BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Karakterisasi Adsorpsi Zat Warna Metanil Yellow dengan Modifikasi Karbon Aktif Bonggol Jagung (Zea mays L.) Teraktivasi KOH (Kalium Hidroksida) dengan Surfaktan CTAB (Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide), dapat disimpulkan.

1. Karbon aktif bonggol jagung (*Zea mays* L.) yang diaktivasi menggunakan KOH dan dimodifikasi dengan surfaktan kationik CTAB menunjukkan perubahan pada sifat kimia dan morfologi permukaan karbon. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi khas pada karbon aktif teraktivasi KOH seperti -OH, C=C aromatik, dan C-O, yang berperan sebagai situs aktif adsorpsi. Setelah modifikasi dengan surfaktan CTAB, muncul pita serapan baru yang berkaitan dengan gugus $–CH_2–$ stretching, C–N, dan gugus amonium kuarterner $–N^+(CH_3)_3$, yang menandakan keberhasilan modifikasi permukaan karbon aktif. Keberadaan gugus bermuatan positif ini memperkuat interaksi elektrostatik dengan zat warna *metanil yellow* yang berifat anionik. Hasil SEM juga menunjukkan perubahan morfologi permukaan karbon, dimana karbon aktif teraktivasi memiliki pori yang lebih terbuka dibandingkan karbon tanpa aktivasi, sedangkan pada karbon termodifikasi CTAB sebagaimana pori tertutup oleh lapisan modifikasi.
2. Massa optimum yang diperoleh adalah 0,5 gram dengan efisiensi sebesar 91,01%. Rasio antara jumlah adsorben dan adsorbat berada pad konsdisi yang paling seimbang sehingga seluruh permukaan aktif dapat berinteraksi efektif. Namun, saat massa ditingkatkan menjadi 1 gram hinggan 1,5 gram, efisiensi menurun tajam hingga 61%. Hal ini disebabkan oleh adanya penggumpalan partikel dan tumpang tindih pori-pori karbon aktif, yang mengakibatkan luas permukaan efektif berkurang dan menghambat akses molekul zat warna menuju situs aktif. Konsentrasi optimum pada

vaisasi ini mununjukkan efisiensi tertinggi pada konsentrasi 10 ppm dengan nilai efisiensi sebesar 94,62%. Hal ini mengindikasikan bahwa pada konsentrasi tersebut, titik-titik penyerapan pada permukaan karbon aktif modifikasi CTAB masih sangat mencukupi untuk menjerap molekul zat warna secara maksimal. Penurunan efisiensi pada konsentrasi yang lebih tinggi terjadi karena penyerapan pada permukaan karbon sudah jenuh oleh molekul zat warna, sehingga tidak mampu lagi menampung kelebihan zat warna yang ada di dalam air. Waktu kontak optimum di peroleh pada menit ke-90 dengan efisiensi 83,14 % sedangkan karbon aktif modifikasi CTAB menunjukkan bahwa modifikasi CTAB memperkuat gaya tarik-menarik antara muatan positif pada permukaan karbon dengan zat warna *Metanil Yellow* yang bermuatan negatif. Hal ini menyebabkan proses penangkapan zat warna berlangsung lebih kuat dan stabil hingga mencapai batas maksimal tanpa lepas kembail

5.2 Saran

1. Melakukan analisis luas permukaan spesifik dengan metode BET untuk memperkuat bukti bahwa aktivasi KOH dan modifikasi CTAB benar-benar memperluas karbon aktif.
2. Melakukan analisis isotherm dan kinetika adsorpsi secara lengkap (Langmuir, Freundlich, pseudo-second-order, dll) untuk mengetahui mekanisme dan kapasitas maksimum teoritis.
3. Menguji perfoma adsorben pada limbah cair industri tekstil/pangan untuk melihat pengaruh ion pengganggu lainnya.
4. Melakukan karakterisasi tambahan dengan SEM-EDX, XRD untuk melihat perubahan morfologi dan komposisi kimia permukaan setelah modifikasi CTAB