

SUMMARY

STUDY OF ACTIVATED COAL FLY ASH AS A CO₂ ABSORBER FROM THE COCONUT SHELL BIOMASS COMBUSTION PROCESS

Scientific paper in the form of a thesis, 9 July 2025

Rizki Aria Putri; Supervised by Dr. Ir. Aida Syarif, M. T. and Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M. T.

Studi Fly Ash Batubara Teraktivasi Sebagai Penyerap Co₂ dari Proses Pembakaran Biomassa Tempurung Kelapa

xiv + 47 page, 4 table, 13 picture, 3 attachment

This study examines the potential of activated coal fly ash as a CO₂ adsorbent from the coconut shell biomass combustion process in order to reduce CO₂ emissions. The purpose of this study is to utilize thermally activated coal fly ash as an adsorbent to capture CO₂ from the flue gas resulting from the combustion of coconut shell biomass. Activation was carried out at temperatures of 600°C, 700°C, and 800°C to increase the fly ash's adsorption capacity for CO₂. The coconut shell combustion process is used to generate heat along with flue gas containing CO₂. This study also examines the effect of variations in adsorbent mass on CO₂ absorption efficiency. The adsorption process was analyzed using the Langmuir, Freundlich, and Temkin isotherm models to determine the suitability of the model to the experimental data. Based on the test results, increasing the adsorbent mass provides an increase in CO₂ absorption efficiency. The Freundlich isotherm model shows a better fit than the Langmuir, which indicates that the adsorbent surface is heterogeneous. The results of this research are expected to provide an efficient and environmentally friendly carbon capture solution through the utilization of coal fly ash waste.

Keywords : CO₂, Coal Fly Ash, Combustion, Biomass, Coconut Shell, Adsorbent, Thermal Activation.

Citation : 57

RINGKASAN

STUDI *FLY ASH* BATUBARA TERAKTIVASI SEBAGAI PENYERAP CO₂ DARI PROSES PEMBAKARAN BIOMASSA TEMPURUNG KELAPA

Karya tulis ilmiah berupa Tesis, 9 Juli 2025

Rizki Aria Putri; Dibimbing oleh Dr. Ir. Aida Syarif, M. T. dan Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M. T.

xiv + 47 halaman, 4 tabel, 13 gambar, 3 Lampiran

Penelitian ini mengkaji potensi *fly ash* batubara teraktivasi sebagai adsorben CO₂ dari proses pembakaran biomassa tempurung kelapa dalam rangka mengurangi emisi CO₂. Tujuan penelitian ini untuk memanfaatkan *fly ash batubara* yang diaktivasi secara termal sebagai adsorben untuk menangkap CO₂ dari gas buang hasil pembakaran biomassa tempurung kelapa. Aktivasi dilakukan pada suhu 600°C, 700°C, dan 800°C untuk meningkatkan daya serap *fly ash* terhadap CO₂. Proses pembakaran tempurung kelapa digunakan untuk menghasilkan panas beserta *flue gas* yang mengandung CO₂. Penelitian ini juga mengkaji pengaruh variasi massa adsorben terhadap efisiensi penyerapan CO₂. Proses adsorpsi dianalisis menggunakan model isoterm Langmuir, Freundlich, dan Temkin untuk menentukan kecocokan model terhadap data eksperimen. Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan massa adsorben memberikan peningkatan efisiensi penyerapan CO₂. Model isoterm Freundlich menunjukkan kesesuaian yang lebih baik dibandingkan Langmuir, yang mengindikasikan bahwa permukaan adsorben bersifat heterogen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi penangkapan karbon yang efisien dan ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah *fly ash* batubara.

Kata Kunci: CO₂, *fly ash* batubara, pembakaran, biomassa, tempurung kelapa, adsorben, aktivasi termal.

Keputakaan 57