

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengeringan merupakan salah satu proses penting dalam penanganan hasil pertanian dan perkebunan untuk menurunkan kadar air bahan hingga batas aman penyimpanan. Salah satu teknologi pengeringan yang hemat energi adalah pengering tenaga surya, yang memanfaatkan kolektor surya untuk menangkap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas guna memanaskan udara pengering[1]. Kolektor surya merupakan tipe yang paling umum digunakan karena konstruksinya sederhana, biaya pembuatannya rendah, dan mampu bekerja pada rentang temperatur yang sesuai untuk pengeringan hasil pertanian[2], [3], [4].

Performa sebuah kolektor surya tidak hanya ditentukan oleh plat penyerap (absorber) dan penutup transparan (cover), tetapi juga oleh isolatornya. Isolator dipasang pada sisi bawah dan samping kolektor untuk menghambat kerugian panas secara konduksi ke lingkungan, sehingga energi panas yang terkumpul dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh udara pengering[5]. Semakin baik kemampuan isolator menahan panas, semakin kecil energi yang terbuang, dan semakin efektif kolektor bekerja. Oleh karena itu, pemilihan material isolator menjadi salah satu aspek penting dalam perancangan kolektor surya.

Pada penelitian-penelitian terdahulu, material isolator yang umum digunakan adalah *Polystyrene Foam* yang dilapisi aluminium foil[6]. Meskipun memiliki konduktivitas termal yang rendah, *Polystyrene Foam* merupakan material sintetis berbahan baku minyak bumi yang tidak terbarukan, relatif mahal, dan sulit terurai di lingkungan sehingga berpotensi menjadi limbah yang mencemari [6]. Kondisi ini mendorong perlunya kajian terhadap material isolator alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.

Salah satu material alternatif yang potensial adalah sabut kelapa. Pemilihan sabut kelapa sebagai material isolator dalam perancangan ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, dari sisi kemampuan termal, sabut kelapa memiliki konduktivitas termal yang rendah, yaitu sekitar 0,048 W/m·K pada

densitas 174 kg/m^3 [7], atau berada pada rentang $0,04\text{--}0,05 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ menurut kajian yang lebih luas [7], nilai yang mendekati material isolasi sintetis seperti *Polystyrene Foam* ($\pm 0,03\text{--}0,04 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). Konduktivitas yang rendah ini bersumber dari struktur seratnya yang berongga dan mampu memerangkap udara, sehingga menghambat perpindahan panas [8]. Kedua, dari sisi ketersediaan, sabut kelapa merupakan produk samping pengolahan kelapa yang tersedia melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal; sabut menyusun sekitar 35% dari bobot buah kelapa dan sebagian besar hanya menjadi limbah[8]. Ketiga, dari sisi ekonomi, sabut kelapa dapat diperoleh dengan biaya yang sangat rendah dibandingkan material isolator sintetis, sehingga menekan biaya pembuatan kolektor. Keempat, dari sisi lingkungan, penggunaan sabut kelapa sebagai isolator merupakan bentuk pemanfaatan limbah pertanian menjadi material yang bernilai guna, sekaligus mengurangi ketergantungan pada material sintetis yang tidak terbarukan.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini melakukan rancang bangun kolektor surya dengan menggunakan sabut kelapa sebagai material isolator, menggantikan material isolator sintetis yang digunakan pada penelitian terdahulu. Melalui perancangan ini diharapkan diperoleh kolektor surya yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan, sekaligus memanfaatkan potensi limbah sabut kelapa sebagai material isolasi termal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana rancang bangun kolektor surya dengan menggunakan sabut kelapa sebagai material isolator.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah Merancang dan membangun kolektor surya dengan sabut kelapa sebagai material isolator, serta menghasilkan gambar rancangan dan alat fisik..

1.4 Manfaat

Tugas akhir ini memiliki manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan alternatif pemanfaatan sabut kelapa sebagai material isolator pada kolektor surya, yang dapat menjadi dasar bagi penelitian lanjutan.
2. Menghasilkan rancangan kolektor surya yang lebih ekonomis dengan memanfaatkan sabut kelapa yang tersedia melimpah.
3. Mendorong pemanfaatan limbah sabut kelapa dan mengurangi penggunaan material isolator sintetis yang tidak terbarukan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada rancang bangun kolektor surya; pengujian performa dan pengambilan data tidak termasuk dalam lingkup penelitian ini.
2. Material isolator yang digunakan adalah sabut kelapa.
3. Nilai sifat termal sabut kelapa yang disebutkan diperoleh dari literatur, bukan dari pengujian material.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir dengan sistematika yaitu memiliki lima bab. Bab 1 berisikan latar belakang kenapa topik ini dipilih, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab 2 berisikan penjabaran materi dari studi literatur yang berkaitan dengan topik. Bab 3 metodologi yang berisikan tentang gambaran rancangan alat kolektor Surya yang nantinya akan dibuat. Bab 4 berisi hasil rancang bangun berupa gambar rancangan dan alat fisik kolektor surya, proses persiapan dan pemasangan isolator sabut kelapa, serta pembahasan mengenai pemilihan sabut kelapa sebagai isolator. Bab 5 berisi kesimpulan dan saran.