

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penerapan konsep nanoteknologi untuk preparasi tekstil bersifat hidrofobik dan antibakteri dengan cara memodifikasi fungsi serat tekstil melalui pelapisan senyawa material oksida logam yang didesain dengan ukuran nano (0-100nm). Senyawa nanomaterial memiliki beberapa keunggulan jika diaplikasikan sebagai katalis. Hal ini disebabkan karena semakin kecil ukuran katalis, maka semakin akan semakin banyak permukaan (sisi aktif) yang berperan dalam reaksi katalitik tersebut [1].

Tekstil hidrofobik adalah tekstil yang memiliki sifat penolak air, dengan sudut kontak air $> 90^\circ$. Permukaan hidrofobik pada tekstil dibuat menyerupai sifat tetesan air pada permukaan daun teratai. Tekstil hidrofobik ini dikenal lebih efektif dalam menghilangkan pengotor dan mengurangi kelembaban, sehingga diindikasikan dapat menghambat pertumbuhan dari mikroba. Permukaan hidrofobik diaplikasikan pada material agar bersifat sebagai antikorosi, antibioadesi, antikabut atau antiembun, pemisahan air dan minyak [2].

Fungsi hidrofobik ini dapat diaplikasikan pada serat tekstil melalui modifikasi serat dengan proses hidrofobisasi. Hidrofobisasi merupakan pelapisan suatu senyawa hidrofobik (*silane agent*) yang dapat meningkatkan sudut kontak air pada permukaan serat tekstil [3]. Ling-Ling Wang (2011), melaporkan, pelapisan senyawa $ZnO-SiO_2$ pada serat katun menggunakan hidrofobisasi *Octadecyltrimethoxysilane* telah memberikan sifat hidrofobik pada tekstil. Cho-Hua Xua (2013) melaporkan, pelapisan senyawa $ZnO-SiO_2$ pada serat PET menggunakan hidrofobisasi *Hexadecyltrimethoxysilane* telah memberikan sifat hidrofobik pada tekstil. Ada dua metoda yang berbeda untuk pelapisan tekstil hidrofobik yaitu (i) pelapisan nanomaterial secara langsung pada kain, (ii) penggunaan binder sebagai *crosslink* antara katun tekstil dengan nanomaterial [4].

Oksida logam adalah senyawa semikonduktor dan umumnya bersifat fotokatalis. Fotokatalis merupakan proses oksidasi ketika oksida logam disinari

dengan cahaya, sehingga akan mengalami eksitasi elektron dari pita valensi ke pita konduksi dan membentuk hole (h^+) pada pita valensi. Interaksi hole dengan molekul air akan menghasilkan radikal hidroksil ($\cdot OH$). Radikal ($\cdot OH$) merupakan zat pengoksidasi yang sangat kuat untuk mendegradasi senyawa organik [5]. Senyawa nanomaterial titanium dioksida (TiO_2) dan seng oksida (ZnO) telah diketahui bersifat fotokatalis. Jika digunakan sebagai pelapis pada tekstil, senyawa nanomaterial ini dapat memberikan fungsi-fungsi ganda seperti tekstil antibakteri, hidrofob, antijamur, tahan api, perlindungan UV dan *self-cleaning*. Kedua oksida logam tersebut memiliki sifat tidak beracun, inert secara kimia dan biologi, stabil di bawah paparan suhu tinggi dan memiliki aktifitas fotokatalitik tinggi [6].

Pada penelitian sebelumnya, Rilda, *dkk*, (2016) melaporkan bahwa pelapisan TiO_2 - SiO_2 /Kitosan pada katun tekstil menggunakan binder asam akrilat dapat diaplikasikan sebagai tekstil antibakteri terhadap bakteri *Stapylococcus aureus* dan *self-cleaning* terhadap zat warna metilen biru. Gita (2015) melaporkan bahwa proses pelapisan TiO_2 - SiO_2 /Kitosan pada katun tekstil menggunakan binder asam akrilat dapat menghambat pertumbuhan dari jamur *Aspergillus niger* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

Pada penelitian ini dilakukan pelapisan dengan 2 jenis oksida logam yaitu TiO_2 - SiO_2 /Kitosan dan ZnO - SiO_2 /Kitosan pada serat katun tekstil dengan menggunakan *crosslink 1,2,3,4 butane tetra carboxylic acid* (BTCA) dan senyawa hidrofobisasi digunakan *Hexadecyltrimethoxysilane* (HDTMS). Tekstil yang terlapis dapat bersifat hidrofobik dan antibakteri. Tekstil hidrofobik diasumsikan dapat meningkatkan sifat antibakteri terhadap bakteri *S. epidermis* dan bakteri *E. coli*. Serat katun tekstil yang terlapis dikarakterisasi dengan gravimetri, *Fourier Transform - Infra Red* (FT-IR) *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), dan Foto optik.

1.2 Rumusan Masalah

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

- 1 Bagaimana proses sintesis senyawa $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$ dan $\text{ZnO-SiO}_2/\text{Kitosan}$ untuk preparasi tekstil bersifat hidrofobik dan antibakteri pada serat katun tekstil dengan *crosslink 1,2,3,4 butane tetra carboxylic acid* (BTCA).
- 2 Apakah senyawa *Hexadecyltrimethoxysilane* (HDTMS) dapat memberikan sifat hidrofobik pada serat tekstil.
- 3 Apakah tekstil hidrofobik memiliki daya hambat yang lebih baik terhadap bakteri gram positif dan gram negatif.

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Sintesis senyawa $\text{TiO}_2\text{-SiO}_2/\text{Kitosan}$ dan $\text{ZnO-SiO}_2/\text{Kitosan}$ dalam preparasi tekstil hidrofobik dan antibakteri pada serat katun tekstil dengan menggunakan *crosslink 1,2,3,4 butane tetra carboxylic acid* (BTCA).
2. Optimalisasi sifat hidrofobik serat tekstil melalui hidrofobisasi dengan menggunakan senyawa *Hexadecyltrimethoxysilane* (HDTMS) secara berulang.
3. Mempelajari apakah tekstil hidrofobik dapat meningkatkan daya inhibisi terhadap bakteri *Staphylococcus epidermis* (gram +) dan *Escherichia Coli* (gram -).

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagaimana preparasi tekstil hidrofobik (tahan air) dan bersifat antibakteri dalam aplikasinya aplikasinya sebagai tekstil untuk keperluan medis dan *sport*.