

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi terbarukan di Indonesia telah menjadi kebijakan penting dalam strategi pembangunan nasional. Hal tersebut diatur dalam peraturan pemerintah nomor 79 tahun 2014 tentang kebijakan energi nasional. Kebijakan tersebut dipertegas melalui peraturan presiden nomor 112 tahun 2022 tentang percepatan pengembangan energi terbarukan. Peraturan ini mencerminkan komitmen dan kesungguhan pemerintah dalam rangka mengurangi ketergantungan pada energi fosil, mendorong keberlanjutan, dan ketahanan energi yang lebih mandiri. Pemerintah menargetkan setidaknya 23% pengembangan energi baru dan terbarukan dicapai pada tahun 2025 (Pusat, 2014). Secara astronomis, Indonesia terletak pada 6° LU- 11° LS dan 95° BT - 145° BT yang mana, Indonesia berada dikawasan tropis dilewati garis khatulistiwa sehingga Indonesia memiliki irradiasi harian matahari rata-rata relatif tinggi, yaitu $4,5 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$ (Nugroho et al., 2014). Kementreian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) menyatakan bahwa potensi energi terbarukan di Indonesia sangat besar yakni energi surya sekitar 207,80 GW (Febriani & Rani, 2024). Energi surya ini dapat digunakan salah satunya yaitu dalam sektor pertanian, khususnya pada proses pengeringan pascapanen. Pemanfaatan energi terbarukan ini berpotensi meningkatkan efisiensi, kualitas produk yang lebih baik, serta memperkuat ketahanan pangan nasional.

Kabupaten Probolinggo merupakan suatu daerah yang memiliki nilai irradiasi yang cukup tinggi, yaitu sebesar $5,5 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$ (Rojib, 2025). Hal ini menjadikan kabupaten ini berpotensi untuk mengembangkan teknologi pemanfaatan energi surya sebagai salah satu sumber energi terbarukan. Berdasarkan data produksi bawang merah tahun 2022/2023 oleh Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur, Produksi bawang merah di Kabupaten Probolinggo mencapai 584.808 kuintal pada tahun 2022, dan terjadi kenaikan produksi yaitu 792.603,50 kuintal pada tahun 2023 (BPS, 2024). Besarnya produksi bawang merah tersebut, menjadikan bawang merah sebagai salah satu komoditas bahan pangan dengan produksi terbanyak periode tahun 2022 dan 2023 di Kabupaten Probolinggo. Kecamatan Gending

merupakan salah satu wilayah yang berkontribusi signifikan terhadap total produksi di Kabupaten Probolinggo. Berdasarkan data produksi hortikultura Badan Pusat Statistik Kabupaten Probolinggo tahun 2022/2023, Kecamatan Gending menghasilkan 111.297,0 Ton pada tahun 2022 dan 79.602,0 Ton pada tahun 2023 (BPS, 2023). Salah satu desa di kecamatan ini yaitu Desa Brumbungan Lor, telah menjadi sumber pendapatan bagi warga desa tersebut untuk menghasilkan produk bawang merah yang berkualitas. Dikutip dari Bahri (2021), Pendapatan rata-rata yang didapatkan oleh petani bawang merah di Desa Brumbungan Lor ini mencapai Rp. 28,314,797 pada satu kali musim tanam (Bahri et al., 2021). Angka tersebut menunjukkan jumlah pendapatan yang signifikan pada satu kali musim tanam, sehingga usaha tani bawang merah di desa ini mempunyai potensi yang besar untuk terus berkembang.

Bawang merah (*Allium Cepa L.*) merupakan komunitas hortikultura yang termasuk golongan sayuran rempah. Bawang merah adalah salah satu komoditas bahan makanan yang penting di Indonesia karena digunakan sebagai bahan utama bumbu dasar di berbagai makanan (Bahri et al., 2021). Produktivitas bawang merah sangat dipengaruhi pada musim. Hal ini menjadikan adanya tantangan dan permasalahan yang harus dihadapi para petani-petani bawang. Kurang optimalnya proses penjemuran untuk mengurangi kadar air dalam bawang merah yang disebabkan oleh faktor cuaca terutama di musim hujan. Metode pengeringan tradisional yang masih banyak digunakan, seperti pengeringan dibawah sinar matahari langsung, sering kali kurang efektif dan bergantung pada kondisi cuaca yang tidak menentu. Menyebabkan kerugian yang cukup besar bagi para petani, baik dari segi kualitas maupun kuantitas bawang yang dihasilkan (Suyatno et al., 2023).

