

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia sebagai negara agraris menghadapi tantangan besar dalam penanganan hasil pertanian pasca-panen. Tahap pengeringan merupakan proses fundamental untuk menurunkan kadar air komoditas, yang secara langsung memengaruhi kualitas, daya simpan, dan nilai jual produk. Kerugian pasca-panen (*post-harvest losses*) seringkali dipicu oleh proses pengeringan yang tidak memadai, menyebabkan serangan jamur, pertumbuhan aflatoksin, dan penurunan mutu. Metode tradisional seperti penjemuran matahari di atas terpal (*sun drying*) sangat tidak efisien, membutuhkan area luas, bergantung pada cuaca, dan rentan terhadap kontaminasi (Mujumdar, 2014).

Keterbatasan ini mendorong adopsi teknologi pengeringan yang lebih andal, bersih, dan berkelanjutan, yaitu pengering tenaga surya (*Solar Dryer*). Pengering surya, khususnya tipe konveksi paksa, telah terbukti mampu mempercepat waktu pengeringan secara signifikan dan menghasilkan produk yang lebih higienis dibandingkan metode tradisional. Pada proses pengeringan menggunakan *Solar Bubble Dryer*, distribusi udara panas di dalam ruang pengering menjadi faktor penting yang mempengaruhi performa pengeringan. Distribusi udara yang kurang merata dapat menyebabkan perbedaan temperatur dan kelembapan pada bahan sehingga proses pengeringan menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, jumlah dan posisi *blower* diduga memiliki pengaruh terhadap pola aliran udara, distribusi panas, serta kecepatan pengeringan gabah. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi jumlah dan posisi *blower* terhadap performa mesin *Solar Bubble Dryer*. Parameter yang dianalisis meliputi kadar air, distribusi suhu, laju pengeringan, rasio

kelembapan, dan efisiensi termal guna menentukan konfigurasi blower yang paling optimal dalam proses pengeringan gabah.

Proses ini bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan hingga mencapai batas aman agar aktivitas mikroba dan reaksi kimia dapat ditekan seminimal mungkin. Kinerja sistem pengering sangat dipengaruhi oleh pola aliran udara di dalam ruang pengering, karena udara berperan sebagai media pembawa panas dan pengangkut uap air dari bahan (Ekechukwu & Norton, 1999). Dalam hal ini, jumlah dan posisi *blower* menjadi faktor desain penting yang memengaruhi distribusi udara panas, keseragaman suhu, dan efisiensi energi sistem pengering. Jika jumlah *blower* terlalu sedikit atau penempatannya tidak tepat, maka akan terjadi ketidakmerataan distribusi panas dan kelembapan yang mengakibatkan sebagian bahan kering lebih cepat sementara bagian lain masih lembap. Sebaliknya, jumlah *blower* yang berlebihan dapat meningkatkan konsumsi energi listrik tanpa memberikan peningkatan efisiensi pengeringan yang sepadan.

Salah satu faktor penting yang sangat memengaruhi proses pengeringan adalah aliran udara di dalam sistem. Aliran udara berfungsi membawa panas dari kolektor menuju bahan serta mengangkut uap air hasil penguapan keluar dari ruang pengering. Semakin tinggi kecepatan udara, maka semakin besar pula laju perpindahan massa dan panas antara udara dan bahan. Dalam penelitian ini, kecepatan udara tidak divariasikan secara langsung, tetapi diamati sebagai dampak dari perubahan jumlah dan posisi blower. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti berupaya untuk mengembangkan sistem pengering tenaga surya tipe *bubble dryer* dengan memvariasikan jumlah dan posisi *blower* sebagai upaya untuk meningkatkan performa sistem pengering. Penambahan jumlah *blower* dan pengaturan posisi yang tepat diharapkan mampu memperbaiki distribusi aliran udara panas di dalam ruang pengering, mempercepat proses penguapan air pada bahan, serta meningkatkan efisiensi termal sistem secara keseluruhan.

Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Analisis Pengaruh Variasi Jumlah dan Posisi *Blower* terhadap Performa Mesin *Solar Bubble Dryer*”. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diketahui konfigurasi jumlah dan posisi *blower* yang paling efektif dalam menghasilkan laju pengeringan optimal serta efisiensi termal.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi jumlah dan posisi *blower* terhadap kadar air, distribusi suhu dan laju pengeringan pada mesin *solar bubble dryer*?
2. Bagaimana pengaruh variasi jumlah dan posisi *blower* terhadap rasio kelembapan dan efisiensi termal pada mesin *solar bubble dryer*?
3. Konfigurasi jumlah dan posisi *blower* seperti apa yang menghasilkan performa pengeringan paling optimal?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka perlu ditetapkan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan mesin pengering tenaga surya tipe *solar bubble dryer*.
2. Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah jumlah *blower* (1, 2 dan 3 unit) serta posisi *blower* (di sisi depan atas dan depan bawah).
3. Bahan uji yang digunakan dibatasi pada gabah (padi) dengan kadar air awal (24-26%). Penelitian ini tidak membahas pengeringan bahan lain seperti jagung, singkong, atau hasil pertanian lainnya.
4. Penelitian dibatasi 1 kali pengujian dengan waktu pengeringan, yaitu 120 menit (setiap 30 menit pengambilan data).

5. Penelitian ini tidak menghitung konsumsi energi listrik blower sehingga analisis yang dilakukan terbatas pada performa pengeringan dan efisiensi termal sistem pengering.
6. Penelitian dibatasi dengan kecepatan *blower*, 1 *blower* 5,25m/s; 2 *blower* 5,5m/s; dan 3 *blower* 6,2m/s.
7. Penelitian menggunakan prototipe skala laboratorium dengan dimensi terbatas. Hasil penelitian belum mewakili kinerja sistem *bubble dryer* dalam skala industri atau komersial.
8. Pengukuran dilakukan menggunakan termokopel digital type K, *hygrometer*, *anemometer*, timbangan digital, dan *luxmeter*. Akurasi alat di luar batas spesifikasi pabrikan tidak diperhitungkan dalam analisis.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukan nya penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi jumlah dan posisi *blower* terhadap kadar air, distribusi suhu, dan laju pengeringan bahan pada mesin *solar bubble dryer*.
2. Menganalisis pengaruh jumlah dan posisi *blower* terhadap rasio kelembapan dan efisiensi termal pada mesin *solar bubble dryer*.
3. Menentukan konfigurasi jumlah dan posisi *blower* yang paling optimal untuk meningkatkan performa mesin *solar bubble dryer*.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis dan Akademik
  - a. Memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan ilmu di bidang konversi energi dan sistem pengering tenaga surya, khususnya mengenai pengaruh jumlah dan posisi *blower* terhadap kinerja termal mesin pengering tipe *solar bubble dryer*.

- b. Menjadi referensi tambahan bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan desain sistem pengering berbasis energi terbarukan, terutama yang memanfaatkan sirkulasi udara panas secara konveksi paksa.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Menjadi acuan bagi perancang dan pengguna sistem pengering tenaga surya dalam menentukan konfigurasi jumlah serta posisi *blower* yang paling efektif untuk meningkatkan performa pengeringan.
- b. Mendukung upaya peningkatan efisiensi energi dan pemanfaatan energi terbarukan di sektor pertanian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam laporan ini terdiri dari beberapa bab yang saling berhubungan:

### 1. Bab I: Pendahuluan

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

### 2. Bab II: Tinjauan Pustaka

Pada bab ini membahas tentang landasan teori yang diperoleh dari literatur untuk mendukung penelitian tentang mesin *solar bubble dryer*.

### 3. Bab III: Metodologi Penelitian

Pada bab ini membahas tentang jenis penelitian, variabel penelitian, alat dan bahan, prosedur pengumpulan data serta analisis data.

### 4. Bab IV: Analisa dan Pembahasan

Pada bab ini membahas tentang hasil dari penelitian pengaruh variasi jumlah dan posisi *blower* pada mesin *solar bubble dryer*.

## 5. Bab V: Kesimpulan dan Saran

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran-saran dari keseluruhan tugas akhir.

## 6. Daftar Pustaka

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan padi serta mendorong pemanfaatan teknologi.