

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa biosorben BP dan BP-AS mampu menyerap zat warna *methylene blue* dengan kapasitas penyerapan masing-masing sebesar 71,5470 mg/g dan 165,1475 mg/g yang menunjukkan modifikasi BP menggunakan asam sitrat dapat meningkatkan kapasitas penyerapan. Nilai  $pH_{pzc}$  untuk BP adalah 4,75 dan BP-AS adalah 4,51. BP dan BP-AS dapat menyerap zat warna MB dengan kondisi optimum pH masing-masing 5 dan 7, konsentrasi 800 mg/L dan 1800 mg/L, waktu kontak 60 menit dan 75 menit, suhu pemanasan biosorben 25°C dan 75°C.

Proses adsorpsi BP dan BP-AS mengikuti model isoterm Langmuir dimana molekul MB membentuk lapisan tunggal di permukaan kedua biosorben dan model kinetika *pseudo* orde kedua yang menunjukkan bahwa proses penyerapan zat warna MB terjadi secara *chemisorption* atau interaksi kimia. Studi termodinamika untuk BP dan BP-AS menunjukkan proses adsorpsi terjadi secara spontan, eksotermik, dan tidak terjadinya ketidakteraturan. Hasil analisis menggunakan FTIR dan SEM-EDX menunjukkan adanya keterlibatan gugus fungsi dan adanya pengisian pori oleh molekul MB. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa mekanisme adsorpsi MB terjadi melalui interaksi elektrostatik, pertukaran kation, interaksi  $\pi$ - $\pi$  stacking serta pengisian pori pada kedua biosorben yang juga ditunjukkan oleh hasil analisis menggunakan XRF. Hasil analisis menggunakan BET menunjukkan luas permukaan, total volume pori dan diameter rata-rata BP dan BP-AS yang menunjukkan telah terisinya zat warna MB di permukaan biosorben. Analisis menggunakan TGA menunjukkan kestabilan termal yang mempengaruhi kinerja biosorben batang pisang dan BP-AS dalam proses penyerapan zat warna MB.

Pengaplikasian BP dan BP-AS terhadap limbah cair laboratorium dan limbah cair industri tekstil menunjukkan bahwa kedua biosorben memiliki potensi yang baik untuk mengadsorpsi limbah zat warna MB, ramah lingkungan, *low cost*, serta dapat digunakan berulang yang dapat dilihat pada hasil siklus adsorpsi-desorpsi kedua

biosorben dimana didapatkan untuk BP dengan 5 siklus dan biosorben BP-AS dengan 8 siklus.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Mempelajari kemampuan adsorpsi zat warna *methylene blue* dengan menggunakan pendekatan RSM (*Response Surface Methodologi*)
2. Melakukan pengujian dengan menggunakan *modifier* lain yang berbiaya murah dan ramah lingkungan sekaligus dapat meningkatkan kapasitas penyerapan zat warna *methylene blue*

