

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

3D-Printing atau percetakan 3 dimensi termasuk ke dalam manufaktur aditif karena dalam membangun suatu struktur dapat dibangun sesuai bentuk rancangannya dengan menggunakan pendekatan lapis demi lapis atau *layer by layer* [1]. 3D-Printing menghasilkan produk yang ringan dan kuat sehingga populer dalam berbagai aplikasi di dunia teknik, khususnya di industri otomotif, penerbangan, dan konstruksi. Kekuatan yang tinggi, namun ringan, dan dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar serta mengurangi biaya produksi [2]. Salah satu material yang sering digunakan adalah *Polylactic Acid Plus* (PLA+), karena keunggulannya dalam kemudahan proses cetak, kekuatan mekanik yang cukup baik, dan terutama PLA+ bersifat *Biodegradable* [3], [4].

Di antara berbagai material termoplastik seperti ABS, PETG, PLA+ dipilih karena memiliki kombinasi sifat mekanik yang baik, khususnya pada modulus elastisitas dan stabil secara termal dibandingkan PLA biasa. Selain itu, PLA+ memiliki kelebihan sebagai bahan *biodegradable*, dan berbasis bio. Namun, PLA+ masih memiliki kelemahan pada kekuatan mekanik tertentu, khususnya dalam menahan beban *bending*, sehingga diperlukan metode untuk meningkatkan performanya [3]-[5].

Salah satu cara untuk meningkatkan sifat mekanik PLA+ adalah dengan melapisi (*coating*) permukaannya menggunakan material lain, seperti resin epoksi. *Coating* bertujuan untuk melindungi material yang dilapisi dari kelemahan seperti degradasi akibat kelembapan atau suhu tinggi, serta meningkatkan kekuatan lentur dan daya tahan terhadap beban eksternal. Di antara banyak metode yang tersedia, metode *coating* dipilih karena efisiensi aplikasinya, kemampuannya memberikan perlindungan lapisan luar, dan sifat adhesinya yang baik pada material yang akan dilapisinya [6]. *Coating* memiliki beberapa teknik dalam pelapisannya, terutama teknik *dip coating* yang banyak digunakan dalam industri karena teknik ini sangat praktis dalam penggunaannya [6].

Pelapisan permukaan diperlukan material lain yaitu salah satunya adalah resin epoksi yang merupakan material yang memiliki sifat adhesi yang baik, stabilitas termal, dan tahan terhadap berbagai bahan kimia, sehingga sering digunakan sebagai bahan pelapis dan perekat pada berbagai aplikasi. Dua jenis resin epoksi yang umum digunakan adalah *Bisphenol A Diglycidyl Ether* (DGEBA), karena sifat mekanik dan termalnya yang baik, penyusutan pengeringan yang rendah, dan ketahanan kimia yang baik [7] dan resin epoksi lainnya yaitu *Bisphenol A-Epichlorohydrin* (BPA-E) yang dikenal dengan kekuatan, adhesi dan juga ketahanan kimianya [8], [9]. Keduanya memiliki karakteristik yang berbeda dan dapat mempengaruhi sifat mekanik material secara signifikan.

Coating permukaan dengan resin epoksi melibatkan beberapa tahap penting untuk memastikan hasil akhir yang optimal. Salah satu tahapan tersebut adalah proses pengadukan (*stirring*) resin dengan temperature tertentu, yang berperan dalam menentukan sifat mekanik khususnya sifat *bending* dari material tersebut [10], [11].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi temperatur pengadukan resin terhadap kekuatan 3-*point bending* spesimen PLA+ yang telah dilapisi dengan resin epoksi. Variasi temperatur dilakukan pada dua jenis resin, yaitu DGEBA dan *Bisphenol A-Epichlorohydrin*, di mana masing-masing resin digunakan untuk melapisi spesimen PLA+. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi performa dari kedua jenis resin tersebut dalam pelapisan material dengan sifat *bending* terbaik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan panduan dalam pemilihan jenis resin dan temperature pengadukan yang optimal untuk aplikasi pelapisan material di industri..

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang dalam penelitian ini yaitu

1. Bagaimana variasi temperature pengadukan terhadap kekuatan lentur, modulus elastisitas dan load pada spesimen PLA+ yang dilapisi dengan resin DGEBA dan *Bisphenol A – Epichlorohydrin* ?
2. Apakah ada perbedaan signifikan dalam sifat *bending* antara PLA+ yang dilapisi resin DGEBA dengan resin *Bisphenol A- Epichlorohydrin* pada variasi ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mengkaji pengaruh variasi temperatur pengadukan resin terhadap kekuatan lentur, modulus elastisitas serta load spesimen PLA+ yang dilapisi dengan resin epoksi DGEBA dan *Bisphenol A - Epichlorohydrin*
2. Mengevaluasi perbedaan performa sifat *bending* PLA+ yang dilapisi kedua jenis resin tersebut dalam hal kekuatan lentur dan modulus elastisitas serta load

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk menyediakan informasi penting mengenai resin epoksi DGEBA dan *Bisphenol A- Epichlorohydrin* sebagai pelapis PLA+ serta temperature pengadukan resin yang tepat untuk meningkatkan sifat mekanik PLA+ pada masing masing resin

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam proposal tugas akhir ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada spesimen PLA+ yang dilapisi dengan dua jenis resin epoksi yang berbeda yaitu resin DGEBA dan *Bisphenol A-Epichlorohydrin*
2. kecepatan pencelupan dan pengangkatan pada proses *dip coating* dianggap konstan.
3. Sifat mekanik yang dibahas merupakan sifat *bending* yaitu flexural strength, modulus elastisitas dan nilai load

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Proposal tugas akhir terdiri dari beberapa bagian bab yang saling berkaitan. Sistematika dari penulisan laporan pada penelitian yaitu terdiri dari, BAB I Pendahuluan menguraikan latar belakang, tujuan yang ingin dicapai, manfaat yang diharapkan, ruang lingkup atau batasan masalah, serta alur penyusunan penulisan. BAB II Tinjauan Pustaka menyajikan teori-teori dasar yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan. BAB III Metodologi memaparkan informasi mengenai peralatan dan bahan yang digunakan, serta menjelaskan langkah-langkah dan prosedur pelaksanaan penelitian.