

Pengaruh bahan starter terhadap efektivitas pengolahan limbah domestik : Studi kasus pada limbah tangki septik Asrama Mahasiswa Universitas Indonesia, Depok

Devi Dwiyantri Suryono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=71990&lokasi=lokal>

Abstrak

Limbah domestik merupakan salah satu pencemar yang sangat berpotensi untuk menimbulkan pencemaran lingkungan, terutama limbah domestik yang berasal dari tangki septik. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kota-kota besar di Indonesia sudah tercemar oleh buangan toilet (black Water), yang diperkirakan 70-80% dari limbah ini langsung mencemari air tanah dangkal.

Berdasarkan kenyataan tersebut kebutuhan fasilitas pengolahan limbah tangki septik harus diperhatikan, karena kualitas efluen hasil pengolahan di dalam tangki septik ternyata masih berpotensi untuk mencemari lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu alternatif penyelesaian untuk memperbaiki kualitas efluen limbah tangki septik.

Penelitian pengaruh bahan starter terhadap efektivitas pengolahan limbah tangki septik ini dilakukan sebagai alternatif untuk menyelesaikan masalah pengolahan limbah tangki septik. Dengan penambahan bahan starter, berarti ada penambahan sejumlah mikroorganisme ke dalam sistem pengolahan limbah tangki septik yang bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pengolahannya.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan starter M-Bio dan isi rumen terhadap efektivitas penurunan kadar parameter COD, PO43-, N03-, N02-, padatan tersuspensi, dan E. coli, serta untuk membandingkan pengaruh kedua bahan starter tersebut dalam berbagai variasi dosis.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Penambahan bahan starter M-Bio dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik terhadap parameter COD, PO43- N03-, N02-, padatan tersuspensi, dan E. coli,

2. Penambahan bahan starter isi rumen dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik terhadap parameter COD, PO43-, N03-, N02-, padatan tersuspensi, dan E. coli.

Penelitian eksperimental dilakukan dalam skala laboratorium dengan rancangan penelitian acak lengkap yang disusun secara faktorial, yang dilakukan di Laboratorium Lingkungan, FTUI. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu pengamatan 8 jam, yaitu 0, 8, 16, 24, 32, 40, dan 48 jam, serta pengamatan dilakukan hingga 72 dan 96 jam. Variasi dosis bahan starter, yakni M-Bio dan isi rumen adalah 2,5 ml/L, 5 ml/L, dan 7,5 ml/L, kemudian setiap pengamatan dibandingkan terhadap kontrol. Sampel limbah tangki septik diambil dari asrama mahasiswa UI, Depok. Parameter utama yang diukur adalah COD, PO43-, N03-, N02-, padatan tersuspensi, dan E. coli. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan uji statistik ANOVA, dan rumus

kinetika reaksi biokimia M-Bio dan isi rumen.

Berdasarkan hasil penelitian ternyata bahan starter M-Bio meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik yang ditunjukkan dengan penurunan bermakna terhadap konsentrasi parameter COD, PO₄³⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, padatan tersuspensi, dan E. coli. Sedangkan bahan starter isi rumen tidak dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik terhadap parameter COD, PO₄³⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, padatan tersuspensi, bahan starter isi rumen hanya dapat meningkatkan efektivitas penurunan parameter E. coli.

Perhitungan konstanta kinetika reaksi biokimia M-Bio menghasilkan laju penguraian bahan organik (rsu) antara 6,7552-90,4693 mg/L/jam, dan pertumbuhan bersih mikroorganisme antara 0,0852-0,4011 sel/jam. Sedangkan, perhitungan konstanta kinetika reaksi biokimia isi rumen menghasilkan laju penguraian bahan organik (rsu) antara 1,6735-10,6951 mg/L/jam, dan pertumbuhan bersih mikroorganisme antara 0,0078-0,0852 sel/jam.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Penambahan bahan starter M-Bio dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik yang ditunjukkan oleh penurunan terhadap konsentrasi parameter COD, P₀₄₃⁻, N₀₃⁻, N₀₂⁻, padatan tersuspensi, dan E. coli.

2. Penambahan bahan starter M-Bio memberikan tingkat efisiensi penurunan konsentrasi parameter COD sebesar 83,06%, P₀₄₃⁻ sebesar 86,76%, N₀₃⁻ sebesar 65,14%, N₀₂⁻ sebesar 73,40%, padatan tersuspensi sebesar 71,15%, dan E. coli sebesar 83,78%.

3. Penambahan bahan starter M-Bio pada dosis 5 ml/L menunjukkan tingkat penurunan yang paling tinggi dibandingkan dosis lainnya pada parameter COD, P₀₄₃⁻, N₀₃⁻, N₀₂⁻, dan padatan tersuspensi, sedangkan tingkat penurunan parameter E. coli yang paling tinggi ditunjukkan oleh bahan starter M-Bio dosis 7,5 ml/L.

