

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dekade terakhir tekstil fungsional banyak dikembangkan ke dalam berbagai bidang. Tekstil fungsional adalah textile yang memiliki fungsi-fungsi khusus dengan syarat-syarat tertentu yang harus dipenuhi. Pada pengembangannya produk tekstil fungsional dapat berupa tekstil antibakteri, antifugal, seperti bahan masker, filter, diapers, perban luka dan beberapa tekstil medis lainnya. (Adnan dan Jeyakodi Moses 2019).

Perkembangan nanoteknologi yang sangat pesat dalam beberapa dekade terakhir ini telah memberikan dampak terhadap perkembangan berbagai industri, termasuk industri tekstil (Wahyudi dan Sugiyana 2011). Serat nano adalah serat yang memiliki prinsip nanoteknologi dengan diameter sebesar 100 – 500 nm, pembuatan serat nano dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti teknik pemintalan serat multikomponen, *melt*, *blowing* dan *Electrospinning* (Sugiyana and Wahyudi 2011). Penelitian dan penerapan di bidang teknologi nano telah berkembang pesat dalam dekade terakhir (Duchan 2011). Teknologi terbaru tersebut sudah merambah ke berbagai sektor kehidupan, seperti tekstil, pangan, kosmetik, kesehatan, kemasan pangan dan berbagai produk konsumen lainnya (Ariningsih 2016). Material yang biasa digunakan untuk membuat serat nano antara lain kitosan, nilon, dan polivinil alkohol (Wahyudi, & Sugiyono, 2011). Serat nano terbuat dari polimer sintetik dan polimer alam seperti protein, asam nukleat dan polisakarida (Ohkawa dkk. 2004). Banyak hasil penelitian yang melaporkan bahwa kitosan berpotensi untuk mempercepat penyembuhan luka karena sifatnya yang tidak beracun, bioaktif, biokompatibel, antibakteri, antijamur hingga *biodegradable* (Susanti dan Cahyaningrum 2022). Pelarut yang sesuai untuk pembuatan serat nano kitosan dengan metoda *Electrospinning* adalah asam klorida encer, asam asetat, asam format, asam dikloroasetat dan asam trifluoroasetat (Ohkawa dkk. 2004).

Aloe vera merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa bioaktif seperti saponin dan antrakuinon yang mampu mengatasi permasalahan infeksi jamur dan bakteri pada kulit, keunggulan lainnya selain sebagai antibakteri dan membantu remodeling luka, juga mampu menjaga kelembapan dengan meresap dalam kulit dan mempertahankan cairan tubuh dari permukaan tubuh (Susanti dan Cahyaningrum 2022).

Menurut Mahandru dan Dachlan (2012), untuk meningkatkan efektivitas penyembuhan luka kitosan dapat dikombinasikan dengan beberapa bahan lain yang memiliki efek antibakteri, antiinflamasi dan *growth* beberapa penelitian, proses penyembuhan luka akan lebih cepat setelah pemberian *Aloe vera* secara topikal. Hal tersebut terjadi karena *Aloe vera* memiliki efek melembabkan dimana pada kondisi lembab dapat meningkatkan aktivitas faktor pertumbuhan sel dan enzim proteolitik permukaan serta mempercepat pengiriman oksigen dan nutrisi pada permukaan luka. *Aloe vera* mengandung senyawa glukomannan yang berperan dalam proses penyembuhan luka dengan mempengaruhi faktor pertumbuhan *fibroblast*, merangsang aktivitas proliferasi sel, dan meningkatkan produksi dan sekresi kolagen (Mahandru dan Dachlan, 2012; Menda dkk., 2014).

Pada penelitian tugas akhir ini akan dilakukan pembuatan serat nano Polyvinil Alcohol (PVA) - Kitosan berbasis ekstrak *Aloe vera* dengan metoda *Electrospinning* untuk pembalut luka. Pada penelitian sebelumnya Cui dkk (2018) melakukan penelitian tentang pembuatan serat nano PVA/Kitosan namun belum menganalisis sifat antibakterinya. Pada penelitian ini penulis menambahkan ekstrak *Aloe vera* sebagai filler untuk menambah sifat antibakteri pada serat nano. Selain itu penggunaan variasi perbandingan larutan PVA-Kitosan/*Aloe vera* 9/1 dan 8/2 serta jarak jarum menuju kolektor *electrospinning* divariasikan menjadi 8 cm dan 6 cm yang merupakan kebaruan dari penelitian ini. Hasil penelitian ini akan menjadi bahan tekstil fungsional yaitu pembalut luka nanoteknologi dengan metoda *Electrospinning*.

