

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama di dunia dan menjadi sumber karbohidrat pokok bagi lebih dari separuh populasi global. Di Indonesia, padi memiliki peran strategis karena menjadi bahan baku utama beras yang dikonsumsi oleh hampir seluruh lapisan masyarakat. Oleh karena itu, keberlanjutan produksi padi menjadi faktor penting dalam menjaga ketahanan pangan nasional (Suryana, 2014). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), produksi padi Indonesia mencapai sekitar 54,65 juta ton gabah kering giling per tahun, namun jumlah tersebut masih fluktuatif akibat faktor iklim, infrastruktur, dan penanganan pasca panen.

Salah satu tahap penting dalam rantai pasca panen padi adalah proses pengeringan gabah. Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air gabah hingga batas aman penyimpanan, yaitu sekitar 13–14%, guna mencegah pertumbuhan jamur, aktivitas enzim, serangan serangga yang dapat menurunkan mutu dan daya simpan beras (Hossain & Bela, 2007). Proses pengeringan yang tidak optimal dapat menyebabkan degradasi mutu fisik gabah, pecahnya butir beras, dan penurunan rendemen hasil giling.

Sebagian besar petani di Indonesia masih mengandalkan metode penjemuran konvensional di bawah sinar matahari langsung, karena murah dan mudah dilakukan. Namun metode ini memiliki banyak kelemahan seperti kontaminasi oleh debu dan kotoran, serta pengeringan yang tidak seragam (Sinaga

et al., 2023). Pada musim hujan, pengeringan menjadi tidak efisien karena radiasi matahari yang rendah dan kelembaban udara yang tinggi, sehingga memperpanjang waktu pengeringan dan menurunkan mutu hasil.

Pengering pasca panen merupakan tahap kritis dalam rantai pasok hasil pertanian karena berpengaruh langsung terhadap mutu, kehilangan hasil, serta daya simpan produk. Metode pengeringan konvensional seperti penjemuran terbuka (*open sun drying*) seringkali rentan terhadap perubahan cuaca, kontaminasi, dan kehilangan mutu sehingga menimbulkan kerugian ekonomi bagi petani. Untuk mengatasi hal tersebut, teknologi pengering surya tertutup dikembangkan, salah satu inovasinya adalah *Solar Bubble Dryer*, yaitu sistem pengering surya dengan penutup transparan dan sirkulasi udara yang dirancang untuk mempercepat dan menstabilkan proses pengeringan. Penelitian-penelitian awal menunjukkan *Solar Bubble Dryer* mampu menurunkan kadar air produk lebih cepat dan lebih merata dibanding penjemuran konvensional. (Azad, 2008).

Solar Bubble Dryer adalah teknologi pengering surya skala kecil yang dikembangkan sebagai alternatif penjemuran terbuka untuk menurunkan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu pasca panen. *Solar Bubble Dryer* mengombinasikan penutup transparan dengan aliran udara paksa sehingga proses pengeringan menjadi lebih cepat dan terlindungi dari kontaminan dibandingkan penjemuran biasa (Aktor *et al.*, 2022; IRRI, 2016).

Penelitian terhadap *Solar Bubble Dryer* dengan penambahan reflektor tipe parabolik ini dilakukan untuk meningkatkan pemanfaatan radiasi matahari yang masuk ke ruang pengering. Reflektor parabolik dipilih karena mampu memfokuskan sinar matahari secara lebih baik. Selain itu, penelitian ini mengisi

kekurangan penelitian sebelumnya yang masih terbatas pada reflektor datar atau tanpa reflektor. Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai praktis dan akademis yang kuat dalam pengembangan sistem pengering energi surya yang lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka penulis memaparkan rumusan masalah yang akan dibahas, di antaranya :

1. Bagaimana pengaruh penambahan reflektor tipe parabolik terhadap suhu udara ruang pengering dan kadar air gabah pada alat *Solar Bubble Dryer*?
2. Seberapa besar peningkatan laju pengeringan (*Drying Rate*) yang diperoleh *Solar Bubble Dryer* setelah penambahan reflektor tipe parabolik?
3. Sudut pemasangan reflektor tipe parabolik mana yang memberikan performa terbaik dari segi efisiensi termal dan laju pengeringan (*Drying Rate*)?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka penulis menyusun beberapa batasan masalah dalam penelitian ini. Batasan masalah disini dibuat dengan tujuan sebagai pembatas apa yang akan diteliti dan dibahas pada penelitian ini, sehingga tidak menimbulkan suatu permasalahan atau pernyataan di luar penelitian yang dilakukan, di antaranya :

1. Objek uji : *Solar Bubble Dryer* skala prototipe untuk pengukuran gabah/produk pertanian kecil (massa sampel 3 kg).
2. Jenis reflektor : reflektor tipe parabolik.

