

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan sektor industri tekstil memberikan dampak positif maupun negatif bagi kehidupan masyarakat, dampak negatif dari perkembangan sektor industri diantaranya adalah pencemaran air akibat limbah zat warna. Limbah cair yang mengandung zat warna merupakan salah satu limbah cair yang sangat berbahaya dan merugikan masyarakat karena bersifat racun dan tidak mudah diurai di lingkungan karena lingkungan mempunyai kapasitas terbatas dalam mendegradasi limbah zat warna (Amanda dkk, 2019). Salah satu industri yang paling umum dijumpai dan memiliki permasalahan limbah zat warna adalah industri batik. Limbah batik memiliki kandungan zat warna yang tinggi dan bahan-bahan sintetik yang sukar larut atau sukar diuraikan. Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya merupakan senyawa organik *nonbiodegradable*, sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama lingkungan perairan.

Zat pewarna yang biasa digunakan dalam industri batik adalah zat warna sintetik seperti *naphthol*, indigosol, rapid, reaktif, *indanthrene* dan pigmen. Zat warna *naphthol* lebih sering digunakan dalam industri batik karena menghasilkan berbagai warna yang cerah dan mempunyai daya serap yang tinggi terhadap selulosa sehingga tahan terhadap gosokan serta mempunyai ketahanan kelunturan yang baik. Zat warna *Naphthol* tidak mudah terurai di lingkungan dan menjadi sumber pencemar karena bersifat karsinogenik dan mutagenik. Zat ini dapat berbahaya bila terserap ke dalam kulit dan menyebabkan kerusakan ginjal dan kulit terkelupas serta keracunan kronis yang dapat terjadi akibat paparan terhadap kulit yang berulang kali (Hairunisa dkk, 2022).

Berbagai metode telah dilakukan untuk menyerap limbah zat warna, yaitu koagulasi, flokulasi, reverse osmosis dan adsorpsi. Metode yang umum digunakan untuk penyerapan limbah zat warna yaitu metode adsorpsi, biasanya proses adsorpsi ini dilakukan menggunakan karbon aktif sebagai adsorben. Karbon aktif sering digunakan sebagai adsorben karena memiliki luas permukaan yang tinggi, selain itu

karbon aktif sangat berpotensi sebagai adsorben untuk limbah industri batik yang mengandung *naphthol yellow* (Utomo dkk, 2019).

Proses adsorpsi oleh karbon aktif dapat dimaksimalkan dengan penambahan logam oksida untuk memperluas permukaan dan menambah volume pori sehingga dapat memaksimalkan daya adsorpsinya. Salah satu jenis logam oksida yang dapat digunakan untuk komposit dengan baik dan tidak bersifat toksik adalah ZnO (Sugesti, 2018). Pemilihan ZnO sebagai bahan sintesis dari karbon aktif karena ZnO mampu mendegradasi polutan hingga 82,18% (Bemis dkk, 2019). Kombinasi modifikasi komposisi ZnO dengan karbon aktif bertujuan untuk bekerja sama saling melengkapi dengan maksud memperluas permukaan adsorben yang nantinya akan memaksimalkan aktivitas adsorben dalam penjerapan zat warna (Sugesti, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis komposit ZnO/C yang diuji karakteristiknya dari parameter gugus fungsi dengan instrument FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), morfologi permukaan karbon aktif dengan SEM-EDX (*Scanning Electron Microscopy*), efisiensi adsorpsi zat warna menggunakan Spektrofotometer *UV-Visible*). Selain itu terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses adsorpsi pada penelitian ini yang dikaji yaitu pengaruh variasi massa adsorben, waktu kontak adsorben dan adsorbat, bertujuan agar dapat mengetahui massa dan waktu kontak optimum pada proses adsorpsi zat warna *Naphthol Yellow* menggunakan adsorben komposit ZnO/C sekam padi.

Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi permasalahan lingkungan akibat zat warna *naphthol yellow* dengan memberika inovasi pada pembentukan komposit ZnO/C sekam padi berupa sintesis ZnO/C sekam padi yang bertujuan membuat pori karbon aktif yang telah ada menjadi lebih baik dan maksimal. Prinsip kerja dari komposit ZnO/C sekam padi yaitu menjerap dan mengikat polutan limbah zat warna *naphthol yellow* dengan memperluas permukaan karbon aktif yang digunakan sebagai adsorben sehingga daya adsorpsi karbon aktif pada limbah zat warna akan lebih optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka permasalahan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi komposisi karbon aktif dengan ZnO terhadap karakteristik komposit ZnO/C sekam padi untuk parameter gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi?
2. Bagaimana pengaruh jumlah variasi massa komposit terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*?
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu kontak terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*?
4. Bagaimana perbedaan komposit ZnO/C sekam padi dibuat dengan metode hidrotermal dan non hidrotermal terhadap karakteristik gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian sintesis komposit ZnO/C sekam padi dengan metode hidrotermal dan aplikasinya dalam penjerapan zat warna *naphthol yellow* adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi karbon aktif dengan ZnO terhadap karakteristik komposit ZnO/C sekam padi untuk parameter gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi.
2. Mengetahui pengaruh jumlah variasi massa komposit terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*.
3. Mengetahui pengaruh variasi waktu kontak terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*.
4. Mengetahui perbedaan komposit ZnO/C sekam padi dibuat dengan metode hidrotermal dan non hidrotermal terhadap karakteristik gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi?

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian sintesis komposit ZnO/C sekam padi dengan metode hidrotermal dan aplikasinya dalam penjerapan zat warna *naphthol yellow* adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi terkait karakteristik komposit ZnO/C sekam padi dengan perbandingan massa komposisi karbon aktif dan ZnO terhadap gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi terhadap *naphthol yellow*.

2. Mendapatkan informasi terkait pengaruh jumlah variasi massa terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*.
3. Mendapatkan informasi terkait pengaruh variasi waktu kontak terhadap efisiensi adsorpsi komposit ZnO/C sekam padi pada zat warna *naphthol yellow*.
4. Mendapatkan informasi terkait perbedaan komposit ZnO/C sekam padi dibuat dengan metode hidrotermal dan non hidrotermal terhadap karakteristik gugus fungsi, morfologi dan efisiensi adsorpsi?

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terfokus dan tidak keluar dari pembahasan yang dimaksudkan, maka penelitian ini membataskan ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Karbon aktif yang digunakan dalam penelitian ini merupakan karbon aktif yang didapatkan dari penelitian Pangesti dkk (2022).
2. Proses aktivasi karbon aktif dengan sekam padi dengan metode aktivasi kimia dengan aktivator H₃PO₄ 10%.
3. Pengaplikasian uji adsorpsi zat warna dilakukan dengan limbah artifisial dan limbah batik asli.
4. Limbah artifisial yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari larutan *naphthol yellow* 300 ppm.
5. Limbah batik asli yang digunakan dalam penelitian ini merupakan limbah batik dari UMKM Batik Sekarwaru, Nusawungu, Cilacap.