Berdasarkan latar belakang diatas, judul yang diangkat pada skripsi ini adalah:

“Studi Pembuatan Serat Nano PVA/Kitosan/ Ekstrak *Aloe vera* Dengan Metoda *Electrospinning* sebagai Material Textile Fungsional”

1.2 Identifikasi Masalah

1. Bagaimana cara membuat serat nano PVA-Kitosan berbasis ekstrak *Aloe vera* dengan metoda *electrospinning*?
2. Bagaimana pengaruh karakteristik serat nano PVA-Kitosan berbasis ekstrak *Aloe vera* berdasarkan hasil pengujian SEM, FTIR dan antibakteri?
3. Apakah pengaruh konsentrasi PVA-Kitosan dengan ekstrak *Aloe vera* dan pengaruh variasi jarak jarum dengan kolektor sebagai material tekstil fungsional?

1.3 Batasan Masalah

1. Batasan masalah pada penelitian ini adalah untuk melakukan kajian tentang studi pembuatan serat nano kitosan berbasis ekstrak lidah buaya dengan metoda *Electrospinning* untuk pembalut luka.
2. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai struktur material dari kitosan yang digunakan.
3. Tidak dikaji lebih lanjut mengenai pengaruh proses *magnetic stirrer* terhadap sifat homogenisasi.
4. Contoh uji yang digunakan pada penelitian di sesuaikan dengan ukuran alat *Electrospinning* yang ada pada laboratorium fisika dasar Politeknik STTT Bandung.
5. Tidak dikaji lebih lanjut pemodelan untuk optimasi pengaruh parameter mesin dan larutan polimer.

1.4 Maksud dan Tujuan

1.4.1 Maksud

Maksud dari penelitian ini adalah, untuk melakukan kajian tentang studi pembuatan serat nano PVA-Kitosan berbasis ekstrak lidah buaya dengan metoda *Electrospinning*, agar dapat diaplikasikan textile fungsional yang berupa tekstil medis yang bersifat antibakteri.

1.4.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menjelaskan proses pembuatan serat nano berbasis PVA-Kitosan berbasis ekstrak *Aloe vera* dengan metoda *electrospinning*.
2. Mengetahui karakteristik serat nano PVA-Kitosan berbasis ekstrak *Aloe vera* berdasarkan hasil pengujian SEM, FTIR dan antibakteri.
3. Menjelaskan pengaruh konsentrasi PVA-Kitosan dengan ekstrak *Aloe vera* dan pengaruh variasi jarak jarum dengan kolektor sebagai material tekstil fungsional.

1.5 Kerangka Pemikiran

Electrospinning merupakan proses pembentukan serat (*fiber*) melalui pancaran muatan listrik atau cairan polimer (Marno dkk. 2018). Prinsip kerja *electrospinning* berdasarkan teori medan elektrostatis, dimana pembentukan serat melalui pancaran tegangan muatan listrik dari suatu larutan atau cairan polimer. Parameter penting yang perlu diperhatikan karena mempengaruhi kualitas dari serat nano yang dihasilkan adalah konduktivitas, konsentrasi, viskositas, tegangan permukaan, dan berat molecular. Parameter proses seperti tegangan, jarak ujung jarum ke kolektor, bentuk kolektor, diameter jarum, dan laju umpan. Kondisi lingkungan seperti kelembaban dan temperatur lingkungan juga merupakan hal yang perlu dipertimbangkan (Krisnandika 2017).

