

PENGARUH ADSORPSI KARBON DIOKSIDA MENGGUNAKAN KOMBINASI ADSORBEN ZEOLIT DAN ARANG SEKAM PADI TERHADAP NILAI KALOR BIOGAS

Akhmad Awang Surya Yanuari
14/362752/PT/06715

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi adsorben zeolit dan arang sekam padi dalam mengikat karbon dioksida yang terkandung di dalam biogas. Pengurangan kadar karbon dioksida di dalam biogas dapat meningkatkan nilai kalor dan efektifitas pembakaran biogas. Penelitian ini menggunakan biogas yang diproduksi di Pusat Inovasi Agro Teknologi (PIAT), pemurnian biogas dari CO₂ menggunakan adsorben yang dibagi menjadi lima perlakuan dengan pengulangan sebanyak dua kali. Analisis yang digunakan yaitu analisis variasi dengan rancangan pola searah. Perlakuan kombinasi zeolit dan arang sekam padi ditambahkan ke dalam tabung adsorban dengan perbandingan pada setiap kolomnya (P1) berat 0 gram zeolit dan 80 gram arang sekam padi; (P2) 20 gram zeolit dan 60 gram arang sekam padi; (P3) berat 40 gram zeolit dan 40 gram arang sekam padi; (P4) berat 60 gram zeolit dan 20 gram sekam padi; (P5) 80 gram zeolit dan 0 gram arang sekam padi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara memasukkan biogas yang sudah dimurnikan ke dalam *venoject* dan dilakukan analisis komponen biogas. Hasil dari penelitian menunjukkan menurunnya kandungan CO₂ pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 dengan hasil berturut-turut yaitu 32,14%, 20,85%, 15,24%, 11,00% dan 0,91%. Sampel P1 merupakan adsorben dengan nilai penurunan kandungan CO₂ paling tinggi dengan nilai 32,14%. Nilai kalor pemanasan air pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut adalah (209,62 ± 2,13 kJ); (210,50 ± 4,20 kJ); (205,52 ± 1,08 kJ); (200,62 ± 2,20 kJ); dan (200,23 ± 3,07 kJ). Hasil uji kalor pemanasan air menunjukkan bahwa kombinasi zeolit dan arang sekam padi mampu meningkatkan kalor pemanasan air secara signifikan. Hasil penelitian pada nilai kalor biogas pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing yaitu (2317,66 ± 186,33 kJ); (2296,86 ± 53,83 kJ); (2146,95 ± 5,43 kJ); (2200,29 ± 38,55 kJ); dan (2123,67 ± 24,51 kJ). Selanjutnya penelitian ini menghitung efisiensi pembakaran yang didefinisikan sebagai tingkat efisiensi hasil biogas untuk dapat menghasilkan panas pada saat dibakar. Efisiensi pembakaran pada perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing adalah (9,07 ± 0,68%); (9,17 ± 0,40%); (9,57 ± 0,03%); (9,12 ± 0,06%); dan (9,43 ± 0,25%). Kesimpulan penelitian ini adalah sampel adsorben dengan nilai kalor biogas tertinggi yaitu P1 dan efisiensi pembakaran tertinggi yaitu P3.

Kata kunci: Pemurnian biogas, metana, adsorpsi, zeolit, arang dan kalor

THE EFFECT OF CARBON DIOXIDE ADSORPTION USING COMBINATION OF ZEOLITE ADSORBENT AND RICE HUSK CHARCOAL ON BIOGAS HEAT VALUE

Akhmad Awang Surya Yanuari
14/362/752/PT/06715

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of the combination of zeolite adsorbent and rice husk charcoal in binding carbon dioxide. Reducing carbon dioxide levels in biogas can increase the calorific value and the effectiveness of biogas combustion. This research uses biogas from the Integrated Agrotechnology Innovation Center (PIAT; *Pusat Inovasi Agroteknologi Terpadu*) to be adsorbed using an adsorbent which is divided into five treatments with two repetitions, unidirectional pattern analysis was used to analyze the experiment data. The combined treatment of zeolite and rice husk charcoal was added to the absorbance tube with the ratio in each column (P1) weighing 0 grams of zeolite and 80 grams of rice husk charcoal; (P2) 20 grams of zeolite and 60 grams of rice husk charcoal; (P3) weight 40 grams of zeolite and 40 grams of rice husk charcoal; (P4) 60 grams of zeolite and 20 grams of rice husks; (P5) 80 grams of zeolite and 0 grams of rice husk charcoal. Researchers took samples by inserting purified biogas into the venoject and analyzed the components of the biogas. The results of the study was a reduction in the CO₂ content in samples P1, P2, P3, P4 and P5 with the results respectively 32.14%, 20.85%, 15.24%, 11.00% and 0.91%. Sample P1 is the adsorbent with the highest reduction in CO₂ content with a value of 32.14%. The calorific value of heating water in samples P1, P2, P3, P4 and P5, respectively, is (209.62 ± 2.13 kJ); (210.50 ± 4.20 kJ); (205.52 ± 1.08 kJ); (200.62 ± 2.20 kJ); and (200.23 ± 3.07 kJ). The results from the heating test show that the combination of zeolite and rice husk charcoal can increase the energy output from the biogas. The results of the study on the calorific value of biogas in samples P1, P2, P3, P4 and P5 respectively (2317.66 ± 186.33 kJ); (2296.86 ± 53.83 kJ); (2146.95 ± 5.43 kJ); (2200.29 ± 38.55 kJ); and (2123.67 ± 24.51 kJ). This study also calculates combustion efficiency which is defined as the efficiency level of biogas to produce heat when burned. The combustion efficiency in treatments P1, P2, P3, P4 and P5 respectively were (9.07 ± 0.68%); (9.17 ± 0.40%); (9.57 ± 0.03%); (9.12 ± 0.06%); and (9.43 ± 0.25%). This study concludes that the adsorbent sample with the highest calorific value of biogas is P1 and the highest combustion efficiency is P3.

Keywords: Purifying biogas, methane, adsorption, zeolite, charcoal and heat capacity