

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kebutuhan akan tekstil merupakan kebutuhan primer bagi seluruh masyarakat. Tekstil yang memiliki kualitas bagus seperti kain hidrofob, anti kotor dan anti bakteri masih sangat jarang bahkan belum diproduksi oleh negeri kita sendiri. Ketergantungan negara kita terhadap material atau bahan dari luar negeri sangat besar. Dengan demikian diperlukan suatu inovasi baru untuk menciptakan suatu bahan tekstil misalnya polyester, katun dan nylon dengan kualitas yang bagus yang dapat di produksi oleh negara kita sendiri.

Tekstil dengan sifat tersebut sangat bermanfaat dalam bidang medis yaitu sebagai baju pelindung dokter, pasien, para medis serta sebagai bahan dasar penutup luka, selain itu dalam bidang militer dapat digunakan untuk bahan seragam para tentara (El-Khatib, 2012). Bahan tekstil yang dikembangkan menjadi produk hidrofob dan antibakteri dalam percobaan ini adalah kain poliester. Secara alami, serat poliester telah memiliki sifat hidrofob selain sebagai bahan pakaian jadi, serat poliester juga sering digunakan sebagai bahan pakaian olah raga, pakaian dalam dan seprai (Hassan *et al.*, 2011).

Produk kain hidrofob atau bahan tekstil yang mempunyai sifat antikotor dapat diperoleh dengan meniru permukaan daun Lotus (*Nelumbo nucifera*) yaitu mempunyai tekstur permukaan yang berstruktur kompleks antara skala mikro hingga nano atau bersifat hidrofob. Sifat hidrofob tersebut membuat

kotoran yang menempel pada bahan tekstil akan mudah terlepas ketika disiram air namun kain tetap kering. Bahan tekstil yang mempunyai sifat hidrofob dapat diperoleh dengan cara memodifikasi bahan tekstil dengan menambahkan suatu senyawa silan (Wahyudi & Rismayani 2008).

Penambahan molekul berbasis silan senyawa HDTMS dapat memberi suatu energi bebas permukaan yang sangat rendah terhadap permukaan kain yang diproses dengan senyawa tersebut. Energi permukaan menyebabkan tegangan permukaan semakin kecil menyebabkan sudut kontak semakin besar sehingga dapat menyebabkan sifat hidrofob. Beberapa jenis senyawa silan telah digunakan untuk memodifikasi tekstil adalah octyltrithoxysilane (OTES) (Khalilabad & Yazdanshenas, 2010), polimetilhidroksilosan (PMHS) dan Tetraethoxysilane (TEOS), metiltrimetoksisilan (MTMS) (Simovich & Lamb 2014) serta heksadesiltrimetoksisilan (HDTMS) (Xue *et al.*, 2012).

Salah satu bidang yang saat ini banyak diminati oleh para peneliti adalah penerapan teknologi nano pada bidang tekstil. Penerapan teknologi nano yang sedang berkembang saat ini adalah preparasi dan pengembangan komposit antarapoliomer serat baik yang berasal dari alam atau buatan, sebagai matriks dengan zat yang mempunyai sifat khusus, seperti anti bakteri. Penerapan teknologi nano pada tekstil terutama yang mempunyai sifat anti bakteri berkenaan dengan keinginan untuk dapat hidup pada lingkungan yang nyaman (Agus haryono dkk, 2011)

Metode reduksi merupakan salah satu metode preparasi nano partikel perak yang sangat mudah untuk dilakukan namun reduksi secara kimia

kurang baik untuk digunakan karena tidak ramah lingkungan. Sekarang telah berkembang proses sintesis nanopartikel perak, yaitu preparasi nanopartikel perak menggunakan mikroorganisme dan tumbuhan sebagai pereduksi yang merupakan penerapan prinsip *Green Chemistry*.

