

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2013 sampai Maret 2013 di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering biji mekanis tipe *batch dryer* (skala lab), timbangan, stopwatch, kipas, *G-7 Grain Moisture Meter* dan thermometer.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gabah basah (lepas panen) sebanyak 60 kg. Gabah diperoleh dari petani daerah Karang Anyar, Kecamatan Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan. Bahan bakar yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekam padi.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yaitu persiapan alat dan bahan, pelaksanaan penelitian dan pengukuran beberapa parameter.

1. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan bahan diawali dengan menyediakan gabah lepas panen setelah itu dilakukan pembersihan gabah dari kotoran seperti daun dan batang padi, dan melakukan penimbangan sebanyak 60 kg. Setelah gabah tersebut ditimbang, diukur kadar air awal. Setelah didapat kadar air awal dari gabah, maka gabah yang sudah ditimbang dimasukkan kedalam alat pengering tipe batch dryer dengan 3 perlakuan (15 kg, 20 kg dan 25 kg).

2. Pelaksanaan Penelitian

2.1. Pembuatan alat pengering tipe *batch dryer*

Alat pengering yang dibuat berdasarkan fungsinya dan ukurannya dapat dibagi menjadi beberapa bagian antara lain : ruang pengering, alas pengering, ruang pembakaran, ruang plenum, dan kipas.

a) Ruang pengering

Ruang pengeringan adalah bagian dari keseluruhan dan bagian pengering termasuk didalamnya alas pengering. Berfungsi untuk mengeringkan bahan yang udara panas berasal dari ruang plenum. Ruang pengering terbuat dari besi siku dengan ukuran tebal 5mm dan lebar 5cm. Ruang pengering dirancang berbentuk persegi panjang dengan ukuran dimensi 60 cm x 32 cm x 28 cm.

b) Alas pengering berfungsi sebagai tempat menahan bahan yang dikeringkan dan melewati udara panas. Alas pengering terletak diruang pengering, berada tepat diatas ruang plenum. Alas pengering berukuran 58 cm x 30 cm. Alas

pengering terbuat dari besi siku dengan ukuran 2 mm sebagai rangka dan bagian bawah diberi seng plat sebagai lantai pengeringan

c) Ruang pembakaran

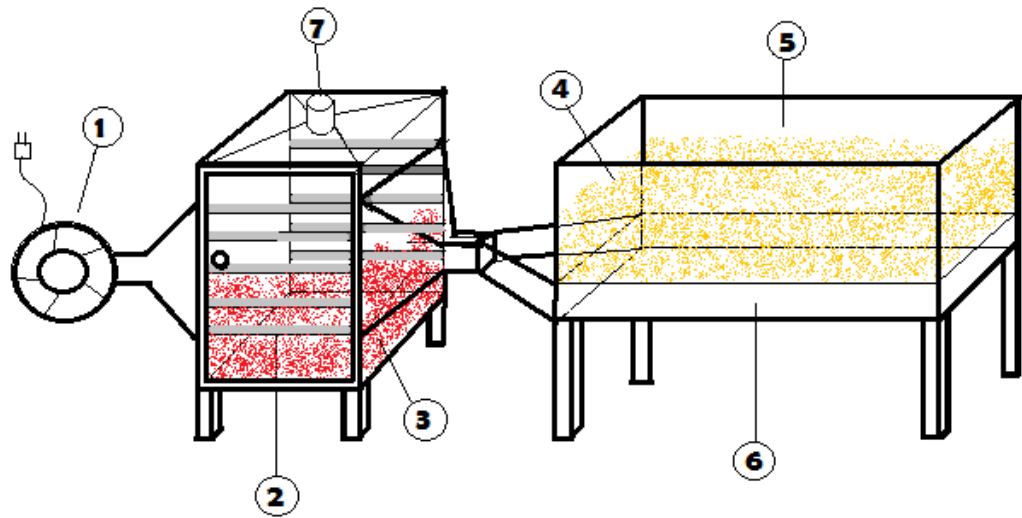
Ruang pembakaran berfungsi sebagai tempat menaruh bahan bakar yang akan digunakan dalam proses pengeringan. Ruang pembakaran disebut juga tungku pembakaran berbentuk persegi panjang dengan ukuran 40 cm x 30 cm dan didalamnya terdapat susunan besi pipa dengan panjang 35 cm.

d) Ruang plenum

Ruang plenum berfungsi untuk meratakan suhu udara pengering yang masuk melalui saluran udara. Ruang plenum berada dibawah wadah pengering. Ruang plenum berbentuk persegi panjang dengan ukuran 60cm x 32cm x 15cm.

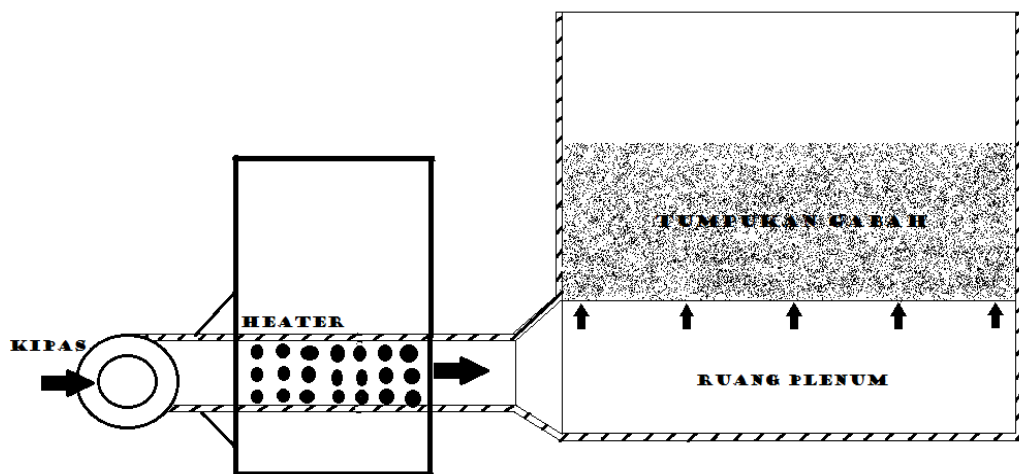
e) Kipas

Kipas berfungsi untuk mengalirkan udara dalam proses pengeringan dari lingkungan kedalam ruang plenum. Kipas yang digunakan mempunyai daya sebesar 0,25 Hp. Gambar alat pengering tipe *batch dryer* dapat dilihat pada gambar 7.