3. Variasi sudut pemasangan reflektor parabolik yang digunakan dalam penelitian ini adalah 55° , 65° , dan 75° . Variasi sudut tersebut dipilih untuk mengetahui pengaruh arah pantulan radiasi matahari terhadap peningkatan suhu ruang pengering *Solar Bubble Dryer* dalam proses pengeringan gabah.
4. Pengukuran dilakukan hanya pada kondisi cuaca cerah (untuk meminimalkan variabilitas), waktu uji 08.00–12.00 WIB. Setiap konfigurasi pengujian dilakukan selama 120 menit, sedangkan rentang 08.00–12.00 WIB digunakan sebagai rentang waktu pelaksanaan pengujian lapangan pada kondisi cuaca cerah.
5. Parameter yang diukur : suhu ruang pengering, kadar air gabah, laju pengeringan (*Drying Rate*), dan efisiensi termal.
6. Pengukuran intensitas radiasi matahari pada penelitian ini menggunakan lux meter, bukan pyranometer. Nilai hasil pengukuran dalam satuan lux dikonversi ke W/m^2 menggunakan pendekatan $1 W/m^2 \approx 100 lux$ sehingga data intensitas radiasi matahari yang digunakan dalam perhitungan efisiensi termal bersifat estimasi.
7. Parameter kelembapan udara (*Relative Humidity*) hanya digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui kondisi lingkungan selama pengujian dan tidak dijadikan variabel penelitian maupun parameter analisis dalam pembahasan hasil.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari hasil penelitian yang dilakukan untuk memenuhi skripsi ini maka penulis memaparkan tujuan penelitiannya, di antaranya:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan reflektor tipe parabolik terhadap suhu udara ruang pengering dan kadar air gabah pada penggunaan alat *Solar Bubble Dryer*.
2. Untuk mengetahui besar perubahan laju pengeringan (*Drying Rate*) padi gabah dengan adanya penambahan reflektor tipe parabolik di sistem *Solar Bubble Dryer*.
3. Untuk mengetahui pengaruh variasi sudut reflektor parabolik terhadap efisiensi termal dan laju pengeringan (*Drying Rate*) serta menentukan sudut reflektor yang memberikan performa terbaik pada *Solar Bubble Dryer*.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian berjudul “Performa *Solar Bubble Dryer* dengan Penambahan Reflektor Tipe Parabolik” ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak di antaranya sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Harapannya manfaat yang diperoleh bagi mahasiswa, antara lain :

 - a. Menambah wawasan dan pemahaman mahasiswa dalam penerapan ilmu konversi energi dan teknologi energi terbarukan.
 - b. Menjadi pengalaman riset terapan yang memperkuat kemampuan analisis, perancangan alat, dan pengujian performa sistem energi surya.
2. Bagi Institut/Lembaga (ITN Malang)

Harapannya manfaat penelitian ini bagi Institut Teknologi Nasional Malang, khususnya di Jurusan Teknik Mesin, di antaranya :

- a. Menambah koleksi penelitian di bidang teknologi energi terbarukan dan rekayasa sistem pengering surya, sehingga memperkuat reputasi ITN Malang sebagai perguruan tinggi yang aktif dalam penelitian aplikatif.
 - b. Mendukung misi ITN Malang dalam pengembangan teknologi tepat guna yang bermanfaat bagi masyarakat dan lingkungan.
3. Bagi Khalayak Umum
- Harapannya manfaat penelitian ini bagi khalayak umum antara lain :
- a. Mendorong kesadaran masyarakat terhadap pemanfaatan energi terbarukan dalam kegiatan sehari–hari, khususnya sektor pertanian.
 - b. Berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas hasil pertanian nasional melalui penerapan inovasi teknologi pengeringan yang lebih modern dan berkelanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab I membahas tentang latar belakang, rumusan masalah , tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II membahas tentang landasan teori yang diperoleh dari literatur untuk mendukung penelitian tentang mesin *solar bubble dryer*.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab III membahas tentang jenis penelitian, variabel penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, tempat dan waktu penelitian, dan prosedur pengumpulan data.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab IV membahas tentang hasil dari penelitian performa *solar bubble dryer* dengan penambahan reflektor tipe parabolik, yang mencakup laju pengeringan (*Drying Rate*) dan perbandingan efisiensi pada *solar bubble dryer* menggunakan reflektor tipe parabolik dan tanpa menggunakan reflektor, serta sudut kemiringan reflektor.

5. BAB V PENUTUP

Bab V berisikan tentang kesimpulan dan saran dari keseluruhan skripsi.

6. DAFTAR PUSTAKA

7. LAMPIRAN

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