

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Cetak 3D (*3D printing*) telah berkembang menjadi teknologi manufaktur yang populer untuk menghasilkan prototipe dan produk akhir dengan bahan seperti *Polylactic Acid* (PLA), yang merupakan biopolimer *biodegradable* dan bersifat ramah lingkungan. PLA sering digunakan dalam aplikasi seperti peralatan medis, kemasan, dan komponen otomotif karena sifatnya yang ringan serta kemudahan dalam proses pencetakan[1]. Meskipun demikian, hasil cetak 3D PLA memiliki keterbatasan mekanik, terutama pada kekuatan tarik (*tensile strength*) yang cenderung lebih rendah jika dibandingkan dengan bahan PLA yang diproduksi secara konvensional. Hal ini disebabkan oleh struktur internal pada cetakan 3D yang tidak homogen, seperti orientasi lapisan (*layering*), adanya *layer* (rongga), serta ikatan antar-lapisan yang lemah akibat proses ekstrusi *Fused Deposition Modeling* (FDM).

Kekuatan tarik merupakan parameter mekanik kritis yang menentukan kemampuan seberapa baik material dapat menahan tegangan tarik sebelum patah, ini menjadikannya krusial untuk penggunaan yang memerlukan ketahanan struktural. Pada PLA cetak 3D, kekuatan tarik umumnya berada pada *range* 30-60 MPa, yang jauh di bawah potensi maksimal PLA murni (sekitar 50-70 MPa atau lebih, tergantung pada formulasi spesifik). Beberapa faktor seperti suhu pencetakan, kecepatan ekstrusi, dan orientasi serat dapat mempengaruhi, namun *post-processing* seperti *annealing* (proses pemanasan pada suhu tertentu yang diikuti dengan pendinginan lambat) telah diteliti sebagai metode untuk meningkatkan sifat

mekanik ini. Proses *Annealing* memungkinkan rekristalisasi polimer, mengurangi tegangan internal, dan meningkatkan ikatan antar molekul, sehingga berpotensi meningkatkan kekuatan tarik hingga 20-50% atau bahkan lebih.

Meskipun *annealing* telah terbukti efektif dalam sejumlah penelitian, *annealing* dapat menyebabkan distorsi dimensi atau perubahan warna jika tidak dikontrol dengan baik, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami mekanisme pengaruhnya terhadap kekuatan tarik secara spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana Pengaruh *Annealing Post-Processing* Terhadap Kekuatan Tarik PLA Hasil Cetak 3D.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada bagian latar belakang, masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh *annealing post-proceessing* terhadap kekuatan tarik spesimen PLA hasil cetak 3D?
2. Bagaimana perbandingan kekuatan tarik antara spesimen PLA dengan perlakuan *annealing* dan tanpa perlakuan *annealing*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis pengaruh *Annealing Post-Processing* terhadap kekuatan tarik spesimen PLA hasil cetak 3D.
2. Membandingkan kekuatan tarik antara spesimen PLA dengan perlakuan *Annealing* dan tanpa perlakuan *annealing (as-printed)*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas dan di luar konteks penelitian, serta disesuaikan dengan kemampuan penulis, maka batasan masalah dirumuskan sebagai berikut:

1. Material uji yang digunakan adalah *Polylactic Acid* (PLA) murni tanpa campuran bahan lain atau penguat yang di produksi melalui proses *3D printing*.
2. Pengaruh *annealling post-processing* terhadap kekuatan tarik PLA hasil cetak 3D.
3. Pengujian mekanik yang dilakukan terbatas pada uji kekuatan tarik (*tensile strength test*) sesuai standar *ASTM D638 IV*.

1.5 Manfaat Penelitian.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pembaca, baik dalam bentuk informasi maupun pengetahuan terkait pengaruh *annealling post-processing* terhadap kekuatan tarik PLA hasil cetak 3D. Melalui penelitian ini, pembaca diharapkan memperoleh pemahaman yang lebih mendalam sehingga dapat dijadikan acuan dalam menghasilkan produk yang berkualitas.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

1.2 Rumusan Masalah

1.3 Tujuan Penelitian

1.4 Batasan Masalah

1.5 Mafaat Penelitian

1.6 Sistematika Penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Sesuaikan dengan urutan teori dari masalah yang diacu

2.2 Sesuaikan dengan urutan teori dari masalah yang diacu

2.3 Sesuaikan dengan urutan teori dari masalah yang diacu

2.4 dan seterusnya

2.5 Hipotesis Penelitian

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Variabel Penelitian

3.3 Bahan dan Alat

3.4 Desain Eksperimen

3.5 Langkah Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN