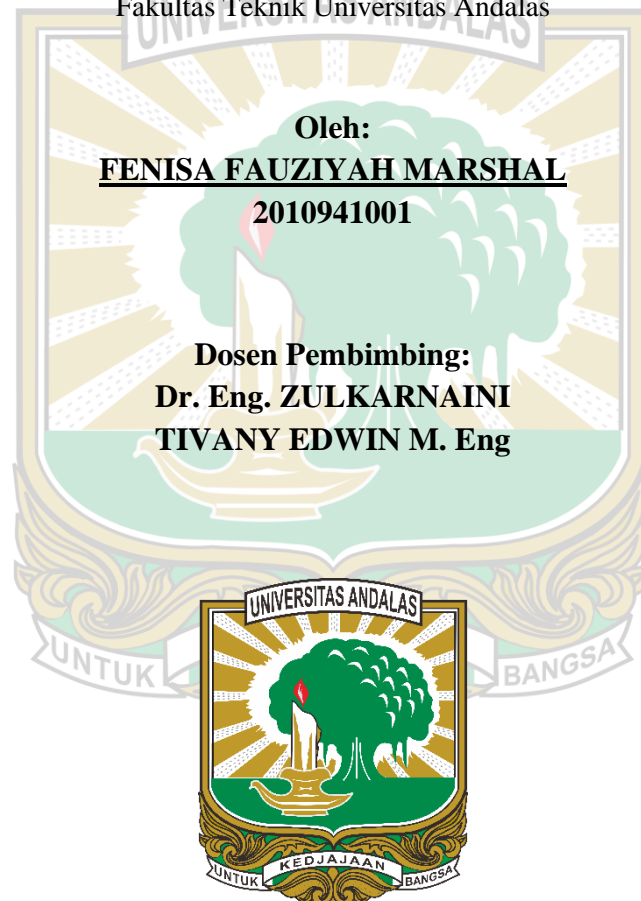


No. 1123/S1-TL/0824-P

**RECOVERY AMONIUM DAN FOSFAT AIR LIMBAH ARTIFISIAL
MENGUNAKAN SISTEM PRESIPITASI STRUVITE
DENGAN SUMBER MAGNESIUM DARI AIR LAUT**

TUGAS AKHIR

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-1
Departemen Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

FENISA FAUZIYAH MARSHAL

2010941001

Dosen Pembimbing:

Dr. Eng. ZULKARNAINI

TIVANY EDWIN M. Eng

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK –UNIVERSITAS ANDALAS**

2024

ABSTRAK

Pengolahan air limbah industri tahu telah dilakukan oleh BRIN di Desa Giriharja, Kabupaten Sumedang menggunakan anaerobic digester. Namun, efluen dari anaerobic digester tersebut masih menyisakan konsentrasi amonium dan fosfor yang cukup tinggi yaitu 178 ± 21 mg NH_4^+ -N/L dan 79 ± 13 mg P/L berturut-turut. Nilai tersebut masih belum memenuhi baku mutu untuk badan air. Fosfor dan amonium yang berasal dari air limbah tersebut memiliki potensi untuk digunakan kembali sebagai pupuk pertanian. Penelitian ini melakukan recovery fosfor dan amonium dari air limbah artifisial yang mengacu pada konsentrasi efluen anaerobic digester BRIN menggunakan proses presipitasi struvite. Presipitasi struvite membutuhkan pasokan magnesium untuk membentuk kristal struvite. Magnesium murni seperti MgCl_2 dapat menghabiskan banyak biaya sehingga digunakan sumber alternatif yaitu air laut. Konsentrasi magnesium pada air laut yang digunakan yaitu 1.201 mg/L. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium dengan variasi waktu retensi 60 dan 120 menit selama 7 hari. Tingkat recovery fosfat tertinggi terjadi pada hari ke-3 waktu retensi 60 menit yaitu sebesar 99%. Sedangkan tingkat recovery amonium tertinggi terjadi pada hari ke-4 waktu retensi 60 menit sebesar 84%. Berdasarkan hasil efisiensi recovery yang didapatkan, waktu retensi tidak berpengaruh signifikan jika dibandingkan dengan pH terhadap tingkat recovery. Nilai pH optimum pada penelitian ini yaitu 9-9,5. Hasil X-Ray Diffraction (XRD) menunjukkan bahwa kristal yang terbentuk masih dalam bentuk amorf. Hasil Scanning Electron Microscope (SEM) menunjukkan bahwa kristal pada waktu retensi 120 menit lebih terstruktur jika dibandingkan dengan kristal pada waktu retensi 60 menit. Kandungan Mg, P dan N terbukti ada pada kristal struvite yang ditunjukkan oleh hasil Energy Dispersive X-Ray (EDX).

Kata Kunci: *Presipitasi Struvite, Air Laut, Kristal Struvite, Amonium, Fosfat*

ABSTRACT

Tofu industry wastewater treatment was conducted by BRIN in Giriharja Village, Sumedang Regency, using an anaerobic digester. However, the effluent from the anaerobic digester still had a relatively high ammonium and phosphorus concentration of 178 ± 21 mg NH_4^+ -N/L and 79 ± 13 mg P/L, respectively. These concentrations have yet to meet the quality standards for the water body. Phosphorus and ammonium from wastewater have great potential to be reused as fertilizers. This research aimed to recover phosphorus and ammonium from artificial wastewater with a concentration based on BRIN's anaerobic digester effluent using struvite precipitation. Struvite precipitation requires magnesium to form struvite crystals. Pure magnesium, such as MgCl_2 , is expensive; therefore, an alternative resource like seawater was used. The magnesium concentration in the seawater used was 1,201 mg/L. This research was conducted on a laboratory scale with variations of 60 and 120 minutes in retention time continuously for seven days. The highest phosphate recovery was observed on day 3 for a 60-minute retention time of 99%. For ammonium recovery, the highest reached was 84% on day 4 for 60 minutes retention time. Based on recovery efficiency results obtained, retention time was less significant than pH for the efficiency recovery. The optimum pH in this research was 9 to 9.5. X-ray diffraction (XRD) result shows that crystals from effluent were still in amorphous form. Scanning Electron Microscope (SEM) results show that crystals from 120-minute retention times were more structured and shaped than 60 minutes. Mg, P, and N components were found on the crystals based on Energy Dispersive X-ray (EDX) analysis.

Keywords: *Struvite Precipitation, Seawater, Struvite Crystal, Ammonium, Phosphate*