

LEMBAR PERSETUJUAN KOMISI PEMBIMBING

PRODUKSI GAS METANA (CH₄) PADA SAMPAH MAKANAN DENGAN
PENAMBAHAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS* 4 (EM-4)

TESIS


Disusun dan Diajukan oleh :

DEWI SARTIKA T. ZEES
NIM. 702519010

Disetujui untuk Diajukan kepada Panitia Ujian untuk Memperoleh Gelar
Magister pada Program Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup

Menyetujui :

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ishak Isa, M.Si
NIP. 19610526 198703 1 005

Pembimbing II,



Dr. Marini Susanti Hamidun, M.Si
NIP. 19700504 200112 2 001

Gorontalo, Agustus 2021

Mengetahui :

Direktur
Pasca Sarjana
Universitas Negeri Gorontalo



Prof. Dr. Asna Aneta, M.Si
NIP.19591227 198603 2 003

Ketua
Program Studi
Kependudukan dan Lingkungan Hidup



Dr. Marini Susanti Hamidun, M.Si
NIP. 19700504 200112 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**PRODUKSI GAS METANA (CH₄) PADA SAMPAH MAKANAN DENGAN
PENAMBAHAN *EFFECTIVE MICROORGANISMS 4* (EM-4)**

Disusun dan Diajukan oleh :

DEWI SARTIKA T. ZEES
NIM. 702 519 010

Telah Disetujui dan Disahkan oleh
Panitia Seminar Tesis Tanggal 29 Juli 2021

KOMISI PENGUJI :

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal Pengesahan
<u>Dr. Marini Susanti Hamidun, M.Si</u> NIP. 19700504 200112 2 001	Ketua Program Studi	
<u>Prof. Dr. Ishak Isa, M.Si</u> NIP. 19610526 198703 1 005	Pembimbing I	
<u>Dr. Marini Susanti Hamidun, M.Si</u> NIP. 19700504 200112 2 001	Pembimbing II	
<u>Prof. Dr. Margaretha Solang, M.Si</u> NIP. 19680315 199303 2 001	Penguji I	
<u>Dr. Yuliana Retnowati, S.Si, M.Si</u> NIP. 19770717 200604 2 001	Penguji II	

Gorontalo, Agustus 2021

Mengetahui,

Direktur Pascasarjana Universitas negeri Gorontalo



Prof. Dr. Asna Aneta, M.Si
NIP.19591227 198603 2 003

ABSTRAK

Dewi Sartika T. Zees. 2021. **Produksi Gas Metana (CH₄) Pada Sampah Makanan Dengan Penambahan *Effective Microorganisms* (EM-4).** Tesis. Program Studi Magister Kependudukan dan Lingkungan Hidup. Universitas Negeri Gorontalo. Pembimbing I, Prof. Dr. Ishak Isa, M.Si, Pembimbing II, Dr. Marini Susanti Hamidun, S.Si, M.Si.

Sampah makanan merupakan limbah rumah tangga yang dihasilkan setiap hari dalam jumlah besar. Sampah makanan yang sebagian besar berasal dari pasar tradisional seringkali terbuang begitu saja ataupun sebatas dijadikan pakan ternak, dan jika tidak dimanfaatkan akan berdampak buruk bagi lingkungan. Sampah makanan merupakan limbah organik yang berpotensi untuk diolah menjadi biogas. Rancangan penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL). Pada penelitian ini digunakan *Effective Microorganisms 4* (EM4) sebagai campuran sekaligus *starter* dari bakteri metanogen dalam *digester*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan sampah makanan sebagai biogas dengan bantuan EM-4 dalam *reactor / digester*. Reaksi yang terjadi dalam pembentukan biogas meliputi tiga tahap, yaitu tahap hidrolisis, tahap pengasaman (Asidifikasi), dan tahap metanogenik. Alat yang digunakan adalah galon plastik menjadi biodigester sederhana yang dilengkapi termometer dioperasikan pada suhu kamar, tekanan atmosferik. Dengan mengamati faktor kimia- fisika yang mempengaruhi dalam proses penguraian. Fermentasi ini dilakukan selama 42 hari. Variabel berubah yang dilakukan antara lain komposisi 3:1 dengan penambahan 10 mL Em-4 dan 3:1 penambahan 20 mL EM-4, perbandingan berat sampah makanan dan air dengan variasi penambahan *Effective Microorganisms 4*. Pengamatan pH dan suhu dari biogas yang terbentuk dilakukan setiap hari hingga produksi gas berhenti. Biogas terbentuk sejak hari ke-9. Suhu optimum dalam pembentukan biogas yaitu 35°C atau berada pada kondisi suhu *Mesophilic*. Berdasarkan hasil akumulasi massa pada balon indikator, dilakukan uji nyala untuk mengetahui komposisi terbaik untuk mengetahui produksi gas yang dihasilkan. Biogas yang dihasilkan pada penambahan 20 mL EM-4 lebih banyak sehingga dapat dibakar dibandingkan dengan penambahan 10 mL produksi metan yang dihasilkan sedikit. Hal ini disebabkan oleh Perubahan suhu lingkungan yang tiba-tiba dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan bakteri dan berdampak pada rendahnya produksi gas metana (CH₄).

Kata Kunci, Sampah Makanan, *Effective Microorganisms* (EM4), Produksi Gas Metana (CH₄).

ABSTRACT

Dewi Sartika T. Zees. 2021. The Utilization of Food Waste With the Addition of Effective Microorganisms (EM-4) to Produce the Methane Gas (CH₄). Thesis. Masters Degree Prpgram in Population and Environmental Studies. State University of Gorontalo. The principal supervisor is Dr. Ishak Isa, M.Si, and the Co-supervisor is Dr. Marini Susanti Hamidun, S.Si., M.Si.

Food waste is one of the household wastes that is generated every day in large quantities. Food waste, which mostly comes from traditional markets, is often being thrown away or only being used as animal feed, and if it is not utilized properly, it will harm the environment. Food waste is an organic waste that has the potential to be processed into biogas. The design in this study adopted a completely randomized design (CRD). Effective Microorganism 4 (EM-4) was used as a mixture as well as a starter from methanogenic bacteria in the digester. This study aims to utilize the food waste into biogas by adding EM-4 in a reactor/digester. The reactions that occurred in the formation of biogas included three stages as follows: the hydrolysis stage, the acidification stage, and the methanogenic stage. The tool used is a plastic gallon which is modified into a simple biodigester equipped with a thermometer and is operated at room temperature with atmospheric pressure. Chemical and physical factors are being observed to find out the influence in the decomposition process. This fermentation was conducted for 42 days. Variables changed included the composition of 3:1 with the addition of 10 mL of EM-4, and the composition of 3:1 with the addition of 20 mL of EM-4, with 3:1 represented the ratio of the weight of food waste and water with variations in the addition of Effective Microorganisms 4. Observation of pH and temperature of biogas produced was conducted every day until the gas production stops. Additionally, biogas is formed since the 9th day. The optimum temperature for biogas formation is 35°C or at Mesophilic temperature conditions. Regarding the results of mass accumulation on the indicator balloon, a flame test was carried out to determine the best composition of the resulting gas production. The biogas is being high-produced by the addition of 20 mL of EM-4 so that it can be burned compared to the addition of 10 mL of EM-4 which results in the methane production is low-produced. This is caused by changes in environmental temperature that change instantaneously and can cause a decrease in the rate of bacterial growth. Thus, the decrease in the growth rate of these bacteria will have an impact on the low production of methane gas (CH₄).

Keywords: *Food waste, Effective Microorganisms (EM-4), Methane Gas (CH₄) Production*

