

POTENSI BIOMASSA BATANG JAGUNG MANIS SEBAGAI BIOSORBEN DALAM MENGADSORPSI CEMARAN TIMBAL DALAM LIMBAH CAIR INDUSTRI FARMASI

Moch. Ashadi Syahrul¹ Maya Dewi Dyah Maharani² Laila Febrina³ ¹Environment Engineering Faculty, Sahid University, Jakarta ^{2,3}Environment Engineering Faculty, Sahid University, Jakarta ¹Email: ashadisahrul@gmail.com ²Email: maya@usahid.ac.id ³Email: lailafebrina2020@gmail.com

ABSTRAK

Dalam industri farmasi, cemaran logam berat berasal dari proses percetakan kemasan, dimana tinta yang digunakan dalam formulasi cat menggunakan senyawa timbal. Pajanan timbal dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang diantaranya penurunan kadar hemoglobin dan gangguan sistem syaraf pusat. Batang jagung merupakan hasil produk samping dari tanaman jagung yang kelimpahannya di alam sangat banyak, namun umumnya hanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak atau dibiarkan begitu saja tanpa proses daur ulang menjadi produk yang lebih bermanfaat. Batang jagung merupakan salah satu jenis biomassa yang dapat digunakan sebagai adsorben. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana karakteristik biosorben batang jagung manis, mengetahui kondisi optimum biosorben batang jagung manis dalam mengadsorpsi cemaran logam berat timbal (Pb) dalam limbah cair industri farmasi. Pada hasil pengujian daya serap iodin untuk biosorben batang jagung manis didapat rata-rata hasil sebesar 791,113 mg/g telah memenuhi standar mutu Daya Serap Iodin SNI 06-3730-1995 yaitu minimal 750 mg/g, gugus fungsi pada uji FT-IR yang terdapat pada biosorben dan karbon aktif adalah gugus O-H, C-H, C-O dan C=C dan memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda, konsentrasi awal logam timbal yang terdapat dalam limbah cair industri farmasi di PT. X adalah sebesar 0,865 gram/L, kapasitas adsorpsi paling tinggi terdapat pada percobaan dengan bobot biosorben 1,0 gram dengan pH 4 dan waktu kontak 120 menit sebesar 84,231%, sedangkan kapasitas adsorpsi paling rendah terdapat pada percobaan dengan bobot biosorben 0,5 gram pada pH 5 dan waktu kontak 90 menit sebesar 73,988%.

Kata Kunci: Pencemaran Air, Logam Berat, Timbal, Batang Jagung, Biosorben

ABSTRACT

In the pharmaceutical industry, heavy metal contamination comes from the packaging printing process, where the ink used in paint formulations uses lead compounds. Lead exposure can cause health problems, including decreased hemoglobin levels and central nervous system disorders. Corn stalks are a by-product of the corn plant, which are abundant in nature, but are generally only used as animal feed or left alone without being recycled into more useful products. Corn stalk is one type of biomass that can be used as an adsorbent. The purpose of this study was to determine the characteristics of sweet corn stalk biosorbent, to determine the optimum conditions of sweet corn stalk biosorbent in adsorption of lead (Pb) heavy metal contamination in pharmaceutical industrial wastewater. In the results of testing the iodine absorption for sweet corn stem biosorbent, the average yield was 791.113 mg/g, which met the quality standard for Iodine Absorption SNI 06-3730-1995, which was at least 750 mg/g, the functional group in the FT-IR test contained in the biosorbent and activated carbon are the OH, CH, CO and C=C groups and have different wavelengths, the initial concentration of lead contained in the liquid waste of

the pharmaceutical industry at PT. X is 0.865 gram/L, the highest adsorption capacity is found in the experiment with a biosorbent weight of 1.0 gram with a pH of 4 and a contact time of 120 minutes at 84.231%, while the lowest adsorption capacity was found in an experiment with a biosorbent weight of 0.5 grams at pH 5 and contact time of 90 minutes were 73.988%.

Keyword: Water Pollution, Heavy Metal, Lead, Corn Stalk, Biosorbent

INTRODUCTION

Kegiatan industri merupakan salah satu unsur penting dalam menunjang pembangunan guna meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup di Indonesia (Supraptini, 2002). Selain berdampak positif, kegiatan industri juga dapat berdampak negatif, salah satu diantaranya adalah menghasilkan limbah dan mencemari lingkungan (Supraptini, 2002). Pengaruh dari limbah industri mengakibatkan jumlah racun dan polutan logam berat dalam lingkungan meningkat. logam berat yang mencemari lingkungan antara lain adalah merkuri (Hg), timbal (Pb), arsen (As), cadmium (Cd), krom (Cr), dan nikel (Ni)) (Suprabawati, Dwikora, & Dewanti, 2016). Dalam industri farmasi, cemaran logam berat berasal dari proses percetakan kemasan, dimana tinta yang digunakan dalam formulasi cat menggunakan senyawa timbal. Timbal biasanya digunakan dalam formulasi cat dan mainan anak-anak (BPOM, 2011). Paparan timbal dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang diantaranya penurunan kadar hemoglobin dan gangguan sistem syaraf pusat (Mika & Keman, 2016).

Berbagai metode untuk menghilangkan logam berat dari air limbah telah dikembangkan, antara lain meliputi pemisahan membran, pertukaran ion, elektroforesis tetapi membutuhkan biaya yang relatif mahal dan kurang efektif terutama dalam mengurangi cemaran logam berat dalam larutan (Wang, Qian-Xiu, Pan, & Gui, 2005). Alternatif lain yang banyak digunakan saat ini adalah metode biosorpsi. Biosorpsi ialah proses penyerapan suatu zat menggunakan material biologi sebagai penyerapnya dengan memanfaatkan gugus fungsi yang terdapat di dalamnya (Girsang & Ermi, 2015). Adsorben dapat menyerap berbagai polutan baik senyawa organik (zat warna) maupun anorganik (logam berat), dengan mekanisme adsorpsi, filtrasi, penukar ion, dan endapan (Nurhasni, 2014). Pemanfaatan limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan baku adsorben dapat mengurangi biaya pengolahan limbah, seperti limbah serabut kelapa, ampas kelapa, limbah jerami padi, sekam padi dan limbah pertanian lainnya (Miftahurrahmah, Suhendrayatna, & Muhammad, 2017). Salah satu limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai biosorben adalah batang jagung.

Batang jagung merupakan salah satu jenis biomassa yang dapat digunakan sebagai adsorben. Batang jagung setelah panen mengandung sekitar 45% selulosa, 25% hemiselulosa, 15% lignin, dan 15% komponen lainnya (Yulianti, Rif'atul, Ainul, & N. Ulal, 2019). Kandungan senyawa karbon yang cukup tinggi ini memungkinkan batang jagung dimanfaatkan sebagai biosorben. Selain itu, batang jagung dimanfaatkan sebagai adsorben karena ramah lingkungan, murah dan dapat terurai di alam dan dapat dimodifikasi sebagai adsorben dengan kinerja tinggi (Wen & Xue, 2017). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pembuatan biosorben batang jagung manis, mengetahui karakteristik biosorben batang jagung manis dengan FT-IR dan SNI 06-3730-1995 tentang Arang Aktif Teknis dengan parameter Daya Serap Iodium, menganalisis kondisi optimum biosorben dalam menyerap cemaran dengan variasi bobot, pH dan