

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa biosorben kulit udang, kitosan dan KU-PEI dapat digunakan sebagai biosorben zat warna *metanil yellow* dengan kapasitas penyerapan masing-masing yaitu 69,307 mg/g, 199,980 mg/g dan 231,937 mg/g. Nilai pH<sub>pzc</sub> kulit udang yaitu 8,2, kitosan 6,9 dan KU-PEI 8,1. Kondisi optimum penyerapan masing-masing biosorben diperoleh pada pH 5, konsentrasi 800 mg/L dan waktu 75 menit untuk kulit udang, pada pH 4, konsentrasi 1000 mg/L, waktu kontak 60 menit untuk kitosan dan pada pH 5, konsentrasi 1200 mg/L, waktu kontak 90 menit untuk KU-PEI, suhu pemanasan biosorben optimum dicapai pada suhu 120 °C oleh kulit udang dan kitosan sedangkan untuk KU-PEI dicapai pada suhu ±25 °C (suhu ruangan), massa optimum diperoleh pada massa 0,05 gram dan ukuran partikel ≤25µm untuk masing-masing adsorben. Hasil analisis model isoterm, kinetika dan termodinamika adsorpsi menunjukkan bahwa proses adsorpsi terjadi secara kimia melalui ikatan hidrogen. Secara fisika selain melalui pori-pori, interaksi elektrostatik antara gugus amina terprotonasi dengan anion zat warna metanil yellow juga memiliki peran yang signifikan dalam proses adsorpsi. Hasil analisis *reusability* menunjukkan bahwa ketiga biosorben dapat digunakan secara berulang hingga lima kali siklus adsorpsi-desorpsi. Hasil analisis TGA menunjukkan bahwa kestabilan termal mempengaruhi performa biosorben dalam proses adsorpsi. Perubahan yang terjadi terhadap biosorben sebelum dan setelah proses adsorpsi berdasarkan hasil karakterisasi biosorben menggunakan FTIR dan XRF menunjukkan adanya interaksi antara biosorben dengan zat warna metanil yellow. Hasil karakterisasi menggunakan SEM-EDX mengkonfirmasi bahwa proses adsorpsi juga terjadi secara fisika melalui pori-pori dan rongga pada permukaan biosorben. Aplikasi biosorben terhadap limbah cair industri batik tanah liak menunjukkan performa yang baik untuk diaplikasikan terhadap limbah cair industri yang heterogen dengan kapasitas penyerapan masing-masing 112,898 mg/g untuk kulit udang, 146,231 mg/g untuk kitosan dan 211,281 mg/g untuk KU-PEI. Hasil ini membuktikan bahwa biosorben

yang digunakan pada penelitian ini memiliki potensi yang baik untuk digunakan karena berbiaya murah, bisa digunakan berulang kali dan ramah lingkungan.

## 5.2.Saran

Beberapa saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Melakukan tahap demineralisasi dan deproteinasi selama 2x agar didapatkan nilai %DD yang lebih tinggi (kemurnian tinggi).
2. Melakukan karakterisasi biosorben menggunakan XPS untuk mengkonfirmasi ikatan yang terjadi antara kulit udang-asam sitrat-PEI.
3. Melakukan modifikasi terhadap kitosan menggunakan modifier lain yang dapat berikatan secara baik dengan kitosan.

