

INTISARI

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh kadar *Total Solid* (TS) dan rasio C/N dari fraksi organik sampah kota sebagai bahan baku produksi biogas. Kadar TS bahan baku divariasikan menjadi tiga variasi nilai TS yaitu 20%, 15% dan 10%. Total volume kumulatif biogas yang dihasilkan oleh kadar TS 20%, 15% dan 10% masing-masing adalah 25,56 mL/g VS; 141,5 mL/g VS dan 218,38 mL/g VS dengan kandungan metana masing-masing sebesar 1,86%; 50,14% dan 48,933%.

Modifikasi nilai rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) dilakukan pada bahan baku dengan kadar TS optimum yang diperoleh dari eksperimen sebelumnya, yaitu 10%. Nilai rasio C/N dimodifikasi menjadi empat variasi nilai rasio C/N, yaitu 36 (rasio C/N orisinal TS optimum), 30, 20 dan 10. C/N ratio yang lebih rendah daripada nilai orisinalnya dicapai dengan penambahan pupuk ZA. Total volume kumulatif biogas yang dihasilkan pada nilai rasio C/N 36, 30, 20 dan 10 masing-masing adalah 218,38 mL/g VS; 208,51 mL/g VS; 197,43 mL/g VS dan 165,46 mL/g VS dengan kandungan metana masing-masing sebesar 48,933%; 44,363%; 48,675% dan 15,206%.

Perhitungan nilai konstanta-konstanta kinetika pertumbuhan sel dilakukan untuk mengevaluasi bioproses yang terjadi dalam sistem anaerob. Hasil perhitungan yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin rendah nilai TS maka semakin tinggi *Volatile Fatty Acid* (VFA) sehingga mengakibatkan terjadinya akumulasi VFA yang dapat mempengaruhi kinerja mikroorganisme metanogen. Sedangkan pada eksperimen dengan variasi nilai rasio C/N, menunjukkan bahwa semakin rendah nilai rasio C/N maka semakin rendah VFA yang dihasilkan. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan pupuk nitrogen cenderung beresiko menghambat pembentukan VFA sebagai produk intermediet yang digunakan sebagai substrat oleh mikroorganisme metanogen untuk menghasilkan metana.

Berdasarkan hasil pengamatan data mentah dan diperkuat dengan analisis kinetika, untuk produksi biogas dari sampah buah dan sayur kisaran kombinasi yang relatif baik adalah TS 10-15% dan rasio C/N 20-30.

ABSTRACT

This research was conducted to study the effects of Total Solid (TS) content and carbon to nitrogen (C/N) ratio of the organic fraction of municipal solid waste as raw material for biogas production. TS levels of raw materials were varied into three variations of TS value, which were 20%, 15% and 10%. The total cumulative volume of biogas generated by raw materials with TS levels of 20%, 15% and 10% respectively were 25.56 mL/g VS, 141.5 mL/g VS and 218.38 mL/g VS respectively, with methane content of 1.86%; 50.14% and 48.933%.

The experiment for carbon to nitrogen (C/N) ratio variation was conducted using raw materials with optimum TS levels obtained from previous experiments, which was 10%. The C/N ratios were varied as 36 (the original C/N ratio from the optimum TS), 30, 20, and 10. The C/N ratio lower than the original value was obtained by the addition of ZA. The total cumulative volume of biogas produced in the value of the C/N ratio of 36, 30, 20 and 10 were 218.38 mL/g VS, 208.51 mL/g VS, 197.43 mL/g VS and 165.46 mL/g VS respectively with the methane content of 48.933%, 44.363%, 48.675% and 15.206%.

The constants of the cells growth kinetics were calculated to evaluate the bioprocess performance. The result showed that the higher of TS, the higher the Volatile Fatty Acid (VFA) which was produced. The cumulative VFA inhibited the productivity the methanogenic microorganisms. The experiment of C/N ratio showed that the lower value of C/N ratio, the lower VFA which was produced. This indicated that the addition of nitrogen fertilizer could inhibit the formation of VFA as an intermediate product which was used as the substrate by methanogenic microorganisms to produce methane based on the visual observation of the raw data and being strengthened by the kinetics analysis, the best combination for biogas production from fruit/vegetable wastes was those in the range of TS 10-15% and C/N ratio of 20-30.