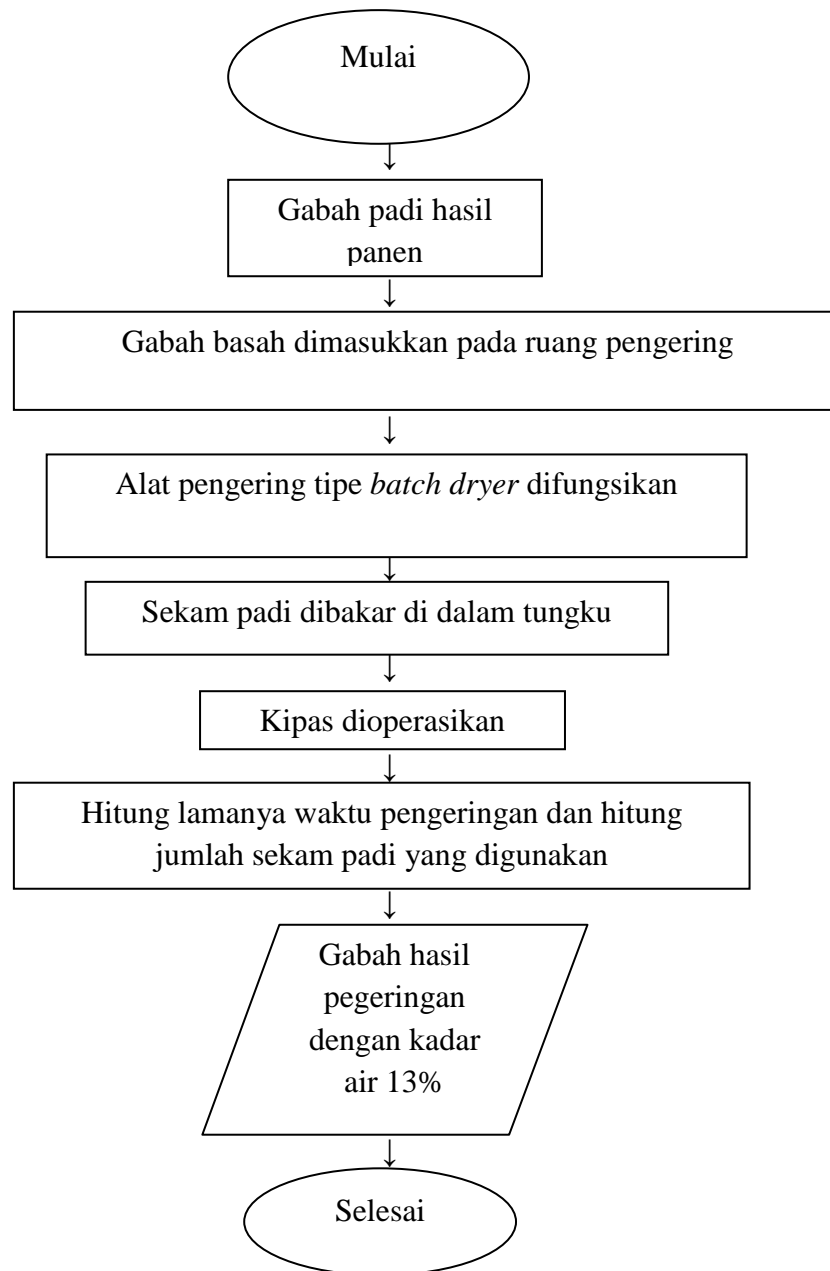
- Keterangan :
1. Kipas/blower
 2. Pipa/*heat exchanger*
 3. Ruang pembakaran sekam padi
 4. Tumpukan gabah
 5. Ruang pengering
 6. Ruang plenum
 7. Cerobong asap pembakaran

Gambar 7. Alat pengering tipe *batch dryer* (skala lab)



Gambar 8. Skema pengeringan dengan tipe *batch dryer*

Penelitian ini dirancang dengan 3 (tiga) perlakuan gabah yang akan dikeringkan yaitu : 15 kg, 20 kg dan 25 kg. Penelitian ini diawali dengan memasukkan gabah kedalam ruang pengering. Bahan bakar yang digunakan adalah sekam padi dipersiapkan. Sebelum bahan bakar yang akan digunakan dalam proses pembakaran dalam pengeringan gabah, bahan bakar tersebut terlebih dahulu ditimbang massanya, setelah bahan bakar tersebut ditimbang kemudian dimasukkan kedalam ruang pembakaran dan dinyalakan untuk menghasilkan panas kemudian menggerakkan kipas dengan putaran sebesar 1000 rpm dengan arus listrik untuk menghembuskan udara panas ke ruang plenum dan ruang pengering sehingga terjadi proses pengeringan gabah. Pengeringan berlangsung hingga kadar air gabah menjadi 13%-14%.



Gambar 9. Diagram alir proses pengeringan gabah

3. Pengamatan

Penelitian ini mengamati beberapa parameter yaitu :

3.1. Suhu

Pengukuran suhu udara diukur di ruang plenum dan di ruang pengering, dengan menggunakan thermometer. Thermometer diletakkan pada setiap titik pengukuran (dilapisan bawah tumpukan, lapisan tengah tumpukan dan lapisan atas tumpukan di sebelah kiri dan sebelah kanan ruang pengering) pengamatan suhu dilakukan setiap 10 menit.

