

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Hidroksiapatit (HA) merupakan anggota dari mineral apatit dan mempunyai struktur kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ . Senyawa ini dikenal baik untuk aplikasi biomedis sebagai tulang buatan dan gigi karena struktur kimia yang sama dengan komponen mineral pada tulang. Dewasa ini, minat terhadap bahan-bahan ini sebagai adsorben meningkat, dilihat karena sifat pertukaran ionnya, adsorpsi, afinitas, ikatan dengan molekul organik, kelarutan air rendah, stabilitas tinggi di kedua kondisi, reduksi dan oksidasi, ketersediaannya dan biaya murah [1]. Aktivitas fotokatalitik HA juga telah dipelajari untuk degradasi senyawa organik seperti metil mercaptan [2], metilen blue [3] dan calmagite [4].

Hidroksiapatit dapat disintesis menggunakan pendekatan sol gel. Teknik ini potensial untuk mensintesis berbagai macam bahan, terutama dalam *ceramic matrix composites*, menawarkan homogenitas sangat baik dan kontrol yang lebih baik dari morfologi dan mikrostruktur [5].

$\text{TiO}_2$  merupakan katalis yang paling stabil mempunyai sifat inert yang baik secara biologis maupun secara kimia, stabil terhadap korosi, merupakan oksidator kuat.  $\text{TiO}_2$  telah digunakan untuk degradasi beberapa senyawa organik seperti pestisida dan zat warna [6]. Titanium oksida ini termasuk senyawa semikonduktor yang stabil dan bertindak sebagai katalis untuk degradasi senyawa organik dengan konsentrasi rendah, karena melibatkan spesies radikal aktif. Berdasarkan hal di atas, maka sangat menarik merekayasa struktural dan porositas  $\text{TiO}_2$  dan turunannya yang efektif dan efisien sebagai pendegradasi polutan. Titanium dioksida dapat sebagai fotokatalis dalam katalis komposit karena dapat mendegradasi CO,  $\text{NO}_x$ , dan HC dengan baik [7].

Pada penelitian kali ini dilakukan sintesis komposit hidroksiapatit/titania ( $\text{HA/TiO}_2$ ). Prekursor yang digunakan dalam pembuatan HA adalah batu kapur sebagai sumber Ca dan diamonium hidrogen fosfat sebagai sumber fosfat. Pengkompositan HA dengan  $\text{TiO}_2$  dapat menghasilkan distribusi  $\text{TiO}_2$  yang merata serta ukuran yang relatif kecil. Sehingga luas permukaan  $\text{TiO}_2$  relatif besar dan aktivitas

fotokatalitiknya semakin meningkat. Substrat HA yang juga merupakan adsorben dapat menyediakan situs adsorpsi yang dapat mendukung  $\text{TiO}_2$  dalam mengadsorpsi senyawa-senyawa berbahaya seperti pestisida dan zat warna, sehingga semakin banyak polutan yang ada di lingkungan yang dapat terdegradasi [8].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan uji degradasi komposit  $\text{HA/TiO}_2$  terhadap zat warna yang menunjukkan hasil yang cukup memuaskan. Pada penelitian kali ini, dilakukan salah satu upaya dan metode untuk mendegradasi pestisida yakni menggunakan komposit  $\text{HA/TiO}_2$ . Penelitian tentang degradasi pestisida oleh fotokatalis telah dilakukan sebelumnya oleh Safni, dkk yang meneliti kemampuan  $\text{TiO}_2$  anatase dalam mendegradasi senyawa dikofol dalam pestisida kelthane 200 ec secara fotolisis [9].

Salah satu jenis pestisida yang sering digunakan di dalam bidang pertanian yaitu propineb. Propineb, [*zinc propylenebis(dithiocarbamate)*] termasuk pestisida yang tergolong pada jenis fungisida dithiokarbamat. Dithiokarbamat banyak digunakan pada bidang pertanian dikarenakan aktivitas kimia dan biologinya yang tinggi serta biaya produksi yang rendah. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melihat dampak dithiokarbamat terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Secara umum, dithiokarbamat tidak memiliki toksisitas yang tinggi. Namun toksisitas dari dithiokarbamat dapat meningkat dengan adanya ion logam berat dalam molekul dithiokarbamat. Apabila terpapar dithiokarbamat dalam jangka pendek dapat menyebabkan iritasi mata, kulit dan pernapasan. Sedangkan apabila terpapar dithiokarbamat dalam jangka panjang dapat menyebabkan infeksi kulit dan alergi. Selain itu, metabolitnya seperti ethylenethiourea, ETU, (imidazolidine-2-thione) atau propylenethiourea, PTU, (4-methyl imidazolidine-2-thione) dapat berdampak pada kelenjar gondok dan lebih jauh lagi senyawa ini diduga dapat menjadi karsinogenik, mutagenik dan teratogenik [10]. Untuk itu diperlukan suatu usaha untuk mengatasi pencemaran pestisida propineb di lingkungan. Dengan adanya komposit  $\text{HA/TiO}_2$ , diharapkan adanya distribusi intergranular yang baik pada fase  $\text{TiO}_2$ , sehingga semakin baik aktivitas fotokatalitiknya dan semakin efektif dalam mendegradasi pestisida.

## 1.2. Rumusan Masalah

- Apakah hidroksiapatit dapat disintesis dengan prekursor batu kapur sebagai sumber kalsium?
- Apakah komposit HA/TiO<sub>2</sub> dapat disintesis dengan menggunakan metode sol gel?
- Bagaimana karakterisasi komposit HA/TiO<sub>2</sub> menggunakan XRD, SEM-EDX, dan BET?
- Bagaimana kemampuan komposit HA/TiO<sub>2</sub> terhadap degradasi senyawa propineb dalam pestisida Antracol 70 WP?

## 1.3. Tujuan Penelitian

- Menentukan apakah hidroksiapatit dapat disintesis dengan prekursor batu kapur sebagai sumber kalsium.
- Menentukan apakah komposit HA/TiO<sub>2</sub> dapat disintesis dengan menggunakan metode sol gel.
- Mengetahui karakterisasi komposit HA/TiO<sub>2</sub> yang telah disintesis menggunakan XRD, SEM-EDX, dan BET
- Mengetahui kemampuan komposit HA/TiO<sub>2</sub> dalam mendegradasi senyawa propineb dalam pestisida Antracol 70 WP

## 1.4. Manfaat Penelitian

Memberikan alternatif penanganan pestisida menggunakan komposit HA/TiO<sub>2</sub> sehingga dapat dikembangkan untuk pengolahan limbah di bidang pertanian khususnya dan di lingkungan umumnya.

