

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Tekstil merupakan material pokok yang dibutuhkan manusia untuk melindungi tubuh terhadap lingkungan. Tekstil berkualitas adalah tekstil yang nyaman digunakan dan klinis bagi kesehatan konsumen. Salah satu jenis tekstil yang banyak digunakan adalah katun, karena katun memiliki sifat-sifat yang unggul seperti serat lembut, higroskopik dan mudah dalam perawatan. Akan tetapi, serat alami katun yang berpori sangat kondusif untuk media pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Bakteri yang berkembang biak pada bahan tekstil akan berdampak pada kesehatan tubuh seperti menimbulkan bau, infeksi kulit serta dapat menurunkan kualitas tekstil [1].

Kekhawatiran konsumen terhadap kebersihan tekstil telah mendorong banyak peneliti untuk menghasilkan tekstil klinis bersifat anti bau dan antibakteri. Adapun sebagai langkah awal dalam mengatasi permasalahan pada tekstil adalah dengan mendesain fungsi serat katun yang memiliki sifat antimikroba, melalui pelapisan senyawa nano material oksida logam, seperti  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Ag}$ . Rilda, Y., *et al.*, (2010), melaporkan, senyawa  $\text{TiO}_2$  ketika dimodifikasi dengan logam transisi memiliki sifat antimikroba yang mempunyai daya hambat  $\pm 85-90\%$  terhadap pertumbuhan dari beberapa spesies mikroba patogen (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Aspergillus niger*, *Penicillium sp.* dan *Fusarium semitectum*) [2]. Rani dan Vivi (2014) melaporkan bahwa pelapisan senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$ /Kitosan yang disinergi dengan binder asam akrilat memiliki daya hambat terhadap bakteri *S.aureus* dan *E.coli* [3,4].

Penerapan nano  $\text{TiO}_2$  melalui pelapisan pada serat tekstil dapat mendesain fungsi serat untuk mendapatkan tekstil multifungsi. Tekstil multifungsi dapat melindungi dan mengurangi konsentrasi polutan berbahaya pada permukaan material tekstil baik dari debu, senyawa berwarna, dan mikroba patogen. Modifikasi  $\text{TiO}_2$  dengan support Silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan kitosan bertujuan untuk meningkatkan kinerja senyawa tersebut dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Dalam penelitian ini digunakan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan

*Escherichia coli* sebagai bakteri uji yang mewakili dari bakteri gram negatif (-). Kedua bakteri ini bersifat patogen dan resisten terhadap lingkungan ekstrim, sehingga dapat menimbulkan efek negatif pada kesehatan manusia, seperti menyebabkan diare, infeksi saluran pernafasan dan infeksi pada luka bakar [5]. Senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  merupakan senyawa semikonduktor, bersifat fotokatalis. Bila disinari dengan UV-Vis, senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  akan mengalami fotodegradasi dan membebaskan radikal bebas ( $\bullet\text{OH}$  dan  $\bullet\text{O}_2^-$ ). Senyawa radikal hidroksil dan anion superoksida ini merupakan zat oksidatif yang sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan mikroba. Pelapisan pada tekstil akan diperoleh tekstil bersifat antimikroba.

Senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  bersifat anorganik, agar dapat terlapisi pada serat selulosa tekstil yang bersifat organik dibutuhkan *Crosslink agent* yang memiliki gugus karboksilat, sehingga terjadi interaksi secara kovalen esterifikasi dan elektrostatik [6]. Menurut Loghman Karimi, (2010), pelapisan  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  pada katun tekstil dengan menggunakan *crosslink agent* hampir 85%  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  terlapisi. Sedangkan katun yang tidak menggunakan *crosslink agent* hanya 11% partikel  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  dapat terlapisi. Penggunaan binder pada proses pelapisan dapat meningkatkan kekuatan dan kesempurnaan ikatan antara partikel  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2$  dengan permukaan serat katun tekstil [7]. Dalam penelitian ini digunakan binder asam oksalat dan asam sitrat. Pemilihan kedua jenis binder ini sebagai *crosslink* berdasarkan perbedaan jumlah gugus binder, yang diharapkan dapat diperoleh pelapisan senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  yang lebih sempurna.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini perlu dilakukan pengujian efek sinergistik antara binder karboksilat dan  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  pada katun tekstil, agar dapat terjadi peningkatan efisiensi kinerja tekstil sebagai tekstil antibakteri *P.aeruginosa* dan *E.coli*. Katun tekstil yang telah dilapisi  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  dikarakterisasi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR), *Scanning Electron Microscopy – Energy Dispersive X-Ray* (SEM – EDX), *X-Ray Diffraction* (XRD), foto optik, penambahan massa dan uji aktivitas antibakteri dengan penyinaran UV (intensitas 536 Lux).

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimanakah efek sinergistik antara gugus karboksilat binder pada proses pelapisan senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  pada katun tekstil?
2. Mengoptimalkan proses pelapisan senyawa nanokluster  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  pada katun tekstil berdasarkan perbedaan konsentrasi binder?
3. Pengujian sifat tekstil antibakteri terhadap inhibisi bakteri gram negatif (-)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mempelajari efek sinergistik antara jumlah gugus fungsi binder karboksilat terhadap pelapisan senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  (1:1) pada serat katun tekstil
2. Optimalisasi proses pelapisan senyawa nanokluster  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  berdasarkan perbedaan konsentrasi binder (asam oksalat dan asam sitrat).
3. Uji tekstil antibakteri terhadap inhibisi bakteri Gram negatif (*P.aeruginosa* dan *E.coli*).

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang jenis-jenis binder yang dapat digunakan untuk pelapisan senyawa  $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$  pada tekstil dan aplikasi sebagai tekstil klinis untuk keperluan medis.