

**PENYERAPAN ION LOGAM Cd(II), Cu(II), Pb(II) DAN Zn(II)
MENGUNAKAN LIMBAH BATANG KACANG KEDELAI
(*Glycine max L*) PADA AIR LIMBAH
DENGAN ALIRAN BALIK KONTINU**

DISERTASI



DOSEN PEMBIMBING:

**Ketua: Prof. Dr. Rahmiana Zein
Anggota 1: Prof. Dr. Zulkarnain Chaidir
Anggota 2: Dr. Reni Desmiarti**

PROGRAM PASCA SARJANA

UNIVERSITAS ANDALAS

2017

**PENYERAPAN ION LOGAM Cd(II), Cu(II), Pb(II) DAN Zn(II)
MENGUNAKAN LIMAH BATANG KACANG KEDELAI (*Glycine max L*)
PADA AIR LIMBAH DENGAN ALIRAN BALIK KONTINU**

Oleh: Harmiwati NH

(Dibawah bimbingan Prof.Dr. Rahmiana Zein, Prof.Dr. Zulkarnain Chaidir, dan
Dr. Reni Desmiarti)

ABSTRAK

Salah satu limbah biomassa yang memiliki potensi untuk digunakan sebagai biosorben dalam menyerap logam-logam berat adalah limbah kacang kedelai. Limbah batang kacang kedelai ini belum pernah dimanfaatkan dan selama ini hanya dibakar untuk mengurangi timbunan limbahnya. Sementara didalam limbah ini terdapat gugus fungsi yang nantinya berperan dalam penyerapan ion logam. Dengan demikian pengolahan limbah dari batang kacang kedelai ini sebagai biosorben untuk menghilangkan logam berat dari perairan berpotensi cukup menjanjikan. Kebaruan penelitian ini adalah pada penggunaan metode kolom kontinu dengan aliran balik (*recycle*) untuk penyerapan logam Pb(II), Cu(II), Cd(II), dan Zn(II) menggunakan limbah batang kacang kedelai sebagai biosorben. Menurut literatur sebelumnya belum pernah dilaporkan penggunaan aliran *recycle* pada proses biosorpsi menggunakan metode aliran kontinu. Hasil penelitian terhadap karakterisasi biosorben dipelajari menggunakan analisa FTIR (*Fourier Transformed Infrared Spectroscopy*), SEM EDX (*Scanning Electron Microscope Energy Dispersive X-ray*), dan XRF (*X-ray fluorescence*). Dari analisa biosorben batang kacang kedelai berpotensi digunakan sebagai penyerap ion logam berat. Hasil penelitian pada metode aliran kontinu menggunakan kolom didapatkan kondisi optimum untuk ion logam Cd(II) adalah pada laju alir 2 mL/menit, dan massa biosorben 0,1 g dengan kapasitas penyerapan 188,794 mg/g; untuk ion logam Cu(II) adalah pada laju alir 2 mL/menit, dan massa biosorben 0,1 g dengan kapasitas penyerapan 188,322 mg/g; untuk ion logam Pb(II) adalah pada laju alir 2 mL/menit, dan massa biosorben 0,1 g dengan kapasitas penyerapan 377,870 mg/g; dan untuk ion logam Zn(II) adalah pada laju alir 2 mL/menit, dan massa biosorben 0,1 g dengan kapasitas penyerapan 189,984 mg/g. Hasil penelitian pada aliran kontinu dalam penyerapan ion logam Cd(II), Cu(II), Pb(II), dan Zn(II) dalam membandingkan aliran *recycle* dan aliran tanpa *recycle*, didapatkan bahwa aliran *recycle* dapat memperbaiki kapasitas penyerapan ion logam. Pada ion Cd(II) terdapat kenaikan kapasitas penyerapan dari 28,636 mg/g menjadi 33,231 mg/g pada massa paling kecil 1,5 g, sementara pada massa yang lebih besar terjadi juga kenaikan kapasitas penyerapan tetapi tidak sebesar pada massa 1,5 g. Begitu juga untuk ion logam Cu(II), Pb(II), dan Zn terdapat kenaikan kapasitas penyerapan dengan adanya aliran *recycle* dari 26,511 mg/g menjadi 34,231 mg/g; 83,361 mg/g menjadi 113,562 mg/g; dan dari 29,475 menjadi 38,675 mg/g.

Kata kunci: Batang kacang kedelai, biosorpsi, kapasitas penyerapan, *recycle*.

**BIOSORPTION Cd(II), Cu(II), Pb(II) AND Zn(II) METAL IONS USING
STEM OF SOYBEAN WASTE (*Glycine max L*)
IN WASTEWATER WITH RECYCLE CONTINUOUS FLOW**

By: Harmiwati NH

(Supervised by Prof. Dr. Rahmiana Zein, Prof. Dr. Zulkarnain Chaidir, and
Dr. Reni Desmiarti)

ABSTRACT

One source of biomass was potentially for bio-sorbent is soybean waste. In previous research, soybean waste had been try in adsorption process of Pb(II), Cu(II), Cd(II) and Zn(II). The research was using the nutshell of soybean with batch processing. On the other hand, this research is focus on using the stem tree from soybean waste, which has never been used before. Usually, the stem three is only burn on waste treatment. Thus prove that using stem tree of soybean have a potential advantage for water treatment. The novelty of this research is on the using off continue column with recycle flow and bio-sorbent from soybean stem three as bio-sorbent on adsorption process of Pb(II), Cu(II), Cd(II), dan Zn(II). Previous research reported that recycle flow has never been used before on biosorption process with continue flow. Recycle flow is a flow where the raw material is feeding back to the process after the first biosorption. This procedure provides a second change for metal ion contact with the bio-sorbent. With this type of flow, the result will be better than the method with only one cyle of flow. The study of characterization bio sorbent analysis was studied by using FTIR (Fourier Transformed Infrared Spectroscopy) and EDX SEM (Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray), and XRF (X-ray fluorescence). The result from the analysis, the soybean waste potentially to biosorption metal ions. On the other hand, results of research on the continuous flow method using a column obtained optimum conditions for Cd(II) metal ion is at a flow rate of 2 mL/min, and a mass of 0.1 g bio-sorbent with the adsorption capacity of 188,794 mg/g; for Cu(II) metal ion is at a flow rate of 2 mL/min, and a mass of 0.1 g bio sorbent with the adsorption capacity of 188,322 mg/g; for Pb(II) metal ion is at a flow rate of 2 mL/min, and a mass of 0.1 g bio sorbent with the adsorption capacity of 377,870 mg/g; and for Zn(II) metal ion was at a flow rate of 2 mL/min, and a mass of 0.1 g bio sorbent with the adsorption capacity of 189,984 mg/g. To conclude everything into consideration, it can say that the results of research on a continuous flow in the uptake of metal ions Cd(II), Cu(II), Pb(II), and Zn(II) in comparison with the flow of recycle and flow without recycle was found that the flow of recycle can improve the adsorption capacity of metal ions in the ion Cd(II) of 28,636 mg/g to 33,323 mg/g in mass biosorbent 1.5 g. Hence, recycle flow can improve the adsorption capacity of the metal ion in the Cu (II), Pb(II), and Zn(II)

from 26,511 mg/g to 34,231 mg/g, from 83,361 mg/g to 113,562 mg/g from 29,475 mg/g to 38,675 mg/g.

Keywords: Soybean waste, biosorption, adsorption capacity, recycle

