

INTISARI

Proses pembakaran sampah sebagai sumber energi memiliki tantangan dalam menghasilkan energi yang maksimum dengan jumlah emisi gas hasil pembakaran yang minimum. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh jenis sampah pada suhu pembakaran insinerator dan emisi gas buang hasil pembakaran.

Proses pembakaran untuk fraksi sampah kota yang berupa sampah basah, kain katun, plastik polietilen, dan kertas (HVS dan kardus) yang dilakukan dengan insinerator tipe unggun tetap dengan kapasitas 5 kg. Insinerator memiliki tinggi 1,5 m, tebal 3 mm, dan diameter dalam 200 mm. Sampah sebesar ± 5 kg dimasukkan di ruang pembakaran setinggi 60 cm, sedangkan burner dipasang pada ketinggian 75 cm. Insinerator dilengkapi dengan sensor suhu (*termocouple*) yang dipasang di beberapa ketinggian. Cerobong pembakaran dihubungkan langsung dengan panel indikator, untuk mendeteksi distribusi suhu dalam ruang pembakaran serta temperatur aliran gas pada cerobong pembakaran. Gas yang keluar dari cerobong dilewatkan pada *gas analyzer* untuk mengukur emisi gas hasil pembakaran. Variabel yang digunakan meliputi sampah kota dengan jenis sampah basah, kain katun, plastik polietilen, dan kertas (HVS dan kardus), serta laju aliran udara 0,5 l/min, 1 l/min, dan 1,5 l/min.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa nilai kalor pembakaran paling tinggi terdapat pada jenis plastik polietilen 11018,821 Kal/g, kain katun 5527,304 Kal/g, kertas (HVS dan kardus) 3173,489 Kal/g, dan sampah basah 652,464 Kal/g, berdasarkan hubungan antara waktu pembakaran dengan suhu pembakaran yang terjadi pada masing-masing posisi interval pembakaran, didapatkan bahwa variasi laju udara primer dan sekunder 1 l/min memiliki suhu pembakaran yang optimum, untuk sampah plastik polietilen hingga mencapai 974 °C, kain katun 870 °C, dan kertas (HVS dan kardus) 534 °C, semakin besar penambahan pasokan udara akan semakin memperkecil emisi CO dan semakin memperbesar emisi CO₂ pada proses pembakaran komponen sampah, dan dari hasil pengujian secara analisis ultimat yang telah diuji pada masing-masing komponen sampah kota, terlihat bahwa sampah jenis kain katun memiliki kandungan unsur karbon, oksigen dan nitrogen yang tinggi. Tingginya kandungan unsur-unsur kimiawi pada komponen sampah kota dengan bahan baku kain katun, mengakibatkan emisi gas buang hasil pembakaran (CO, CO₂, dan NO_x) dengan konsentrasi paling tinggi dihasilkan pada proses pembakaran sampah kain katun.

Kata kunci : emisi gas buang, insinerator, nilai kalor, sampah kota, suhu pembakaran.

ABSTRACT

The process of burning waste as an energy source has the challenge of generating energy with the maximum amount of combustion gases that minimum. The purpose of this research is to study the influence of the type of waste in the incinerator combustion temperature and exhaust emissions of combustion.

Combustion process for municipal solid waste fractions in the form of wet garbage, cotton, polyethylene, and paper (HVS and cardboard) is performed with a fixed bed type incinerator with a capacity of 5 kg. Incinerators have a height of 1.5 m, a thickness of 3 mm, and inner diameter of 200 mm. Garbage is ± 5 kg incorporated in the combustion chamber as high as 60 cm, while the burner is installed at a height of 75 cm. Incinerators are equipped with a temperature sensor (termocouple) installed in several heights. Burning chimney connected directly to the indicator panel, to detect the temperature distribution in the combustion chamber and the temperature of the gas flow in the combustion flue. The gas that comes out of corobong passed on gas analyzer to measure gas emissions of combustion. Variables used include municipal waste by type of wet garbage, cotton, polyethylene, and paper (HVS and cardboard), and the air flow rate of 0.5 l / min, 1 l / min and 1.5 l / min.

Based on the results of research and discussion, it can be concluded that the highest calorific value combustion contained in polyethylene plastic types 11018.821 Kal/g, cotton fabric 5.527,304 Cal/g, paper (HVS and cardboard) 3.173,489 Cal/g, and wet waste 652,464 Cal / g, based on the relationship between the time the combustion temperature combustion that occurs at each position of the combustion interval, it was found that variations in the rate of primary and secondary air 1 l / min has an optimum combustion temperature, for polyethylene plastic waste up to 974 $^{\circ}\text{C}$, 870 $^{\circ}\text{C}$ cotton fabrics, and paper (HVS and cardboard) 534 $^{\circ}\text{C}$, the greater the additional air supply will increasingly reduce emissions of CO and CO₂ emissions further enlarge the combustion process waste component, and from the ultimate analysis of the test results that have been tested on each each component of municipal solid waste, shows that waste types of cotton fabric contains the elements carbon, oxygen and nitrogen are high. The high content of chemical elements in the municipal solid waste components with raw cotton, resulting in exhaust emissions of combustion (CO, CO₂, and NO_x) with the highest concentration produced in the process of burning waste cotton fabrics.

Keywords: exhaust emissions, incinerator, heating value, municipal waste, combustion temperature.