Aloe vera terbukti mempercepat proses penyembuhan luka dan cenderung meningkatkan penyembuhan dengan lebih cepat dibanding pengobatan konvensional (Maenthaisong dkk. 2007). Di dalam *Aloe vera* terkandung glukomanan yang diperkaya dengan polisakarida, dimana glukomanan

mempengaruhi faktor pertumbuhan fibroblas dan merangsang aktivitas dan proliferasi sel dan meningkatkan produksi dan sekresi kolagen (Novyana dan Susanti 2016). Studi yang diterbitkan dalam jurnal *Wounds* menyebutkan, lidah buaya memiliki efek antivirus, antiperadangan, dan antiseptik yang diyakini mampu menyembuhkan luka. (Novyana dan Susanti 2016). Kitosan merupakan salah satu polisakarida yang bersifat biokompatibel, biodegradasi, memiliki efek antibakteri dan efek anti inflamansi. Tingkat anti bakteri dari membran komposit *Electrospinning* kitosan mengungkapkan aktivitas antibakteri yang efisien terhadap *E. Coli* dan *S Aureus* (Ohkawa dkk. 2004).

Salah satu pengaruh hasil serat nano yang terbentuk adalah larutan. Parameter yang sangat berpengaruh dalam pembentukan serat di *collector* pada proses *electrospinning* adalah tegangan permukaan, viskositas (kekentalan), konduktivitas, dan konstanta dielektrik larutan (Marno dkk. 2018). Viskositas adalah salah satu parameter larutan yang mempengaruhi diameter dari serat nano yang dihasilkan karena semakin rendah nilai viskositasnya maka semakin kecil diameter yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan ikatan rantai antar polimer rendah sehingga diameter yang terbentuk semakin kecil (Marno dkk. 2018). Tegangan permukaan berpengaruh terhadap morfologi fiber hasil *electrospinning*, penurunan tegangan permukaan dapat menghasilkan fiber yang lebih halus (Krisnandika 2017). Serat nano yang dihasilkan dengan komposisi ekstrak lidah buaya yang lebih besar akan mendapatkan diameter yang lebih kecil, namun menghasilkan senyawa antrakuinon yang lebih besar. Hal tersebut menyebabkan daya hambat terhadap pertumbuhan bakterinya lebih besar.

Pada penelitian ini menggunakan variasi komposisi PVA-Kitosan/*Aloe vera* 9:1 dan 8:2 dan variasi jarak jarum dengan kolektor 8cm dan 6cm. Ekstrak lidah buaya yang banyak akan menyebabkan viskositas larutan campuran menurun, hal tersebut dapat menyebabkan serat nano tidak terbentuk. Tegangan akan mempengaruhi diameter serat namun signifikasinya bergantung pada konsentrasi larutan dan jarak ujung jarum ke kolektor.

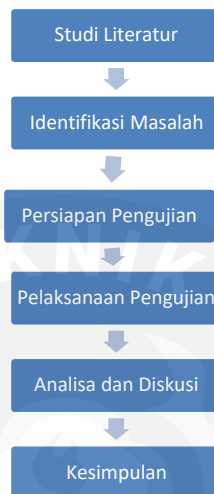
Penelitian ini menggunakan motoda *Electrospinning* dengan ekstrak *Aloe vera* yang merupakan salah satu tanaman yang mengandung antibakteri. Hasil penelitian ini akan menunjukkan bahwa serat nano yang dihasilkan dengan komposisi ekstrak lidah buaya yang lebih besar akan mendapatkan diameter yang

lebih kecil, namun akan menghasilkan senyawa antarkunion yang lebih besar. Hal tersebut akan menyebabkan daya hambat bakteri lebih besar.

1.6 Metode Penelitian

Dalam mempermudah penelitian serta penyusunan penelitian maka peneliti mengklasifikasikan hal yang dilakukan adalah sebagai berikut.

Gambar 1.1 Diagram alir metode penelitian



Keterangan :

1. Studi Literatur : Kegiatan mengidentifikasi masalah, pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat. Studi literatur diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel, buku atau website.
2. Identifikasi Masalah : Identifikasi masalah merupakan kegiatan menemukan dan mengidentifikasi suatu hal yang sangat penting dalam proses penelitian guna untuk mencari solusi dan cara pengembangannya.
3. Persiapan Pengujian : Menentukan alat dan metoda percobaan yang akan digunakan saat proses penelitian
4. Pelaksanaan Pengujian : Membuat serat nano fiber anti bakteri dan melakukan pengujian SEM, FTIR dan anti bakteri metoda difusi disk.
5. Analisa dan Diskusi : Membuat pengilahan data serta analisis terhadap hasil pengujian SEM, FTIR dan antibakteri metoda difusi disk.
6. Kesimpulan : Menyimpulkan hasil dari penelitian sesuai dengan data pengamatan analisis yang telah dilakukan.