3.2. Kadar Air dan Penurunan Bobot

Penurunan berat bahan menggambarkan jumlah air yang menguap atau dapat menunjukkan kadar air saat itu. Bahan ditimbang sebelum dikeringkan dan diukur kadar airnya setiap 20 menit selama proses pengeringan. Pengukuran penurunan massa dan kadar air bahan dilakukan pada saat pengeringan gabah dan dilakukan dalam tiga tingkat kapasitas tumpukan (15,3 cm, 20,3cm, 25,5 cm). Pengeringan akan dihentikan jika kadar air rata-rata telah mencapai rentang kadar air 13%-14% dengan asumsi bahan secara umum telah mencapai kadar air yang layak sebagai kering simpan gabah.

Penurunan bobot dilakukan dengan cara menimbang berat bahan sebelum dilakukan pengeringan dan menimbang berat bahan setelah dilakukan pengeringan.

3.3. Lama Pengeringan

Lama pengeringan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan gabah dimulai saat alat dihidupkan hingga bahan kering dengan kadar air rata-rata 13%-14%.

3.4. Jumlah Bahan Bakar

Jumlah bahan bakar adalah jumlah sekam padi yang dibutuhkan untuk mengeringkan gabah hingga kadar air 13% - 14%.

D. Analisis Data

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 kesetimbangan massa berikut :

Berat kering awal = berat kering akhir

$$F \cdot Bk \text{ awal} = F \cdot Bk \text{ akhir} \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$V = F - P \quad \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

F = Jumlah berat biji yang dikeringkan (kg)

Bk awal = Berat kering ka awal (kg)

Bk akhir = Berat kering ka akhir (kg)

P = Jumlah berat biji setelah dikeringkan (kg)

V = Jumlah air yang diuapkan (kgH₂O)

2. Laju pengeringan

Laju pengeringan dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$\text{Laju pengeringan} = \frac{K_a.\text{awal} - K_a.\text{akhir}}{\text{waktu (jam)}} \quad (\%/jam) \dots\dots\dots(4)$$

3. Kadar Air

Pengukuran kadar air dilakukan untuk mengetahui kadar air dari gabah sebelum dan sesudah pengeringan. Pengukuran kadar air gabah diukur hingga kadar air 13% - 14% dan setiap 20 menit diukur kadar air dengan menggunakan *moisture meter*.

4. 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 :

$$Q_1 = V \times H_{fg} \quad \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan :

Q_1 = energi untuk menguapkan air (kJ)

V = beban uap air (kgH₂O)

H_{fg} = panas laten air (kJ/kgH₂O)

H_{fg} adalah panas laten air, dapat dihitung dengan persamaan :

$$H_{fg} = (2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) T) \times 1000 \quad (\text{kJ/kg}) \dots\dots\dots (6)$$

Keterangan :

H_{fg} = panas laten air (kJ/kgH₂O)

T = suhu (°C)

Energi untuk memanaskan bahan dihitung dengan persamaan :

$$Q_2 = m \times C_p \times \Delta T \quad \dots\dots\dots (7)$$

Dimana :

Q_2 = energi untuk memanaskan bahan (kJ)

m = massa bahan yang dikeringkan (kg)

C_p = panas jenis gabah (1,850 kJ/ kg°C)

ΔT = perubahan suhu udara pengering dan suhu lingkungan (°C)

$$Q_{out} = Q_1 + Q_2 \quad \dots\dots\dots (8)$$

5. Energi Bahan Bakar

$$Q_{input} = m \times N_{bb} \quad (kJ) \quad \dots\dots\dots (9)$$

Keterangan :

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

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

m = massa bahan bakar (kg)

6. Efisiensi Pengeringan

Efisiensi pengeringan digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari proses pengeringan gabah menggunakan alat pengering gabah tipe *batch dryer* (skala lab). Efisiensi pengeringan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah energi untuk memanaskan bahan dengan energi yang dihasilkan bahan bakar dalam proses pengeringan.

$$Eff = \frac{Q_{output}}{Q_{input}} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan :

Eff = efisiensi pemanasan (%)

Q_{output} = energi yang digunakan (kJ)

Q_{input} = energi yang masuk (kJ) (Sofia, 2010)