Dalam penelitian inidicoba preparasi nanopartikel perak dengan menerapkan prinsip *green chemistry* menggunakan ekstrak kulit ubi ungu (*Ipomoea batatas*). Pemanfaatan tumbuhan untuk mensintesis nanopartikel dapat dilakukan berdasarkan pada kemampuan tumbuhan tersebut dapat menyerap ion logam dari lingkungan. Ion-ion tersebut akan direduksi melalui proses metabolisme yang kompleks dan diakumulasi pada organ-organ tertentu. Kulit ubi ungu diketahui memiliki senyawa antosianin yang berfungsi sebagai reduktor yang dapat digunakan untuk menggantikan atau komplemen reduktor anorganik. Penggunaan senyawa organik tumbuhan untuk sintesis nanopartikel dikenal sebagai biosintesis dan merupakan metode yang ramah lingkungan, serta lebih sederhana.

Koloid perak telah lama diketahui memiliki sifat antimikroba. Kemampuan antimikroba perak dapat membunuh semua mikroorganisme patogenik, dan belum dilaporkan adanya mikroba yang resisten terhadap perak. Nanopartikel perak tersebut akan membebaskan ion perak yang dapat merusak RNA dan DNA bakteri sehingga menghambat replikasi bakteri (Harits Atika, 2014).

Proses pengaplikasian nanopartikel pada serat tekstil dilaukan dengan cara mengkompositkan partikel berskala nanometer ke dalam serat tekstil

(Tatang Wahyudi, 2008). Partikel nano berstruktur permukaan tiga dimensi dan bahan aditif pembentuk gel menghasilkan produk kain yang bersifat hidrofob dengan tidak mengurangi *breathability* dan kenyamanan kain ketika dipakai. Kotoran yang menempel pada kain akan mudah terlepas ketika disiram air namun demikian kain tetap kering (Tatang Wahyudi, 2008).

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, pokok permasalahan yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis kain yang berbeda mempunyai gugus fungsi yang berbeda
2. Jenis senyawa silan berbeda dapat meningkatkan sifat antikotor
3. Bervariasinya reduktor yang dapat digunakan untuk preparasi nanopartikel perak.

## **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perlu diberikan pembatasan masalah, yaitu:

1. Kain yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain Poliester.
2. Senyawa silan yang digunakan dalam penelitian adalah senyawa HDTMS.
3. Tumbuhan yang digunakan untuk preparasi nanopartikel perak adalah ekstrak kulit ubi ungu (*Ipomoea batatas L*).

#### **D. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, permasalahan dalam masalah ini dapat dirumuskan:

1. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak (Ag) yang dipreparasi dengan ekstrak kulit ubi ungu (*Ipomoea batatas L*) ?
2. Bagaimana perbedaan sudut kontak antara kain poliester tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi ?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kain poliester tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* ?
4. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kain poliester tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ?
5. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan dalam aktivitas antibakteri kain terhadap pertumbuhan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui preparasi nanopartikel Ag dengan menggunakan kulit ubi ungu(*Ipomoea batatas L*).
2. Mengetahui perbedaan sudut kontak antara kain tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi.

3. Mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara kain poliester tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.
4. Mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara kain poliester tanpa modifikasi dan kain poliester dengan modifikasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.
5. Mengetahui perbedaan yang signifikan dalam aktivitas antibakteri kain terhadap pertumbuhan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif

## **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dengan harapan dapat memberi nilai guna antara lain:

### **a. Bagi Peneliti**

Menambah ilmu pengetahuan baru khususnya dalam mengembangkan bidang kimia tekstil dapat mengetahui pengaruh penambahan senyawa HDTMS pada kain poliester terdeposit nanopartikel perak terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri, sehingga hasil penelitian ini nantinya dapat dimanfaatkan untuk data awal bagi penelitian selanjutnya.

### **b. Bagi Lembaga**

Sebagai bahan informasi untuk meningkatkan daya saing industri bidang tekstil dalam menghadapi persaingan global yang semakin kompetitif.

### **c. Bagi Masyarakat**

Memberikan pengetahuan atau informasi mengenai kain poliester yang termodifikasi senyawa HDTMS dan nanopartikel perak sehingga diharapkan

penggunaan kain poliester dapat dimanfaatkan masyarakat dengan kualitas yang lebih baik lagi.