T Terintegrasi Untuk Meningkatkan Nilai Ekonomi Penggilingan Padi di Lahan Pasang Surut Sumatera Selatan. *Jurnal Pembangunan Manusia* edisi 6.
- Sutrisno, M., Wahyudin, dan E.E Ananto. 2001. The Technical and Economical Performance of The "ABC" Type Paddy Dryer. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. Vol.2, No.2, Oktober 2001. Agency for Agricultural Research and Development.
- Tambunan, A.H. 1996. *Dasar-dasar Pengerian di dalam Bahan Pelatihan Singkat Rancang Bangun Sistem Thermal CREATA*. Proyek Pengembangan Percepatan Perguruan Tinggi Luar Jawa. Lab. Energi dan Elektrifikasi Pertanian Jurusan Mekanisasi Pertanian. IPB Bogor. Bogor.
- Wongpornchai, S., K.Dumri, Jongkaewattana S. dan B. Siri. 2003. Effects of Drying Methods and Storage Time on The Aroma and Milling Quality of Rice (*Oryza Sativa L.*) Cv. Khao Dawk Mali 105. *Journal of Food Chemistry*. Volume 87, Issue 3:407-414

Halaman ini sengaja dikosongkan