Berdasarkan hasil diskusi dengan salah satu petani di desa Brumbungan yaitu Bapak Mustofa, menunjukkan bahwa tantangan yang dihadapi mencakup berbagai tahap, mulai dari pra-tanam, perawatan selama masa tanam, hingga pasca panen. Pada saat musim panen (panen raya) tiba, masalah utama yang dihadapi adalah proses pengeringan dan penyimpanan. Mengatasi masalah ini, pengembangan teknologi pengeringan bawang merah berbasis panel surya sebagai sumber energi

alternatif menjadi solusi yang sangat relevan. Panel surya memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi, yang kemudian disimpan dalam suatu baterai dengan kapasitas penyimpanan yang dapat ditentukan.

Penelitian pemanfaatan panel surya dalam pertanian bawang merah pernah dilakukan oleh (Kusuma, 2022) yaitu analisis terhadap model simulasi alat pengering bawang merah tipe in store hybrid efek rumah kaca yang terintegrasi dengan panel surya sebagai sumber listrik alternatif. Hasil menunjukkan bahwa pengeringan bawang merah dengan kapasitas 450 gram membutuhkan waktu 6 jam untuk mencapai pengurangan berat sekitar 30%, dengan konsumsi daya sebesar 0,035 kWh. Penelitian tentang alat pengering bawang merah berbasis panel surya juga pernah dilakukan oleh (Suyatno et al., 2023), yaitu pengembangan sistem penyimpanan bawang merah berbasis *in-store drying* yang menggunakan energi dari panel surya. Hasil menunjukkan bahwa alat ini berhasil menyimpan bawang merah dengan kapasitas 400-500kg dengan pengaturan suhu dan kelembapan yang optimal sehingga menjaga kualitas bawang merah dalam kondisi yang lebih stabil.

Pengembangan penelitian pemanfaatan panel surya terus berlanjut, khususnya dalam hal pengeringan pascapanen. penelitian ini berfokus pada analisis alat *Ecosolar InStore Onion Dryer* yang menekan pada parameter, kadar air, susut bobot, laju pengeringan dan efisiensi alat pengering. Panel surya yang digunakan adalah tipe monokristalin 1,1 kWp yang dirancang secara seri, yang kemudian menggerakkan *blower*/kipas dan *heater*/pemanas ruangan dalam alat. Adanya baterai digunakan sebagai penyimpan energi keluaran panel surya dan menjadi sumber listrik pada proses pengeringan pada malam hari. Penggunaan sensor DHT22 sebagai pemantauan suhu dan kelembapan ruangan pengering secara *real-time* untuk perhitungan efisiensi pengeringan. Seluruh data hasil pengujian akan dihitung dan diinterpretasikan secara komprehensif untuk mengetahui performa alat *Ecosolar Instore Onion Dryer* berdasarkan parameter kadar air, susut bobot, laju pengeringan, serta efisiensi pengeringan. Melalui analisis data ini, diharapkan dapat dibuktikan bahwa alat *Ecosolar Instore Onion Dryer* ini mampu mengeringkan bawang merah secara terkontrol hingga menghasilkan kualitas yang tinggi serta umur simpan yang lebih lama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan kadar air, susut bobot, dan laju pengeringan bawang merah selama proses pengeringan menggunakan alat pengering bawang merah?
2. Bagaimana pengaruh suhu dan kelembaban ruang pengering terhadap laju pengeringan bawang merah menggunakan alat pengering bawang merah?
3. Bagaimana efisiensi alat pengering bawang merah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perubahan kadar air, susut bobot pada pengeringan bawang merah selama proses pengeringan menggunakan alat pengering bawang merah.
2. Menganalisis pengaruh suhu dan kelembaban ruang pengering laju pengeringan bawang merah menggunakan alat pengering bawang merah.
3. Menganalisis efisiensi pengeringan bawang merah menggunakan alat pengering bawang merah.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pengeringan yang terkontrol akan menghasilkan bawang merah dengan kualitas yang lebih baik sehingga nilai jual produk meningkat.
2. Menyediakan data dan analisis yang komprehensif mengenai kinerja serta efisiensi dari alat pengering bawang merah berbasis panel surya ini.
3. Hasil analisis dapat menjadi referensi dan dasar pengembangan lebih lanjut bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan teknologi pengeringan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini berfokus pada analisis kinerja dan efisiensi alat pengering bawang merah berbasis panel surya dengan kapasitas panel surya 1,1 kWp.
2. Variabel utama yang dianalisis adalah laju pengeringan (*drying rate*) bawang merah berdasarkan pengurangan kadar air selama proses pengeringan berlangsung.
3. Bahan yang dikeringkan dalam penelitian ini terbatas pada komoditas bawang merah dari Desa Brumbungan Lor.
4. Parameter lingkungan internal yang diambil dalam penelitian ini adalah hanya suhu dan kelembaban udara ruang pengering.