BAB. I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Berbagai industri di Indonesia tidak terlepas dari penggunaan zat warna (alami maupun sintetis) baik dalam industri makanan, cat, *furniture*, plastik, alat-alat rumah tangga, bahkan industri tekstil sekalipun. Diantara beberapa industri yang disebutkan, industri tekstil adalah jenis industri yang mengonsumsi zat warna dengan jumlah paling banyak dalam proses produksinya. Seiring berkembang pesatnya industri tekstil di Indonesia, akan mengakibatkan meningkatnya kebutuhan zat warna, dimana dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker apabila limbah langsung dibuang ke lingkungan. Limbah cair merupakan masalah utama dalam pengendalian dampak lingkungan industri tekstil karena memberikan dampak yang paling luas, baik dari segi fisik maupun kimianya. Perlunya pengembangan teknologi baru sebagai pemecah masalah pengolahan limbah cair, akan dapat membantu mengatasi masalah lingkungan saat ini. Untuk itu pencarian pemanfaatan teknologi yang murah, praktis, dan tidak membutuhkan biaya besar dapat digunakan sebagai solusinya, salah satunya memanfaatkan proses fotokatalitik dari material semikonduktor [1].

Belakangan ini semikonduktor berbasis reaksi fotokatalitik telah banyak menarik perhatian. Diantara berbagai macam semikonduktor, ZnO merupakan salah satu semikonduktor anorganik yang tidak bersifat toksik yang dapat memberikan mobilitas tinggi dan stabilitas termal yang baik. ZnO memiliki jarak pita 3,37 eV dengan energi ikatan 60 meV pada suhu ruang dengan struktur yang stabil yaitu wurtzite [2]. Banyak penelitian yang dilakukan dengan menggunakan ZnO sebagai katalis, baik ZnO sebagai monokatalis, ZnO yang didoping dengan sesama logam (metal-metal) maupun yang didoping dengan senyawa non logam (metal-non metal) karena sifatnya yang serbaguna, kemudahan dalam pembuatan, dan biaya yang relatif murah [3, 4, 5]. Meskipun TiO_2 merupakan fotokatalis efektif yang paling sering digunakan untuk berbagai degradasi senyawa organik, ZnO cocok sebagai alternatif pengganti TiO_2 karena mekanisme fotodegradasinya mirip dengan TiO_2 [6]. Selain itu, pH

optimum yang dilaporkan untuk proses dengan ZnO adalah hampir netral, sedangkan pH optimum untuk TiO_2 berada di daerah asam, oleh karena itu proses ZnO lebih ekonomis dalam pengolahan limbah industri.

Karbon mempunyai struktur kovalen raksasa dengan dua alotropi yang sangat dikenal yaitu intan dan grafit. Intan memiliki struktur tiga dimensi dari atom-atom karbon yang masing-masing tergabung secara kovalen dengan 4 atom lainnya, sifatnya tidak menghantarkan listrik, karena elektronnya telah terikat erat dan tidak dapat bergerak bebas. Sedangkan pada grafit, setiap atom C nya akan berikatan dengan tiga atom karbon lainnya melalui ikatan sigma dimana setiap atom C hanya dikelilingi tiga atom karbon tetangganya. Setiap atom C ini masih mempunyai satu elektron dan elektron-elektron itu kemudian berpasangan ke dalam sistem ikatan phi. Adanya sistem phi pada grafit mengakibatkan terjadinya delokalisasi elektron sehingga memungkinkan adanya hantaran listrik. Selain itu ada bentuk lain dari karbon yaitu fullerene yang tersusun dari unsur karbon berjumlah 60 atom atau lebih dan berjenis orbital sp^3, ikatannya membentuk heksagon dan pentagon yang memiliki sifat isolator dan sifat magnet pada suhu dan tekanan yang tinggi. Adapun salah satu aplikasi dari karbon adalah sebagai adsorben yang sering digunakan pada industri tekstil untuk menghilangkan warna dan mempunyai efektifitas tinggi untuk menyerap berbagai tipe zat warna [7].

Aktifitas fotokatalitik ZnO dapat ditingkatkan melalui penyesuaian pada meaterial pendukungnya. Salah satu yang dapat digunakan sebagai pendukung adalah karbon aktif. Beberapa keuntungan lain yang diharapkan dari penyesuaian ZnO pada karbon aktif diantaranya karbon aktif merupakan kandidat yang cocok untuk adsorben sebagai pendukung dalam proses adsorbsi-katalitik karena dengan adanya karbon aktif dapat meningkatkan *microporosity* dan luas permukaan yang tinggi, sehingga memiliki daya adsorpsi yang baik [8]. Material ZnO yang dimodifikasi dengan penambahan karbon aktif menjadi sebuah material komposit yang memiliki fungsi ganda yaitu sebagai adsorben dari sifat karbon aktif yang berpori serta sebagai fotokatalis yang berasal dari ZnO. Dalam beberapa penelitian sebelumnya juga telah dilakukan

pembuatan katalis ZnO yang di*support* karbon aktif yaitu dengan beberapa metode seperti mikroemulsi, proses solvotermal dengan etanol [8, 9].

Pada penelitian ini, sintesis katalis ZnO/karbon aktif dilakukan dengan menggunakan metode *solid state*. Pengkombinasian ZnO dengan karbon aktif dalam penelitian ini dimaksudkan agar material-material yang ada saling melengkapi peranannya dimana karbon aktif nantinya dapat meningkatkan luas permukaan spesifik katalis, sehingga akan banyak terbentuk sisi-sisi aktif yang nantinya dapat meningkatkan aktifitas katalis tersebut. Katalis yang terbentuk dikarakterisasi dengan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), XRD (*X-Ray Diffraction*), SEM (*Scanning Electron Microscopy*) yaitu untuk melihat bagaimana katalis yang terbentuk, serta uji aktifitas fotokatalitiknya dalam mendegradasi rhodamin B.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

1. Apakah sintesis katalis ZnO/karbon aktif dapat dilakukan dengan metode *solid state*?
2. Apakah katalis ZnO/karbon aktif dapat digunakan sebagai fotokatalis dalam mendegradasi rhodamin B menggunakan sinar UV?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari sintesis katalisZnO/karbon aktifdengan metode *solid state*.
2. Menguji aktifitas fotokatalitik katalis ZnO/karbon aktif terhadap degradasi rhodamin B menggunakan sinar UV.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan nantinya dapat memberikan informasi tentang sintesis katalis ZnO/karbon aktif dan aktifitas fotokatalis ZnO/karbon aktif terhadap degradasi rhodamin B.