

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Titania (TiO_2) dengan struktur kristal anatase, ukuran nano, dan luas permukaan besar secara luas lebih banyak digunakan untuk berbagai aplikasi. Struktur kristal dan morfologi permukaan dari titania merupakan faktor penting untuk aplikasi spesifik, seperti katalis. Titania tipe anatase memberikan aktivitas katalitik yang tinggi, terutama untuk dekomposisi dari polutan-polutan organik di lingkungan, seperti zat warna dan mikroorganisma⁽¹⁾. Untuk meningkatkan kinerja dari titania sebagai katalis, telah dilakukan berbagai modifikasi proses, antara lain pengaturan kondisi sintesis dan penambahan senyawa-senyawa tertentu.

Silika (SiO_2) merupakan oksida logam yang memiliki sifat mekanik baik, porositas tinggi, kestabilan panas, dan daya dispersi yang besar terhadap titania⁽²⁾. Oleh karena itu, silika digunakan sebagai material pendukung pada titania, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kinerja titania sebagai fotokatalis sesuai dengan salah satu tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk diaplikasikan sebagai bahan antimikroba, ketika *dicoating* pada kain katun.

Disamping itu, dilakukan juga penambahan kitosan. Kitosan merupakan suatu biopolimer yang tidak bersifat toksik, *biocompatible*, dan *biodegradable*. Kitosan berfungsi memodifikasi karakter (*template* struktur pori) dan memberikan peningkatan sifat anti mikroba pada titania⁽³⁾.

Sintesis bubuk titania telah dilakukan menggunakan berbagai metode, seperti metode hidrotermal, oksidasi, dan dekomposisi uap. Metode sol-gel digunakan secara luas dalam pembuatan oksida logam transisi karena memiliki keunggulan, yaitu menghasilkan mikrostruktur skala nano dan menjaga homogenitas *raw material*, serta kemungkinan menghasilkan struktur metastabil yang unik pada temperatur yang rendah. Bubuk titania yang dibuat dengan metode sol-gel biasanya berbentuk amorf dan dikristalisasi dengan proses post-deposisi, seperti kalsinasi, hidrotermal, dan sebagainya⁽⁴⁾.

K. Balachandaran (2010) telah melakukan penelitian untuk melihat efek ukuran, morfologi permukaan, dan kestabilan panas dari nanokomposit TiO₂-SiO₂. Dari penelitian tersebut dilaporkan bahwa SiO₂ memberikan pori dan kestabilan panas yang baik, sehingga dapat mempertahankan struktur anatase dari kristal TiO₂⁽⁵⁾. Selain itu, sintesis TiO₂-SiO₂/kitosan telah diteliti oleh E. Pabon (2003) dimana TiO₂-SiO₂ tanpa kitosan membentuk kristal pada suhu 900°C⁽⁶⁾. Efek dari surfaktan kationik CTAB (*Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide*) terhadap titania yang telah diteliti oleh J Medina-Valtierra (2006) menunjukkan hasil bahwa TiO₂ terdistribusi dengan lebih homogen, tetapi intensitas kristal semakin rendah seiring dengan penambahan konsentrasi surfaktan CTAB⁽⁷⁾.

Dari uraian di atas dan berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukan berbagai variasi terhadap sintesis nanopori TiO₂, yaitu dengan adanya penambahan SiO₂, kitosan, dan surfaktan DTAB (Dodesil Trimetil Amonium Bromida). Adapun variabel proses sintesis yang divariasikan adalah perbandingan Ti dan Si (1:1 dan 2:1), konsentrasi surfaktan DTAB (10, 20, dan 30%), dan lama kalsinasi pada suhu 550°C (3 dan 5 jam). Metode sintesis yang digunakan adalah metode sol-gel karena memiliki berbagai keunggulan seperti yang telah diuraikan diatas. Sintesis katalis TiO₂ ini akan diaplikasikan sebagai anti mikroba pada kain katun.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperoleh perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah sintesis nanopori TiO₂-SiO₂/kitosan dapat dilakukan dengan penambahan surfaktan DTAB pada proses sol-gel.
2. Apakah komposisi Ti dan Si mempengaruhi morfologi (struktur, ukuran, dan bentuk) dari TiO₂-SiO₂/kitosan.
3. Apakah lama waktu kalsinasi mempengaruhi morfologi (bentuk, struktur, dan ukuran) dari TiO₂-SiO₂/kitosan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari proses sintesis nanopori $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ /kitosan dengan penambahan variasi konsentrasi surfaktan DTAB pada proses sol gel.
2. Mempelajari pengaruh variasi komposisi Ti dan Si terhadap morfologi (struktur, bentuk, dan ukuran) dari $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ /kitosan.
3. Mempelajari pengaruh variasi lama kalsinasi terhadap morfologi (bentuk, struktur, dan ukuran) dari $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ /kitosan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah diharapkan dapat memberikan informasi mengenai suatu metoda dalam sintesis $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ /kitosan, sehingga diperoleh produk yang memiliki kinerja baik jika diaplikasikan sebagai senyawa anti mikroba pada industri tekstil.