4. Penambahan bahan starter isi rumen tidak dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah tangki septik terhadap konsentrasi parameter COD, P₀₄₃⁻, N₀₃⁻, N₀₂⁻, padatan tersuspensi, tetapi hanya efektif untuk menurunkan jumlah E. coli.

5. Laju Pertumbuhan bersih mikroorganisme (μ) dan laju penguraian substrat (rsu) pada pengolahan limbah tangki septik dengan dosis 5 ml/L adalah $\mu = 0,4011/\text{jam}$ dan $\text{rsu} = 90,4693 \text{ mg/L/jam}$.

Starter Influence on Domestic Wastewater Treatment Affectivity (A Case Study on Septic Tank Wastewater of Indonesia University Dormitory, Depok) Domestic wastewater is one of the pollutants that caused environmental pollution, especially septic tank wastewater. The surveys show that some of city of Indonesia has been polluted by septic tank wastewater (black water), that estimated 70-80% polluted directly the ground water.

Based on this condition, the necessity of septic tank wastewater treatment facility should be attended,

because the effluent quality as result of a treatment in septic tank still have chance to pollute the environment. So that, the solving alternative is needed to make septic tank wastewater effluent quality better. This research about starter influence on septic tank wastewater treatment affectivity was conducted as an alternative to solve septic tank wastewater treatment problem. By the starter addition, it means there are a number of microorganisms were added into septic tank wastewater treatment system to increase that treatment affectivity.

The aim of this research is to understand the starter influence of M-Bio and paunch manure on removal affectivity of parameters COD, P043 N03, N02-, suspended solid, and E. coil, and to compare the various dose of both of starter influence.

The hypotheses of this research are:

1. The addition of M-Bio starter increase the treatment affectivity of septic tank wastewater on parameters COD, P043-, N03-, N02-, suspended solid, and E. coli

2. The addition of paunch manure starter increase the treatment affectivity of septic tank waste on parameters COD, PO43-, N03-, N02-, suspended solid, and E coli.

The experimental study with factorial testing used complete random design and was conducted in the Environmental Laboratory of Engineering, University of Indonesia. The experiment was conducted with interval time of observation 8 hours, that is 0, 8,16, 24, 32, 40, and 48 hours, and the observation was still conducted until 72 and 96 hours. The various dose of both of starter, that is M-Bio and paunch manure is 2,5 ml/L, 5 ml/L, and 7,5 ml/L, and then each observation was compared with control. Septic tank waste samples were taken from Indonesia University dormitory, Depok. The main parameters that were measured were COD, P043-, N03-, N02-, suspended solid, and E. coli. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and standard formula to find kinetic constants of M-Bio and paunch manure biochemical reactions.

The final result of both of starter influenced indicate, that M-Bio starter increase the affectivity of septic tank wastewater treatment on parameters COD, PO43-, NO3-, NO2-, suspended solid, and E. coli. While, paunch manure starter not increase the affectivity of septic tank wastewater treatment on parameters COD, PO43-, NO3-, NO2-, suspended solid, paunch manure starter just can increase parameters E. coli. The calculation for kinetic constant of M-Bio biochemical reactions obtained the result that the rate of decomposition of organic material (rsu) was between 6,7552-90,4693 mg/L/hour, and the net growth rate of microorganism was between 0,0852-0,4011 cells/hour. While, the calculation for kinetic constant of paunch manure biochemical reactions obtained the result that the rate of decomposition of organic material (rsu) was between 1,6735-10,6951 mg/L/hour, and the net growth rate of microorganism was between 0,0078-0,0852 cells/hour.

The conclusions of this study are:

1. M-Bio starter increase the affectivity of septic tank wastewater treatment on parameters COD, PO43-, NO3-, NO2-, suspended solid, and E. coli.

2. The removal efficiency of COD result in 83,06%, PO43- = 86,76%, NO3- = 65,14%, NO2- = 73,40%, suspended solid = 71,15%, and E. coli = 83,78%.

3. The most effective dose for parameters COD, PO43-, NO3-, NO2-, suspended solid is 5 ml/L. And, the most effective dose for parameter E. coli is 7,5 ml/L.

4. The addition of paunch manure starter can not increase the treatment affectivity of septic tank waste on parameters COD, PO43-, NO3-, NO2-, suspended solid, but paunch manure effectively increase on E. coli.

5. The rate of decomposition of organic material (r) for dose 5 ml/L is 90,4693 mg/L/hour, and the net growth rate of microorganism (μ) is 0,4011 cell/hours. While, The rate of decomposition of organic material (rsu) for dose 7,5 ml/L is 6,7552 mg/L/hour, and the net growth rate of microorganism (μ) is 0,1582 cells/hour.