

NO.TA. TL. 15130118/0802/PP/2019

Laporan Tugas Akhir

**ANALISIS PENGARUH HUBUNGAN SUHU, PH DAN  
KELEMBAPAN DALAM PRODUKSI GAS METAN (CH<sub>4</sub>)  
MENGUNAKAN SAMPAH ORGANIK DENGAN PERLAKUAN  
RESIRKULASI LINDI DAN  
PENAMBAHAN AIR PADA BIOREAKTOR *LANDFILL***



Disusun oleh

Jessica Elshad Pramesti Pangestu

21080115130118

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

## HALAMAN PENGESAHAN

### ANALISIS PENGARUH HUBUNGAN SUHU, PH DAN KELEMBAPAN DALAM PRODUKSI GAS METAN ( $CH_4$ ) MENGUNAKAN SAMPAH ORGANIK DENGAN PERLAKUAN RESIRKULASI LINDI DAN PENAMBAHAN AIR PADA BIOREAKTOR *LANDFILL*

Dajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana  
Strata I pada Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik,  
Universitas Diponegoro

Oleh :

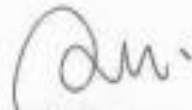
Nama : Jessica Elshad Pramosti Pangestu

NIM : 21080115130118

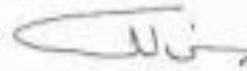
Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



M. Anief B., S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIP. 19740930200112100



Wibaryanto Oktawan, S.T., M.T.  
NIP. 197310242000031001

Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. Rudrus Zaman, S.T., M.T.  
NIP. 19720830 200003 1 001

## ABSTRAK

### **Analisis Pengaruh Hubungan Suhu, Ph dan Kelembapan dalam Produksi Gas Metan (Ch<sub>4</sub>) Menggunakan Sampah Organik dengan Resirkulasi Lindi dan Penambahan Air pada Bioreaktor Landfill**

Jessica Elshad Pramesti Pangestu, M. Arief Budihardjo, Wiharyanto Oktawian

*Landfilling* terus menjadi salah satu metode utama yang digunakan dalam pengelolaan *Municipal Solid Waste (MSW)* di seluruh dunia, terutama di negara-negara berkembang. Kebutuhan untuk teknik-teknik manajemen TPA yang inovatif untuk lebih meminimalkan dampak lingkungan yang merugikan, telah meningkatkan minat dengan metode bioreaktor dikarenakan mampu mempercepat dekomposisi MSW dan mengurangi *postoperational* fase pembuangan. Dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan produksi biogas dengan sistem *landfill* bioreaktor secara aerob, anaerob dan hybrid. Pada bioreaktor landfill ini, pengaruh hubungan antara pH lindi, suhu, kelembapan terhadap produksi biogas dari sampah organik daun dan sayuran yaitu dimana kondisi pH mencapai kondisi optimal yaitu pada kisaran 6,5-7,0 untuk bakteri metanogen bekerja dan hampir selalu diikuti dengan kenaikan temperatur menuju fase termofilik (50-70°C) dimana pada fase termofilik itulah kondisi proses metanogenesis paling efektif dan tinggi dihasilkan. Sehingga, semakin pH lindi memasuki kondisi optimal pH, temperatur akan semakin naik menuju fase termofilik. Kenaikan suhu menuju kondisi termofilik secara langsung akan berpengaruh terhadap parameter kelembapan dimana kondisi yang semakin panas akan berpengaruh kepada menurunnya kelembapan sampah. Kelembapan optimal yang diperbolehkan pada tumpukan limbah padat adalah 50-60%. bioreaktor yang mengalami fase metanogenesis yang paling panjang dengan kondisi pH yang optimum (6,5-8), mengalami fase metanogenesis yang paling panjang dengan kondisi pH yang optimum, serta mengalami kondisi termofilik yang paling panjang yaitu selama 11 hari adalah R2, yaitu dengan tipe bioreaktor landfill hybrid dan dengan variasi sampah sayur dengan akumulasi produksi gas metan sebesar 125.9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Sampah sayur memiliki tingkat kelembapan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampah daun sehingga dapat mendukung proses degradasi sampah pada kondisi yang optimal. Kelembapan optimal yang diperbolehkan pada tumpukan limbah padat adalah 50-60%. Resirkulasi lindi ke bioreaktor landfill dapat mempercepat proses biodegradasi sampah sehingga terjadi peningkatan laju degradasi sampah yang juga berperan penting untuk mendorong produksi gas metan yang dihasilkan.

**Kata kunci :** Bioreaktor Landfill, Gas Metan, Sampah Organi

## **ABSTRACT**

### **Analysis of the Influence Relationship of pH, Temperature, Humidity in the Production of Methane Gas (Ch<sub>4</sub>) Using Organic Waste on Landfills Bioreactor**

Jessica Elshad Pramesti Pangestu, M. Arief Budihardjo, Wiharyanto Oktawan

Landfilling continues to be one of the main methods used in the management of Municipal Solid Waste (MSW) worldwide, especially in developing countries. The need for landfill management techniques are innovative to further minimize the adverse environmental impact, has increased the interest in methods of bioreaktor due to being able to accelerate the decomposition of MSW and reduce postoperational phase the disposal. Of the study is to increase the production of biogas system with bioreaktor in aerobic landfills, anaerobic and hybrid. Bioreaktor landfills on this, the influence of the relationship between the pH of leachate, temperature, humidity towards the production of biogas from organic waste leaves and vegetables namely pH conditions which achieve optimal conditions in the range of 6.5-7.0 for metanogen work and bacteria almost always followed by a rise in temperature

towards the termofilik phase (50-70°C) where in termofilik that is the most effective process of Methanogenesis conditions and resulting high. So, the pH optimum pH conditions entering leachate, the temperature will be more up towards a phase of termofilik. Temperature rise towards the termofilik condition will directly influence on parameters of humidity where conditions were getting hot will effect to decrease humidity bin. The optimal humidity is allowed on a pile of solid waste is 50-60%. bioreaktor that are experiencing the most lengthy Methanogenesis phases with the optimum pH conditions (6.5-8), experiencing the longest phase of Methanogenesis with optimum pH conditions, as well as the most termofilik conditions during long 11 today is R2, that is with the type bioreaktor with hybrid and variation of landfills waste vegetable with the accumulated methane gas production amounted to 125.9  $\mu$  g/m<sup>3</sup>. Vegetable bins have a higher humidity level compared with litter so as to support the process of degradation of litter in optimal conditions. The optimal humidity is allowed on a pile of solid waste is 50-60%. Leachate recirculation to the bioreaktor landfill waste biodegradation can accelerate the process so that an increase in the rate of degradation of waste is also important to encourage the production of methane gas generated.

**Keywords :** Landfill Bioreaktor, Methane Gas, Organic Waste