

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN KOLEKTOR SURYA DENGAN ISOLATOR SABUT KELAPA

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Pendidikan Tahap
Sarjana**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2026**

ABSTRACT

A solar collector requires an insulator to suppress heat loss through its bottom and side surfaces, that collected heat energy can be optimally utilized by the drying air. In previous studies, the commonly used insulator was Polystyrene Foam, a synthetic material derived from non-renewable raw materials that is relatively expensive and difficult to decompose in the environment. This study aims to design and build a solar collector using coconut coir as the insulating material, replacing that synthetic material. Coconut coir was selected based on four considerations: it has a low thermal conductivity (approximately 0.048 W/m·K) that approaches those of synthetic insulating materials, owing to its hollow fiber structure that is able to trap air; it is abundantly available as a by-product of coconut processing, making up about 35% of the fruit's weight while largely becoming waste; it is low in cost, thereby reducing the collector's fabrication cost; and it is environmentally friendly as a means of converting agricultural waste into a material of practical value. The coconut coir was prepared by cleaning it, separating it into fibers, and sun-drying it to reduce its moisture content, then arranging it into an insulation layer installed on the inner walls of the collector box together with an aluminum absorber plate. This study produced a design drawing and a physical prototype of the solar collector with coconut coir insulation that is ready for use, with thermal performance testing recommended as further research..

Keywords: solar collector, coconut coir, thermal insulator, design and fabrication

ABSTRAK

Kolektor surya memerlukan isolator untuk menghambat kerugian panas melalui sisi bawah dan samping, sehingga energi panas yang terkumpul dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh udara pengering. Pada penelitian-penelitian terdahulu, isolator yang umum digunakan adalah *Polystyrene Foam*, yaitu material sintetis berbahan baku tidak terbarukan, relatif mahal, dan sulit terurai di lingkungan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun kolektor surya dengan sabut kelapa sebagai material isolator, menggantikan material sintetis tersebut. Sabut kelapa dipilih atas dasar empat pertimbangan: memiliki konduktivitas termal yang rendah (sekitar $0,048 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) yang mendekati material isolasi sintetis karena struktur seratnya yang berongga dan mampu memerangkap udara; tersedia melimpah sebagai produk samping pengolahan kelapa yang menyusun sekitar 35% bobot buah dan sebagian besar hanya menjadi limbah; berbiaya rendah sehingga menekan biaya pembuatan kolektor; serta ramah lingkungan sebagai bentuk pemanfaatan limbah pertanian menjadi material bernilai guna. Sabut kelapa disiapkan dengan cara dibersihkan, diurai menjadi serat, dan dijemur untuk menurunkan kadar air, kemudian disusun menjadi lapisan isolator yang dipasang pada dinding bagian dalam kotak kolektor bersama absorber plat aluminium. Penelitian ini menghasilkan gambar rancangan dan alat fisik kolektor surya berisolator sabut kelapa yang siap digunakan, dengan pengujian performa termal disarankan sebagai penelitian lanjutan.

Kata Kunci: kolektor surya, sabut kelapa, isolator termal, rancang bangun