

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa memiliki intensitas radiasi matahari yang tinggi sepanjang tahun, dengan rata-rata 4,8 kWh/m² per hari. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai negara tropis yang memiliki potensi ideal untuk pengembangan energi surya sebagai sumber energi alternatif yang terbarukan dan *sustainable* [1]. Salah satunya yaitu untuk teknologi kolektor surya, teknologi ini memanfaatkan energi surya, sehingga ramah lingkungan dan memiliki biaya operasional yang rendah [2, 3].

Kolektor surya pelat datar bekerja dengan cara menangkap radiasi matahari melalui material *absorber*, kemudian mengubahnya menjadi energi termal, selanjutnya ditransfer ke fluida kerja yang mengalir di dalam kolektor [4]. Efektivitas proses ini sangat ditentukan oleh komponen utama, yaitu material penyerap (*absorber*) [3]. Berbagai material *absorber* telah digunakan untuk penelitian seperti *absorber* pelat aluminium, hasilnya menunjukkan bahwa *absorber* konvensional menggunakan pelat aluminium tunggal memiliki keterbatasan dalam hal ketahanan panas [5].

Penelitian sebelumnya telah dilakukan dalam upaya peningkatan performa *absorber* dengan memanfaatkan material alternatif yang memiliki sifat absorptivitas tinggi serta kemampuan penyimpanan panas yang baik seperti penambahan cat hitam *doff* [6]. Namun, penggunaan material tersebut umumnya memerlukan biaya yang relatif mahal. Penelitian lain juga menekankan bahwa penggunaan material alami dengan karakteristik yang tepat dapat meningkatkan performa kolektor surya [7]. Oleh karena itu penelitian ini akan memaksimalkan potensi sumber daya alam lokal yang melimpah di daerah penelitian sebagai alternatif dengan mengacu pada prinsip dasar yang ditekankan oleh peneliti lain.

Kota Pariaman merupakan salah satu daerah di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki potensi besar dalam produksi kelapa. Berdasarkan Dalam Angka 2023 yang

dikeluarkan BPS, kota ini menempati urutan keenam dengan perkebunan kelapa terluas di Sumatera Barat, dengan luas 2.896,6 Ha [8], sehingga berdampak pada jumlah tempurung kelapa yang melimpah. Tempurung kelapa ini dapat dimanfaatkan menjadi *biochar* melalui proses pirolisis, sebuah material kaya karbon yang memiliki potensi besar dalam aplikasi termal [9]. Penelitian ilmiah telah menunjukkan bahwa *biochar* tempurung kelapa memiliki kandungan karbon terikat yang sangat tinggi dengan angka 63.99-74.08% [10]. Kandungan karbon yang tinggi dan warna hitam pekat yang alami sangat mempengaruhi kemampuan suatu material untuk menyerap energi surya secara efektif [11].

Berdasarkan permasalahan yang ada serta potensi sumber daya lokal yang melimpah di Kota Pariaman, pada penelitian kali ini *biochar* tempurung kelapa yang sudah berbentuk abu dipilih sebagai material inovasi *absorber* karena memiliki karakteristik yang sangat unggul sebagai penyerap dan penyimpan panas. Penelitian akan dilakukan dengan memadukan dua material *absorber* yang berlapis, yaitu *biochar* tempurung kelapa dan pelat aluminium. Kombinasi kedua material *absorber* ini diharapkan mampu meningkatkan penyerapan energi surya dan distribusi panas ke ruang pengering. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai upaya untuk menciptakan teknologi yang lebih efisien dan berkelanjutan dengan memanfaatkan sumber daya perkebunan lokal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu bagaimana kinerja kolektor surya pelat datar dengan kombinasi *absorber biochar* tempurung kelapa dan pelat aluminium, dan membandingkannya dengan kinerja kolektor surya pelat datar dengan *absorber* tunggal pelat aluminium, dan kinerja kolektor surya pelat datar dengan *absorber* tunggal pelat aluminium hitam *doff*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan dari penelitian ini :

1. Menganalisis kinerja kolektor surya pelat datar dengan kombinasi *absorber biochar* tempurung kelapa dan pelat aluminium, serta menganalisis kinerja kolektor surya pelat datar dengan *absorber* tunggal pelat aluminium dan pelat aluminium hitam *doff*
2. Membandingkan kinerja kolektor surya dari ketiga variasi *absorber* tersebut berdasarkan parameter temperatur dan efisiensi kolektor, sehingga dapat diketahui pengaruh penambahan biochar tempurung kelapa terhadap kinerja kolektor surya pelat datar.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan material *absorber* kolektor surya menggunakan limbah organik lokal.
2. Memberikan solusi untuk pemanfaatan limbah tempurung kelapa menjadi material bernilai tambah untuk aplikasi energi terbarukan.
3. Memberikan informasi mengenai pengaruh variasi material *absorber* terhadap kinerja termal kolektor surya pelat datar.
4. Menjadi dasar pengembangan kolektor surya pelat datar yang lebih efisien melalui penggunaan material *absorber* alternatif.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Kolektor surya yang digunakan adalah tipe pelat datar dengan *absorber* kombinasi *biochar* tempurung kelapa dan pelat aluminium.
2. Pengujian dilakukan selama tiga hari berturut-turut, pada pukul 10:00-15:00 WIB.
3. Pengukuran data dilakukan setiap 30 menit sekali.

4. Penelitian difokuskan pada parameter temperatur udara, temperatur *absorber*, efisiensi dari kolektor surya.

1.6 Sistematika Penulisan

Susunan laporan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yaitu:

1. Bab I Pendahuluan; mencakup latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, serta sistematika penulisan.
2. Bab II Tinjauan Pustaka; memaparkan teori, konsep, dan penelitian terdahulu yang berhubungan dengan kolektor surya, serta *biochar* tempurung kelapa.
3. Bab III Metode Penelitian; berisi penjelasan tentang spesifikasi alat penelitian, prosedur pelaksanaan, serta metode analisis data.
4. BAB IV Hasil dan Pembahasan; berisi penyajian data hasil penelitian yang telah dilakukan serta analisis terhadap data tersebut. Pada bab ini juga dilakukan pembahasan mengenai kinerja kolektor surya pelat datar berdasarkan parameter yang telah diukur dan dianalisis.
5. BAB V Kesimpulan dan Saran; berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil analisis penelitian yang telah dilakukan serta saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dan pengembangan untuk penelitian selanjutnya.

