

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Industri kerajinan batik merupakan salah satu industri yang banyak menggunakan zat warna serta menghasilkan limbah zat warna (Wulandari dkk., 2014). Proses pembuatan kain batik menggunakan banyak bahan kimia berbahaya yang dapat menimbulkan masalah pencemaran. Limbah cair yang dihasilkan pada proses pembuatan batik berasal dari proses pencelupan kain yang dapat menimbulkan dampak terhadap perairan karena dalam prosesnya menggunakan zat warna yang sangat sulit didegradasi secara biologi (Setiyawati dkk., 2020).

Zat warna yang dihasilkan dapat menjadi salah satu permasalahan lingkungan, yaitu pencemaran pada perairan. Secara umum, masuknya unsur atau senyawa berbahaya ke dalam air yang dapat menyebabkan rusaknya kualitas air diklasifikasikan sebagai pencemaran air (Said, 2018). Beberapa penelitian dalam upaya penguraian zat warna dan senyawa organik yang ada pada limbah cair batik cukup sering dilakukan. Terdapat beberapa proses dalam upaya pengurangan zat warna dan senyawa organik pada limbah cair, yaitu proses kimia dan proses fisika. Rashed dan El-Amin (2007) mengklasifikasikan beberapa proses kimia untuk mendegradasi zat warna yaitu melalui reaksi oksidasi, reaksi anaerob serta reaksi fotokatalisis, sedangkan proses fisika menggunakan teknik koagulasi, sedimentasi, serta adsorpsi dengan beberapa material berupa karbon aktif, silika, dan biomaterial (Mondal, 2008).

Metode yang belakangan ini kerap diterapkan di Indonesia dengan biaya operasional yang relatif murah adalah fotodegradasi (Pardede, 2018). Prinsip fotodegradasi yaitu penguraian senyawa organik pada air menggunakan fotokatalis dari bahan semikonduktor dengan bantuan cahaya atau sinar UV-Vis untuk mempercepat reaksi kimia (Pardede, 2018). TiO_2 dan ZnO merupakan bahan semikonduktor yang sering digunakan pada proses fotokatalis (Sakthivel dkk., 2003)

ZnO dipilih sebagai bahan semikonduktor pada penelitian ini karena merupakan salah satu dari banyak semikonduktor anorganik yang tidak bersifat

toksik (Tanaka dkk., 2000). Material ini juga memiliki stabilitas termal dan mobilitas yang cukup tinggi serta memiliki efisiensi fotokatalis yang tinggi (Tanaka dkk., 2000). Kemampuan fotokatalis dalam proses degradasi ditentukan oleh kemampuan material dalam menguraikan suatu zat. Sebagai bahan fotokatalis, ZnO dapat dioptimalkan kembali dengan cara melakukan doping arang aktif pada ZnO untuk degradasi zat warna metilen biru seperti yang dilaporkan oleh Wismayanti dkk (2015). Untuk meningkatkan sifat fotokatalitik, fotokatalis dapat dibuat menjadi komposit dengan menambahkan *reduced graphene oxide* (rGO) sebagai bahan paduan komposit pada bahan semikonduktor ZnO (Pardede, 2018). Pardede (2018) menggunakan komposit ZnO/rGO dengan variasi massa sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15% melalui oksidasi serbuk zink dan reduksi grafit oksida untuk mendegradasi limbah Rh-B. Efisiensi degradasi yang diperoleh adalah sebesar 92,67% pada variasi massa rGO 15% dalam waktu 5 jam penyinaran. rGO memiliki struktur heksagonal berupa sarang lebah yang terdiri dari satu lembar atom karbon dan dihasilkan melalui proses oksidasi kuat dari serbuk grafit. rGO memberi sebagian besar daerah penyerapan aktif pada komposit dengan luas penampang teoritis yang besar ($2600 \text{ m}^2/\text{g}$) sehingga meningkatkan kemampuan komposit dalam menyerap polutan organik (Zhao dkk., 2012).

Berdasarkan pemaparan mengenai potensi ZnO dan rGO, maka pada penelitian ini, semikonduktor ZnO akan dipadukan dengan rGO. Proses ini dilakukan dengan memvariasikan jumlah penambahan massa dan rasio rGO dengan tujuan untuk mengoptimalkan kemampuan bahan dalam mendegradasi zat warna pada limbah cair batik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil sintesis dan karakterisasi komposit rGO/ZnO?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan rasio serta massa komposit rGO/ZnO dalam meningkatkan sifat fotokatalitik?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yakni:

1. Limbah cair batik yang digunakan merupakan limbah cair batik hasil industri Kampung Batik Kamboje, Pontianak.
2. Sumber iradiasi menggunakan lampu UV.
3. Rasio komposit yang digunakan yaitu rGO/ZnO 5% dan rGO/ZnO 10%, serta massa komposit yang digunakan sebanyak 0,2 gram, 0,4 gram, dan 0,8 gram.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh hasil sintesis dan menganalisis hasil karakterisasi komposit rGO/ZnO.
2. Mengkaji pengaruh perbedaan rasio serta massa komposit rGO/ZnO dalam meningkatkan sifat fotokatalitik.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu acuan untuk meningkatkan sifat fotokatalitik komposit rGO/ZnO dalam mendegradasi zat warna berupa limbah cair batik dengan perbandingan rasio dan massa.