

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Electrospinning merupakan teknologi yang umumnya digunakan untuk fabrikasi serat secara elektrostatis, yang memanfaatkan kekuatan listrik untuk menghasilkan serat polimer dengan diameter berukuran nano. Proses *electrospinning* telah mendapatkan banyak perhatian karena fleksibilitas bahan yang digunakan, serta memiliki kemampuan untuk menghasilkan serat dalam kisaran submikron. Dalam beberapa tahun terakhir, terjadi peningkatan minat dalam memanfaatkan teknologi ini untuk menghasilkan serat nano. Peningkatan minat untuk pembuatan serat nano sebagian besar menggunakan berbagai jenis polimer alami dan sintetis untuk *tissue engineering*.

Membran serat nano telah berhasil diterapkan pada berbagai bidang, seperti *tissue engineering scaffolds*, pakaian, filtrasi, biomedis, farmasi, elektronika optik, kesehatan, bioteknologi, pertanian dan *environmental engineering*. Secara keseluruhan, teknik ini dapat diandalkan dan sederhana untuk menghasilkan nanofiber dari berbagai polimer. Membran serat nano juga menawarkan beberapa keunggulan seperti, permukaan bidang yang luas, kelenturan untuk menyesuaikan diri dengan berbagai ukuran dan bentuk serta kemampuan untuk mengendalikan komposisi serat untuk mencapai hasil yang diinginkan. Karena keunggulan ini, membran serat nano telah banyak diteliti dalam beberapa tahun terakhir untuk digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sensor filtrasi, optik dan kimia, bahan elektroda dan *biological scaffolds* (Liang et al., 2007).

Pengembangan membran serat nano menggunakan metode *electrospinning* saat ini merupakan salah satu metode yang cukup optimal. Metode ini menghasilkan membran serat nano dengan permukaan yang luas sehingga zat aktif dalam serat nano dapat bebas berinteraksi dengan permukaan kulit, yang dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Membran pembalut luka pada umumnya berfungsi untuk menutupi luka, menekan jumlah pertumbuhan bakteri, hingga membantu pembentukan jaringan baru (Mutia, 2014).

Beberapa penelitian pembuatan membran nanofiber menggunakan metode *electrospinning* untuk aplikasi pembalut luka telah dilakukan. Membran kitosan / PVA (Biazar et al., 2015), lendir bekicot / PVA (Nugroho dkk., 2018), *aloe vera* / PVA (Sosiati dkk., 2018) telah berhasil dikembangkan sebagai bahan membran serat nano untuk bahan pembalut luka. Dalam penelitian ini, sistem pembalut luka dengan aktivitas antibakteri, yaitu serat nano dengan polivinil alkohol (PVA) sebagai matriks polimer yang ditambahkan pengisi (*filler*) ekstrak *Curcuma Mangga Val*, diproduksi dengan teknik *electrospinning*.

Poly(vinyl alcohol) / PVA merupakan bahan yang dapat larut dalam air, memiliki karakteristik kimia yang baik (mudah dalam proses, tidak beracun, dan *biodegradable*) membuat PVA memiliki kegunaan yang sangat luas (Ding dkk., 2002). PVA merupakan polimer yang memiliki sifat tidak beracun, murah, dan *biocompatible* sangat sering digunakan pada bidang biomedis (Sousa dkk., 2015). Pada bidang industri, PVA digunakan sebagai perekat dan pelapis bahan, aplikasi filtrasi dan aplikasi penahan gas (Rwei dan Haung, 2012)

Kitosan, lendir bekicot, dan *aloe vera* adalah bahan alami yang memiliki sifat anti bakteri. Selain itu Temu (Kunyit) Mangga, atau *Curcuma Mangga Val* adalah sejenis tanaman temu-temuan yang masih termasuk dalam famili *Zingiberaceae*. CMV merupakan tanaman asli daerah Indo-malesian yang bisa dikonsumsi langsung atau setelah diolah. Pemanfaatan CMV sebagai antibakteri mengingat kemampuan muatan positifnya yang dapat berinteraksi dengan permukaan sel bakteri yang bermuatan negatif, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan koloni bakteri.

