

Industri penyamakan kulit merupakan industri yang menghasilkan limbah cair dengan kandungan bahan pencemar yang berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan, salah satunya adalah krom. Sebagian besar industri penyamakan kulit telah mengolah limbah yang dihasilkan pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), namun kualitas air limbah hasil pengolahan tersebut relatif masih kurang baik, yang disebabkan oleh kapasitas yang berlebihan dan pengolahan yang belum optimal. Beberapa penelitian menunjukkan konsentrasi krom dalam air limbah hasil pengolahan pada IPAL masih berada di atas baku mutu yang berlaku. Oleh karena itu, maka perlu adanya solusi alternatif sebagai upaya perbaikan kualitas air limbah penyamakan kulit. *Subsurface Flow Constructed Wetland* (SSF-CW) merupakan teknologi pengolahan limbah yang dapat diterapkan dengan memanfaatkan tanaman dan media sebagai agen pengolah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh fitoremediasi oleh tanaman melati air dan adsorpsi oleh media zeolit alam, arang kayu, serta campuran keduanya terhadap penurunan krom dalam air limbah penyamakan kulit pada SSF-CW. Dalam penelitian ini digunakan 4 buah SSF-CW artifisial dengan dimensi 110 cm x 60 cm x 60 cm yaitu CTT (media campuran zeolit alam dan arang kayu), CDT (media campuran zeolit alam dan arang kayu, dengan tanaman melati air), ZDT (media zeolit alam dengan tanaman melati air), serta ADT (media arang kayu dengan tanaman melati air). Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap, yaitu tahap aklimatisasi yang dilakukan dengan menanam tanaman melati air pada media zeolit alam, arang kayu, dan campuran zeolit alam dan arang kayu dengan dialiri air bersih secara berkala selama 30 hari; dan tahap remediasi yang dilakukan dengan mensirkulasikan air limbah yang mengandung krom total dengan konsentrasi awal 2,05 mg/L sebanyak 70 L pada masing-masing reaktor SSF-CW menggunakan pompa dan sirkulasi air limbah dilakukan selama 15 hari dan sampel air limbah dianalisis krom totalnya pada hari ke 0, 3, 6, 10, dan 15.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi metode fitoremediasi dan adsorpsi pada SSF-CW efektif menurunkan kadar krom dalam limbah cair. Penurunan krom pada reaktor yang berisi tanaman dan media (CDT) lebih besar dibandingkan reaktor yang hanya berisi media (CTT) dengan rata-rata persentase penyisihan krom pada CDT sebesar 83,05%, dan ADT sebesar 63,78%. Media yang paling efektif untuk mendukung fitoremediasi oleh tanaman melati air adalah zeolit alam (ZDT), dengan rata-rata persentase penyisihan sebesar 86,83%. Sedangkan pada media arang kayu (ADT) dan media campuran zeolit alam dan arang kayu (CDT) memiliki rata-rata persentase penyisihan krom masing-masing sebesar 70,37% dan 83,05%. Model kinetika laju penurunan krom dalam limbah cair pada reaktor CTT dan CDT mengikuti model pseudo orde 2, sementara reaktor ZDT dan ADT mengikuti model pseudo orde 1.

Kata kunci : limbah penyamakan kulit; krom; ssf-cw; melati air; zeolit alam; arang kayu

The tannery industry is an industry that produces liquid waste with polluting fuels that have a negative impact on the environment and health, one of which is chrome. Most of the tanning industries have treated the waste produced at the Waste Water Treatment Plant (WWTP), but the quality of the treated wastewater is still relatively poor, due to excessive capacity and not optimal treatment. Some studies show that the concentration of chromium in wastewater treated in WWTP is still in accordance with applicable quality standards. Therefore, an alternative solution is needed to improve the quality of wastewater. Subsurface Flow Constructed Wetland (SSF-CW) is a processing technology that can be used by utilizing plants and substrate as processing agents.

This study aims to identify the effect of phytoremediation by *Echinodorus palaefolius* and adsorption by natural zeolite media, wood charcoal, and a mixture of both to the reduction of chromium in tannery wastewater in SSF-CW. In this study, 4 artificial SSF-CW pieces with dimensions 110 cm x 60 cm x 60 cm are CTT (mixed media of natural zeolite and wood charcoal), CDT (mixed media of natural zeolite and wood charcoal, with *Echinodorus palaefolius*), ZDT (natural zeolite media with *Echinodorus palaefolius*), and ADT (wood charcoal media with *Echinodorus palaefolius*). This research was conducted in 2 stages, namely the acclimatization stage which was carried out by planting *Echinodorus palaefolius* on natural zeolite media, wood charcoal, and a mixture of natural zeolite and wood charcoal with clean water flowing periodically for 30 days; and remediation stage carried out by circulating total chrome containing wastewater with an initial concentration of 2.05 mg / L as much as 70 L in each SSF-CW reactor using pumps and wastewater circulation carried out for 15 days and wastewater samples analyzed for total chrome on days 0, 3, 6, 10, and 15.

The results showed that the combination of phytoremediation and adsorption methods on SSF-CW was effective in reducing chromium content in the wastewater. The reduction in chromium in reactors containing plants and media (CDT) was greater than the reactors containing only media (CTT) with an average percentage of chromium removal on CDT of 83.05%, and ADT of 63.78%. The most effective media to support phytoremediation by *Echinodorus palaefolius* is natural zeolite (ZDT), with an average allowance of 86.83%. Whereas the wood charcoal media (ADT) and natural zeolite and wood charcoal (CDT) mix media have an average percentage of chrome allowance of 70.37% and 83.05%, respectively. The kinetic model of the rate of chromium reduction in wastewater in CTT and CDT reactors follows the second-order pseudo model, while the ZDT and ADT reactors follow the first-order pseudo model.

Keywords: tannery wastewater; chrome; ssf-cw; *echinodorus palaefolius*; natural zeolites; wood charcoal