

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Seiring dengan berkembangnya teknologi, penerapan ilmu material di bidang komposit terus berkembang. Komposit tidak hanya digunakan untuk sifat struktural tetapi dapat juga dimanfaatkan untuk berbagai sifat yang lainnya seperti listrik, panas, atau material- material yang memperhatikan aspek lingkungan [1]. Material komposit merupakan suatu jenis bahan baru hasil rekayasa yang terdiri dari dua atau lebih bahan dimana sifat masing-masing bahan berbeda satu sama lainnya. Material komposit tersusun atas matriks dan penguat yang memiliki fungsi masing-masing sehingga mampu menghasilkan material baru yang lebih baik [2].

Pada pembuatan material komposit polimer dapat digunakan sebagai bahan dielektrik yang berperan sebagai matriks untuk enkapsulasi bahan pengisi. Bahan polimer juga memberikan stabilitas lingkungan dan kimia pada nanopartikel. Polivinil Alkohol (PVA) dapat digunakan sebagai matriks dalam pembuatan film karena mampu membentuk nanokomposit dengan sifat listrik yang dapat ditingkatkan [3, 4] PVA merupakan polimer *biodegradable* hidrofilik yang memiliki sifat dapat membentuk film dengan baik, larut dalam air, mudah dalam proses, tidak beracun, dan *biocompatible* [5, 6]. PVA adalah polimer semikristalin *biodegradable* yang efektif biaya dengan fleksibilitas yang tinggi. Film berbasis PVA berpotensi menjadi bahan berkinerja tinggi karena kekuatan impact dan kekuatan tarik yang sangat baik [7]. Akan tetapi jika ditinjau dari sifat listrik, PVA memiliki nilai konduktivitas yang rendah [8]. Untuk meningkatkan nilai konduktivitas pada PVA perlu ditambahkan *filler* (pengisi) yang bersifat konduktif.

Dalam beberapa tahun terakhir, bahan 2D telah menarik perhatian karena sifat listrik dan sifat mekanik yang sangat baik. MXene merupakan keluarga baru karbida logam transisi awal 2D yang menggabungkan konduktivitas logam dan permukaan hidrofilik [9]. MXene didapatkan dengan proses sintesis kimia yang dilakukan dengan mengetsa lapisan logam berat (misalnya Al, Si dan Ge) dari fase MAX dengan menggunakan HF atau campuran asam kuat (HCl) dan garam fluorida (NaF, LiF dan NH<sub>4</sub>F) [3]. MXenes semakin mendapat perhatian karena fitur strukturnya yang unik serta memiliki nilai konduktivitas yang sangat baik (hingga 10.000 S / cm) [10]. Baru-baru ini MXene menerima perhatian yang cukup besar pada bidang aplikasi penyimpanan, seperti baterai dan kapasitor karena memiliki kapasitansi spesifik dan konduktivitas listrik yang baik [11]. Akan tetapi lapisan-lapisan MXene mudah di agregasi atau disusun kembali karena adanya gaya van der Waals yang kuat sehingga

menyebabkan hilangnya terminasi permukaan pada MXene. Untuk mengatasinya ditambahkan pemisah (*spacer*) antara lapisan-lapisan MXene yang mencegah MXene dari penyusunan ulang, sehingga sifat listriknya dapat dipertahankan [12].

Kekuatan tarik yang dihasilkan dari pembuatan komposit PVA/MXene sangat baik. Hal itu terjadi karena interaksi antarmuka antara PVA dan MXene. Dengan adanya terminasi permukaan (H, OH, dan F) pada MXene dan gugus hidroksil pada PVA terbentuklah ikatan hidrogen yang menghasilkan sifat mekanik yang baik [7]. Sebelumnya juga sudah pernah dilakukan penelitian terhadap film PVA/MXene dengan melihat pengaruh rasio perbandingan antara PVA dan MXene terhadap konduktivitas listrik yang dihasilkan. Didapatkan nilai konduktivitas tertinggi yaitu pada rasio 80:20 (PVA: MXene) sebesar  $7,25 \times 10^{-3}$  S/cm [3].

Pada studi ini akan diberikan perlakuan ultrasonikasi dengan variasi waktu yang berbeda-beda untuk melihat perubahan sifat listrik dari film tersebut. Ultrasonikasi sangat efektif dalam mengurangi ukuran partikel dan membantu proses penyebaran partikel. Gelombang ultrasonik apabila berada dalam medium cair dapat menyebabkan kavitasi akustik sehingga terjadi *bubble collapse* (ketidakstabilan gelembung), yaitu pecahnya gelembung yang kecil akibat suara [13]. Saat pecah, gelembung menghasilkan gelombang kejut, yang dapat merubah ukuran partikel. Proses ultrasonikasi dapat merusak antarmuka yang relatif lemah pada partikel sehingga membuat ukuran partikel menjadi lebih kecil [14]. Selain itu, proses ultrasonikasi akan mempengaruhi permukaan dan struktur partikel dan mencegah terjadinya aglomerasi [15]. Diharapkan dengan berkurangnya ukuran partikel maka memudahkan penyebaran MXene dalam matriks PVA, sehingga jalur konduktif yang terbentuk pada film komposit PVA/Gambir/MXene akan semakin banyak. Selain itu penambahan gambir juga dilakukan pada studi ini. Gambir digunakan sebagai pemisah (*spacer*) pada lapisan-lapisan MXene yang berfungsi untuk mencegah MXene dari penyusunan ulang, sehingga sifat listriknya dapat dipertahankan [12]. Gambir diketahui memiliki kandungan tannin yang dapat membentuk ikatan dengan berbagai bahan serta tannin memiliki sifat antibakteri sehingga mampu menjaga ketahanan dari film komposit [16].

Berdasarkan penjabaran diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Waktu Ultrasonikasi Terhadap Konduktivitas Listrik dari Film Komposit Polivinil Alkohol (PVA)/Gambir/MXene”. Pada penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu film komposit PVA/Gambir/MXene yang memiliki sifat listrik yang baik, sehingga dapat diaplikasikan pada bidang elektro.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian kali ini adalah bagaimana pengaruh variasi waktu ultrasonikasi terhadap konduktivitas listrik dari film PVA/Gambir/MXene?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh variasi waktu ultrasonikasi terhadap konduktivitas listrik dari film PVA/Gambir/MXene.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini mampu menghasilkan sebuah film komposit yang memiliki sifat listrik yang baik serta sifat mekanik yang kuat sehingga dapat dikembangkan untuk aplikasi dibidang elektro, seperti pembuatan elektroda pada baterai.

## 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Metoda uji konduktivitas yang dilakukan adalah *Four Point Probe* dengan jarak antar probe sebesar 0,5 cm
2. Ketiga sampel diasumsikan identik

## 1.6 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika tertentu, sistematika laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I : Pendahuluan

Berisikan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : Tinjauan Pustaka

Berisikan tentang tinjauan pustaka yang mencakup landasan teori yang mendukung penulisan dan pustaka-pustaka yang telah dipublikasikan.

BAB III : Metodologi Penelitian

Berisikan tentang metode penelitian yang mencakup bahan/tempat penelitian, literatur, survei lapangan, jalannya penelitian, diagram alur penelitian dan cara pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

