

KOMBINASI ADSORBEN ZEOLIT DAN ARANG JERAMI PADI TERHADAP NILAI KALOR BIOGAS

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi adsorben zeolit alam dan arang jerami padi dalam mengikat karbon dioksida yang ada di dalam biogas untuk meningkatkan nilai kalor dari biogas tersebut. Penelitian ini menggunakan biogas yang ada di Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT) untuk diadsorbsi dengan menggunakan 5 macam adsorben sebagai perlakuan, masing masing perlakuan mempunyai dua ulangan . Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis variasi dengan rancangan pola searah. Variasi kombinasi zeolit dan arang jerami padi ditambahkan ke dalam tabung absorban dengan perbandingan sebagai berikut: Perlakuan 1 (P1) terdiri rasio berat 0 gram zeolit dan 80 gram arang jerami padi; perlakuan 2 (P2) 20 gram zeolit dan 60 gram arang jerami padi; perlakuan 3 (P3) berat 40 gram zeolit dan 40 gram arang jerami padi; perlakuan 4 (P4) berat 60 gram zeolit dan 20 gram jerami padi; dan perlakuan 5 (P5) 80 gram zeolit dan 0 gram arang jerami padi. Hasil penelitian diperoleh bahwa kandungan CO₂ pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing adalah 19,39%, 22,17%, 20,60%, 22,31 dan 23,77%. Sampel P1 merupakan adsorben dengan nilai penurunan kandungan CO₂ paling tinggi, yaitu sebesar -3,46%. Hasil penelitian pada uji pemanasan air pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing adalah (209,72 ± 1,96 kJ); (209,72 ± 0,56kJ); (204,11 ± 4,58 kJ); (194,01 ± 4,30 kJ); dan (184,04 ± 1,69 kJ). Sampel P1 menunjukkan perbedaan secara nyata dibandingkan sampel P4 dan P5, tetapi tidak berbeda nyata bila dibandingkan dengan sampel P2 dan P3. Hasil penelitian pada nilai kalor biogas pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing adalah (1101,87 ± 30,27 kJ); (1064,54 ± 65,68 kJ); (1105,74 ± 60,72 kJ); (1081,69 ± 43,35 kJ); dan (1070,70 ± 0,28kJ). Efisiensi pembakaran pada sampel P1, P2, P3, P4 dan P5 berturut-turut masing-masing adalah (19,03 ± 0,35%); (19,74 ± 1,14%); (18,48 ± 0,69%); (17,96 ± 1,12%); dan (17,19 ± 0,16). Berdasarkan data tersebut bahwa, nilai kalor biogas dan nilai efisiensi biogas menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05). Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sampel adsorben yang meningkatkan nilai kalor biogas dan efisiensi pembakaran tertinggi yaitu pada sampel P1.

Kata kunci: Adsorbsi, Adsorben, Biogas, Nilai Kalor

THE EFFECT OF CARBON DIOXIDE ADSORPTION USING COMBINATION OF ZEOLITE ADSORBEN AND BIOCHAR PRODUCED FROM RICE STRAW ON BIOGAS HEAT VALUE

Berly Uta Windika
14/362745/PT/06713

ABSTRACT

This research was aimed to determine the effect of the combination of natural zeolite adsorbent with biochar based rice straw to bind carbon dioxide in biogas to increase the heating value of the biogas. This study used biogas at Pusat Inovasi Agroteknologi Innovation (PIAT) to be adsorbed using adsorbents which were divided into five treatments with repetitions. One Way ANOVA are used as method for this research. The variable combination of zeolite and biochar based rice straw was added to the absorbance tube with a ratio of each column (P1) weighing 0 grams of zeolite and 80 grams of biochar based rice straw; (P2) 20 grams of zeolite and 60 grams of biochar based rice straw; (P3) weighs 40 grams of zeolite and 40 grams of biochar based rice straw; (P4) weighs 60 grams of zeolite and 20 grams of rice straw; (P5) 80 grams of zeolite and 0 grams of biochar based rice straw. The results of the research were CO₂ content in samples P1, P2, P3, P4 and P5 respectively 19.39%, 22.17%, 20.60%, 22.31 and 23.77%. P1 was the sample with the highest value of the percentage reduction of CO₂, it was -3,46%. The result from water heating test at sample P1, P2, P3, P4 and P5 respectively (209.72 ± 1.96 kJ) respectively; (209.72 ± 0.56kJ); (204.11 ± 4.58 kJ); (194.01 ± 4.30 kJ); and (184.04 ± 1.69 kJ). Sample P1 shows a significant difference to the sample P4 and P5, but not for sample P2 and P3. The result from biogas heat value at sample P1, P2, P3, P4 and P5 respectively (1101.87 ± 30.27 kJ); (1064.54 ± 65.68 kJ); (1105.74 ± 60.72 kJ); (1081.69 ± 43.35 kJ); and (1070.70 ± 0.28kJ). Combustion efficiency value at sample P1, P2, P3, P4 and P5 respectively (19.03 ± 0.35%); (19.74 ± 1.14%); (18.48 ± 0.69%); (17.96 ± 1.12%); and (17.19 ± 0.16). The results of the biogas heat value and biogas efficiency showed a non-significant difference (P> 0.05). Based on the research, it was concluded that the reduction in the percentage of CO₂, biogas heat and the highest combustion efficiency was in the P1 sample.

Keywords : Adsorption, adsorbent, Biogas, Heat value