

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian tentang arang aktif daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) berfungsi sebagai adsorben logam berat Cr(VI) pada limbah cair yang dihasilkan oleh industri penyamakan kulit dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa:

1. Arang aktif daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) teraktivasi NaOH 1 M efektif dalam menyisihkan logam berat Cr(VI) dari larutan kalium dikromat 50 ppm, dengan efisiensi adsorpsi tertinggi 51,5% pada seluruh kombinasi perlakuan. Meskipun kadar abu (56,99%) dan daya serap metilen biru (98 mg/g) belum memenuhi standar SNI 06-3730-1995, arang aktif ini tetap menunjukkan kemampuan adsorpsi yang cukup baik terhadap Cr(VI).
2. Variasi massa adsorben tidak berpengaruh signifikan terhadap penyisihan Cr(VI) ($F = 0,699$; $\text{Sig.} = 0,599 > 0,05$), dengan efisiensi yang cenderung seragam di seluruh variasi massa akibat agregasi partikel dan keterbatasan ketersediaan ion Cr(VI) pada konsentrasi 50 ppm.
3. Variasi waktu kontak tidak berpengaruh signifikan terhadap penyisihan Cr(VI) ($F = 1,677$; $\text{Sig.} = 0,204 > 0,05$), yang mengindikasikan bahwa kesetimbangan adsorpsi telah tercapai sebelum waktu kontak 30 menit sehingga perpanjangan waktu tidak meningkatkan efisiensi secara bermakna.

4. Aktivasi NaOH 1 M memberikan pengaruh positif terhadap kapasitas adsorpsi Cr(VI) melalui pembentukan gugus fungsi aktif dan pembukaan pori adsorben, namun kapasitas adsorpsi tidak dipengaruhi secara signifikan oleh variasi massa maupun waktu kontak dalam rentang yang diuji ($Adjusted R^2 = 0,065$), dengan tingginya kadar abu menjadi faktor pembatas utama.

Penggunaan arang aktif daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) teraktivasi NaOH untuk menyisihkan Cr(VI) dari limbah cair industri kulit dinilai cukup efektif namun belum optimal. Efisiensi penyisihan $\pm 50\%$ menunjukkan potensi yang menjanjikan mengingat bahan baku daun bambu petung merupakan limbah biomassa yang mudah diperoleh dan bernilai ekonomis rendah. Namun demikian, efisiensi tersebut masih perlu ditingkatkan mengingat baku mutu limbah cair industri penyamakan kulit berdasarkan Permen LH No. 5 Tahun 2014 mensyaratkan kadar Cr total maksimal 0,6 mg/L, sehingga penyisihan 50% dari 50 ppm saja belum cukup untuk memenuhi standar baku mutu yang berlaku.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas arang aktif daun bambu petung (*Dendrocalamus asper*) sebagai adsorben logam berat Cr(VI) pada limbah cair industri penyamakan kulit saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Disarankan mengoptimalkan proses pencucian arang aktif setelah aktivasi NaOH hingga pH mendekati netral untuk meminimalkan residu natrium yang menjadi penyebab utama tingginya kadar abu (56,99%). Penggunaan aktivator asam seperti HCl atau H_3PO_4 sebagai pretreatment sebelum aktivasi basa juga

dapat dipertimbangkan untuk melarutkan oksida logam dan menurunkan kadar abu sehingga memenuhi standar SNI 06-3730-1995 ($\leq 10\%$).

2. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji variasi suhu karbonisasi yang lebih tinggi guna memaksimalkan penguapan senyawa organik, meningkatkan luas permukaan pori aktif, serta meningkatkan daya serap metilen biru agar mencapai standar SNI minimal 120 mg/g.
3. Mengingat kesetimbangan adsorpsi diduga telah tercapai sebelum waktu kontak 30 menit, disarankan untuk menguji waktu kontak yang lebih singkat (misalnya 5, 10, 15, dan 20 menit) guna menentukan waktu kesetimbangan yang sesungguhnya. Selain itu, variasi konsentrasi awal Cr(VI) yang lebih luas dan variasi pH larutan perlu dikaji karena kedua faktor tersebut sangat memengaruhi mekanisme dan kapasitas adsorpsi.