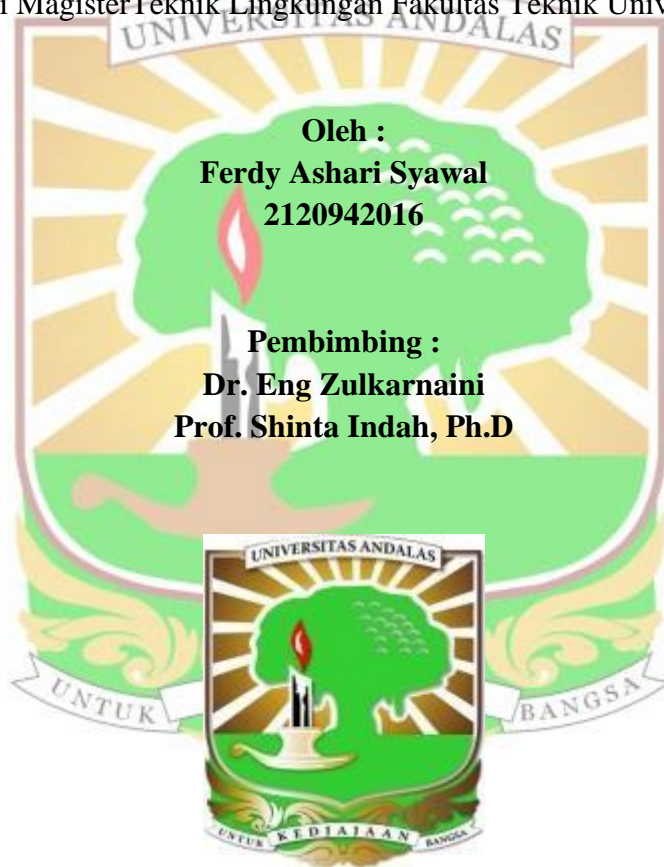


**ANALISIS PENGARUH GEOMETRI ELEKTRODA
ALUMINIUM TERHADAP PENYISIHAN *MICROBEADS*
POLYETHYLENE PADA *GREYWATER* MENGGUNAKAN
METODE ELEKTROKOAGULASI**

TESIS

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Strata-2 pada

Program Studi Magister Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Andalas



**Oleh :
Ferdy Ashari Syawal
2120942016**

**Pembimbing :
Dr. Eng Zulkarnaini
Prof. Shinta Indah, Ph.D**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2024**

ABSTRAK

Meningkatnya penggunaan kosmetik dan produk perawatan pribadi yang mengandung *microbeads* akan mengganggu lingkungan perairan. *Microbeads* yang terbawa oleh aliran greywater menuju instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sulit disisihkan karena ukuran kecil dan densitas rendah. Elektrokoagulasi adalah teknologi yang efektif untuk menyisihkan *microbeads* dari greywater. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain geometri elektroda silinder yang efektif pada proses elektrokoagulasi untuk mengurangi pasivasi elektroda, menyisihkan *microbeads* polyethylene dari greywater, dan mengurangi konsumsi energi yang digunakan. Eksperimen dilakukan pada sistem batch dan kontinu menggunakan greywater artifisial dengan konsentrasi awal 0,5 g/L. Variasi yang dilakukan pada sistem batch adalah geometri elektroda silinder tidak berlubang (ESTB), elektroda silinder berlubang (ESB), elektroda silinder anoda berlubang dan katoda tidak berlubang (ESB-A), elektroda silinder katoda berlubang dan anoda tidak berlubang (ESB-K), dan elektroda pelat (EP) pada waktu reaksi 30 menit, pH 7,2, tegangan 10V dan kecepatan pengadukan 150 rpm. Variasi yang dilakukan pada sistem kontinu adalah laju alir 60, 70, 80, dan 90 mL/menit pada pH 7,2, tegangan 10V dan waktu reaksi 120 menit menggunakan desain geometri elektroda terbaik yang diperoleh dari sistem batch. Efisiensi penyisihan *microbeads* polyethylene terbaik pada sistem batch sebesar 98,44% pada geometri ESB-K dan menghemat 75% konsumsi energi dibandingkan EP. Efisiensi penyisihan *microbeads* polyethylene terbaik pada sistem kontinu sebesar 79,76% pada laju alir 60 mL/menit. Model kinetika reaksi elektrokoagulasi yang sesuai dengan proses penyisihan *microbeads* polyethylene adalah reaksi orde satu dan biaya operasional sebesar Rp 1.388,2/m³. Penelitian selanjutnya harus berfokus pada optimalisasi desain reaktor kontinu untuk mewakili kondisi IPAL sebenarnya.

Kata kunci : elektrokoagulasi, geometri elektroda, greywater, kinetika reaksi, *microbeads* polyethylene



ABSTRACT

The increasing use of cosmetics and personal care products containing microbeads will disturb the aquatic environment. Due to their small size and low density, microbeads carried by graywater flow into wastewater treatment plants (WWTPs) are difficult to remove. Electrocoagulation is an effective technology to remove microbeads from graywater. This study aims to develop an effective cylindrical electrode geometry design in electrocoagulation to reduce electrode passivation, remove polyethylene microbeads from greywater, and reduce energy consumption. Experiments were conducted on batch and continuous systems using artificial graywater with an initial concentration of 0.5 g/L. The variations carried out in the batch system were the geometry of unperforated cylindrical electrode (ESTB), perforated cylindrical electrode (ESB), perforated anode and unperforated cathode cylindrical electrode (ESB-A), perforated cathode and unperforated anode cylindrical electrode (ESB-K), and plate electrode (EP) at a reaction time of 30 minutes, pH 7.2, voltage 10V and stirring speed 150 rpm. Variations performed on the continuous system were flow rates of 60, 70, 80, and 90 mL/min at pH 7.2, voltage 10V, and reaction time of 120 min using the best electrode geometry design obtained from the batch system. The best removal efficiency of polyethylene microbeads in the batch system was 98.44% in ESB-K geometry and saved 75% energy consumption compared to EP. The best removal efficiency of polyethylene microbeads in the continuous system was 79.76% at a 60 mL/min flow rate. The continuous system electrocoagulation reaction kinetics model that fits the polyethylene microbeads removal process is first-order reaction kinetics, and the operational cost is Rp 1,388.2/m³. Future research should optimize the continuous reactor design to represent WWTP conditions.

Kata kunci : *electrocoagulation, electrode geometries, greywater, microbeads polyethylene, reaction kinetics*