Bersarkan referensi-referensi tersebut belum ada yang meneliti nanofiber PVA *Gohsenol* dengan bahan pengisi (*filler*) ekstrak *Curcuma Mangga Val*. CMV telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba yang dapat menahan beberapa bakteri seperti *Pseudomonas aureginosa*, *Staphylococcus aureus* dan bakteri lainnya yang dapat menyebabkan infeksi kulit (Novita, 2011). Selain itu, mengandung tanin, kurkumin, gula, minyak atsiri, damar, flavonoid, dan protein toksis yang dapat menghambat perkembangbiakan sel kanker (Pujimulyani et al., 2010). Oleh karena itu, secara tradisional telah digunakan untuk perawatan luka dan berbagai aplikasi

medis. Dengan demikian membran serat nano PVA/ CMV akan dapat memiliki beberapa sifat diantaranya sifat non-toksisitas, non-karsinogenisitas, dan bio-perekat yang akan membentuk lapisan ekstraksi yang sangat baik pada permukaan matriks polimer dengan sifat emulsi dan perekat yang memiliki banyak keunggulan dalam pembalutan luka luar.

Fabrikasi dan karakterisasi membran serat nano PVA / CMV pada penelitian ini dilakukan dengan melalui empat tahapan. Tahap pertama yaitu proses pembuatan larutan PVA / CMV dengan beberapa variasi konsentrasi (0,2,5,10,15 ^{w/w}). Tahap kedua yaitu melakukan pengukuran parameter larutan diantaranya *molecular weight* (MW), konsentrasi, tegangan permukaan, konduktivitas dan viskositas dari larutan PVA/CMV. Beberapa parameter larutan tersebut diduga secara signifikan mempengaruhi morfologi fiber hasil proses elektrospinning. Oleh karena itu, morfologi fiber yang diharapkan dapat dicapai dengan mengatur parameter-parameter tersebut (Ding dkk.,2001) Tahap ketiga yaitu optimasi kondisi *electrospinning* dan pembuatan membran serat nano PVA / CMV dengan metode *electrospinning*. Tahap terakhir adalah menganalisa sifat mekanik setelah dilakukan pengujian tarik, sehingga dapat mengetahui sifat tarik membran serat nano. Selanjutnya dilakukan karakterisasi membran serat nano PVOH / CMV menggunakan hasil pemindaian *Scanning Electron Microscope* (SEM) sehingga dapat mengetahui morfologi membran serat nano.

1.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diambil, masalah yang diangkat dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana optimasi parameter proses *electrospinning* pada fabrikasi membran serat nano PVA/CMV?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi, konduktivitas, dan viskositas larutan terhadap morfologi serat nano pada membran PVA/CMV?
3. Bagaimana pengaruh struktur serat nano terhadap kuat tarik membran PVA/CMV?

1.2. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini meliputi:

1. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah PVA Gohsenol (PVOH) MW 22.000 dan ekstrak (emulsi) *Curcuma Mangga Val*.
2. Pembuatan membran serat nano menggunakan metode electrospinning.

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah diatas tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan membran serat nano PVA/CMV dengan variasi konsentrasi *Curcuma Mangga Val* menggunakan metode *electrospinning*.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi, konduktivitas, dan viskositas larutan terhadap morfologi fiber PVA/CMV.
3. Mengetahui pengaruh morfologi permukaan membran serat nano pada setiap variasi konsentrasi *Curcuma Mangga Val* terhadap kuat tarik pada membran PVA/CMV.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Mendapatkan parameter proses *electrospinning* yang optimum sehingga dapat digunakan untuk memudahkan penelitian selanjutnya dalam menghasilkan membran serat nano.
2. Dapat memberikan informasi pengaruh konsentrasi, viskositas, dan konduktivitas larutan terhadap proses elektrospinning dan morfologi membran.
3. Berdasarkan data yang telah didapat, diharapkan membran serat nano PVA/CMV dapat digunakan dalam berbagai aplikasi baik medis maupun nonmedis.
4. Meningkatkan nilai jual tanaman CMV dengan menggunakan sebagai bahan pengisi (*filler*) pada matriks polimer PVA/CMV sebagai bahan membran serat nano pembalut luka.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini dibagi menjadi 5 bab yaitu : Pendahuluan, Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan serta dilengkapi dengan Daftar Pustaka.

BAB I menjelaskan tentang latarbelakang digunakanya PVA/CMV untuk membran nanofiber serta latar belakang penelitian pembuatan nanofiber PVA/CMV dengan menggunakan metode elektrospinning, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II berisi tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian pembuatan nanofiber PVA/CMV yang sebelumnya dan memuat dasar teori yang menjelaskan tentang PVA, CMV, nanofiber, elektrospinning, viskositas, konduktivitas larutan, dan parameter lain yang berpengaruh pada proses elektrospinning,

BAB III menjelaskan metode penelitian, alat-alat, dan bahan yang digunakan dalam penelitian

BAB IV menjelaskan tentang hasil dari penelitian dan membahas mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil penelitian

BAB V berisi kesimpulan dan saran dari penelitian ini.