

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Baterai berfungsi memberikan daya pada perangkat seperti mainan, jam dinding, *remote*, dan saat masa pandemi ini baterai banyak digunakan pada alat *thermogun*. Salah satu jenis baterai yang banyak digunakan adalah baterai primer dimana jenis baterai ini murah dan mudah didapatkan namun tidak dapat diisi ulang oleh sumber listrik lain ketika benar-benar habis dan harus diganti dengan yang baru.

Baterai primer memiliki komposisi yang terdiri dari 5 kategori kimia diantaranya baterai Alkaline  $MnO_2$ , lithium  $MnO_2$ , *zinc air*, *silver oxide*, *zinc carbon (ZnC)*. Baterai *zinc carbon (ZnC)* merupakan jenis baterai yang paling sesuai untuk kebutuhan daya ringan dan sedang, baterai ini memiliki anoda seng (Zn) katoda mangan dioksida ( $MnO_2$ ) dan elektrolit asam. Karena sifatnya yang hanya sekali pakai banyak yang membuang limbah baterai ini begitu saja ketempat sampah atau membuang langsung kelingkungan seperti sungai dan tanah [1].

Hal ini menjadi ancaman bagi lingkungan karena beberapa komponen di dalam baterai ini mengandung beberapa zat yang tergolong ke dalam bahan beracun dan berbahaya (B3) seperti mangan (Mn), dan seng (Zn) [2]. Oleh karena itu diperlukan pengolahan limbah baterai primer ini dengan cara mendaurulang agar meningkatkan nilai gunanya. Salah satu pemanfaatan Zn yaitu dengan menjadikannya semikonduktor oksida logam. Berbagai semikonduktor oksida logam murni atau yang telah dicampur dengan bahan organik, anorganik, dan lainnya dapat digunakan sebagai fotokatalis untuk membersihkan air limbah dari polutan. ZnO dianggap sebagai alternatif untuk fotokatalis  $TiO_2$  karena kualitasnya yang lebih baik yaitu memiliki efisiensi kuantum yang tinggi, energi celah pita lebar 3,37 eV, ramah lingkungan dan non-toksisitas [3].

Penggunaan nanopartikel ZnO dalam suspensi berair selama reaksi fotokatalisis juga menimbulkan kesulitan saat proses pemisahan bahan setelah reaksi berlangsung. Maka untuk meningkatkan efisiensi fotokatalitik bahan semikonduktor ini, penelitian terbaru yaitu mengenai doping ZnO dengan logam, atau non-logam, sensitisasi pewarna, pencampuran  $TiO_2$  dan ZnO satu sama lain, atau dengan oksida logam lain dan juga dengan modifikasi permukaan [4]. Saat ini, para peneliti telah memberikan perhatian khusus pada bahan-bahan alami seperti kitosan untuk meningkatkan aktivitas fotokatalitik ZnO [5].

Kitosan memiliki sifat yang sangat baik untuk menghilangkan pewarna turunan senyawa fenolik, dan logam berat, karena memiliki gugus amino (-NH<sub>2</sub>) dan hidroksil (-OH) dalam struktur polimernya. Selain itu, gugus fungsi ini dapat mengkomplekskan ion Zn dari ZnO, dan kemudian memodifikasi struktur elektro icnya sehingga peka terhadap iradiasi yang terlihat [6]. Namun, biopolimer ini memiliki stabilitas termal yang rendah dan sifat mekanik yang buruk. Untuk mengatasi kelemahan ini, penggabungan nanofiller ke dalam matriks biopolimer adalah salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik dan stabilitas termalnya [7]. "Nano-biocomposites" telah menarik banyak perhatian sebagai bahan potensial dalam pengurangan polusi air limbah karena benar-benar dapat menghilangkan polutan organik dari air limbah. [8] tidak beracun, tidak korosif, stabil secara kimiawi dan termal [9] murah, stabil terhadap korosi akibat air dan bahan kimia [10].

Pada penelitian ini *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan disintesis dari limbah baterai primer dan kitosan komersil, *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan yang akan diaplikasikan dalam uji penangan zat warna metilen biru diperairan dengan menggunakan metode fotokatalisis dibawah iradiasi sinar tampak dengan variasi massa *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan, waktu kontak penyinaran, dan konsentrasi metilen biru. Biokomposit ini dikarakterisasi untuk menentukan gugus fungsi dengan *Fourier transform Infrared* (FTIR), *UV-Vis Diffuse Reflectance Spectroscopy* (UV-DRS) untuk mengetahui energi celah pita atau *band gap*. Efisiensi penghilangan pewarna MB diuji melalui pengukuran absorbansi larutan pewarna MB pada 665nm menggunakan spektrofotometer UV- Vis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbandingan ZnO dan kitosan yang digunakan untuk membuat *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan?
2. Bagaimana gugus fungsi, dan *band gap* dari *Hybrid-biocomposite* yang dihasilkan?
3. Variasi *Hybrid-biocomposite* ZnO-kitosan manakah yang memiliki nilai % dekolonisasi terbaik untuk degradasi metilen biru?

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kitosan berasal dari kitosan komersil
2. Sumber ZnO didapatkan dari sintesis limbah baterai primer Zn-C 1,5V
3. Sintesis *Hybrid-biocomposite* dari ZnO dan Kitosan.
4. Aktivitas *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan dalam degradasi metilen biru.
5. variasi yang digunakan yaitu variasi massa *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan 10, 20, 30, 40, dan 50 mg, waktu kontak penyinaran 30, 60, 90, 120, 150, dan 180 menit dan konsentrasi metilen biru 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari perbandingan ZnO dan kitosan yang digunakan untuk membuat *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan
2. Mempelajari gugus fungsi, dan *band gap* dari *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan yang dihasilkan.
3. Mengetahui nilai % dekolonisasi terbaik dari *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan wawasan tentang potensi *zinc oxide* dan kitosan yang disintesis menjadi *Hybrid-biocomposite* ZnO/Kitosan yang berfungsi sebagai fotokatalis dalam proses fotokatalitik penanganan limbah zat warna metilen biru yang mencemari perairan