

TUGAS AKHIR

**ANALISIS KINERJA KOLEKTOR SURYA PELAT DATAR
DENGAN PENAMBAHAN *ABSORBER BIOCHAR*
TEMPURUNG KELAPA**

OLEH :

ADITYA NUGRAHA

NIM. 2210913054

DOSEN PEMBIMBING:

ISKANDAR R, M.T.

NIP. 197007091995121001



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

2026

ABSTRACT

Indonesia is a country located in the tropical region with a very large solar energy potential, with an average solar radiation intensity of about 4.8 kWh/m² per day. This potential can be utilized as an alternative energy source through solar collector technology. One important factor that affects the performance of solar collectors is the absorber material, which functions to absorb solar radiation and convert it into thermal energy. This study aims to analyze the performance of flat plate solar collectors with variations in absorber materials and to compare the effect of adding coconut shell biochar on collector performance. The absorber variations used are aluminum plate absorbers, matte black aluminum plate absorbers, and a combination of aluminum plate absorbers with coconut shell biochar. The research was conducted experimentally with testing over three days from 10:00 AM to 3:00 PM Western Indonesian Time, with data collection intervals every 30 minutes. Parameters observed including the inlet and outlet air temperatures of the collector, absorber temperature, solar radiation intensity, and wind speed during testing. The research results show that the increase in solar radiation intensity is directly proportional to the increase in absorber temperature and the outlet air temperature of the collector. The variation of aluminum absorber with coconut shell biochar resulted in the highest absorber temperature and outlet air temperature compared to other variations. In addition, the efficiency of the solar collector also showed an increase with an average efficiency value of 22.39% for aluminum absorber + coconut shell biochar, 19.42% for matte black aluminum absorber, and 14.86% for aluminum absorber. These results indicate that the addition of coconut shell biochar to the absorber can enhance the ability to absorb solar radiation as well as improve the performance of flat plate solar collectors.

Keywords: *absorber, coconut shell biochar, collector efficiency, flat plate solar collector, solar energy*

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara yang berada di wilayah tropis dengan potensi energi surya yang sangat besar, dengan rata-rata intensitas radiasi matahari sekitar 4,8 kWh/m² per hari. Potensi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif melalui teknologi kolektor surya. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi kinerja kolektor surya adalah material *absorber* yang berfungsi menyerap radiasi matahari dan mengubahnya menjadi energi panas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja kolektor surya pelat datar dengan variasi material *absorber* serta membandingkan pengaruh penambahan *biochar* tempurung kelapa terhadap performa kolektor. Variasi *absorber* yang digunakan yaitu *absorber* pelat aluminium, *absorber* pelat aluminium hitam doff, dan *absorber* kombinasi pelat aluminium dengan *biochar* tempurung kelapa. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan pengujian selama tiga hari pada pukul 10.00–15.00 WIB dengan interval pengambilan data setiap 30 menit. Parameter yang diamati meliputi temperatur udara masuk dan keluar kolektor, temperatur *absorber*, intensitas radiasi matahari, serta kecepatan angin saat pengujian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan intensitas radiasi matahari berbanding lurus dengan peningkatan temperatur *absorber* dan temperatur udara keluar kolektor. Variasi *absorber* aluminium dengan *biochar* tempurung kelapa menghasilkan temperatur *absorber* dan temperatur udara keluar yang paling tinggi dibandingkan variasi lainnya. Selain itu, efisiensi kolektor surya juga menunjukkan peningkatan dengan nilai efisiensi rata-rata sebesar 22,39% pada *absorber* aluminium + *biochar* tempurung kelapa, 19,42% pada *absorber* aluminium hitam doff, dan 14,86% pada *absorber* aluminium. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan *biochar* tempurung kelapa pada *absorber* mampu meningkatkan kemampuan penyerapan radiasi matahari serta meningkatkan kinerja kolektor surya pelat datar.

Kata kunci: *absorber*, *biochar* tempurung kelapa, energi surya, kolektor surya pelat datar, efisiensi kolektor