

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

3D printing merupakan teknologi yang pertama kali di ciptakan tahun 1980-an. Diciptakan oleh Chuck Hull dari *3D System Corp.* Sejak saat itulah *3D Printer* terus berkembang dan digunakan secara luas.

3D Printing adalah salah satu proses fabrikasi *Fused Deposition Modelling* (FDM) yaitu teknologi *Additive Manufacturing* (AM) yang sistem kerjanya pembentukan benda dengan penambahan bahan lapis demi lapis dari desain model digital yang diinputkan. Dengan menggunakan CAD/CAM (*Computer Aided Design*)/(*Computer Aided Mnuufacturing*), *Addictive Manufacturing* (AM) dapat memproduksi benda dengan jenis material yang memiliki kompleksitas yang tinggi, variatif serta dengan harga yang terjangkau, *Additive Manufacturing* (AM) dapat menjadi fokus utama industri investasi pemerintah atau bahkan dapat digunakan untuk membuat benda atau komponen dalam kehidupan sehari-hari.

3D Printing atau dikenal juga sebagai *Additive Layer Manufacturing* menurut Excell, Jon (2013) adalah proses membuat objek pada tiga dimensi atau bentuk apapun dari model digital. Cara kerjanya hampir sama dengan printer laser dengan teknik membuat object dari sejumlah layer atau lapisanyang masing-masing dicetak diatas setiap lapisan lainnya. Teknologi printing ini sendiri sebenarnya sudah berkembang sejak sekitar 1980an namun belum begitu dikenal hingga tahun 2010an ketika mesin cetak 3D ini dikenalkan secara komersial. Dalam sejarahnya Printer 3D pertama yang bekerja dengan baik dibuat oleh Chuck Hull dari 3D

System Corp pada tahun 1984. Sejak saat itu teknologi 3D printing semakin berkembang dan digunakan dalam purwarupa (model) maupun industri secara luas seperti dalam arsitektur, otomotif, militer, industri medis, fashion, sistem informasi geografis sampai bitech.

Dari segi material printing, material yang hingga saat ini umumnya digunakan untuk *3D Printing* adalah plastik, metal dan keramik. Bahan material ini sudah banyak dipasaran karena kebutuhan pasar yang semakin meningkat tanpa adanya kreatifitas baru. Bahan material seperti plastik, metal dan keramik sudah pasti memiliki sifat masing-masing tergantung mana yang akan jadi kebutuhan produsen untuk memproduksinya.

Menurut Stefan Herman (2021) dalam webnya *cnckitchen*, mempublikasikan partikel ampas kopi ke dalam filament *Polylastic Acid* (PLA). Rasio ampas kopi yang digunakan adalah 5% dan 10 % berdasarkan berat, digabungkan dengan butiran-butiran pellets lalu dimasukkan ke dalam *extruder*. Hasilnya adalah warna (*Polylastic Acid*) PLA kecoklatan dengan butiran-butiran kopi yang nampak dipermukaan. Pada saat *printing*, *nozzle* yang digunakan adalah *nozzle* berukuran 0.6 mm, sedikit lebih besar dari *nozzle* standart yaitu 0.4 mm. Pada pengujian tarik, (*Polylastic Acid*) PLA dengan ampas kopi memiliki kekuatan menahan 52.5 Mpa sementara dengan PLA biasa berkekuatan 58.1 Mpa. Kemudian pada pengujian ketahanan beban, PLA dengan ampas kopi mampu menahan beban 61 kg sementara PLA biasa mampu menahan beban 69 kg. Metode pembuatan pengujian semua bisa dipelajari dalam *cnckitchen*.

Salah satu material yang biasa digunakan sebagai bahan baku pembuatan object 3 dimensi bagi printer 3D adalah PLA (Polylactic Acid). PLA (*Polylactic Acid*) berbeda dengan kebanyakan polimer termoplastik yang berasal dari distilasi dan polimerisasi cadangan minyak bumi yang tidak terbarukan. PLA (*Polylactic Acid*) dikenal sebagai bioplastik dan berasal dari biomassa, sumber daya terbarukan dan ramah lingkungan, seperti pati jagung atau tebu. (Ardiyanto, 2021)

Kelebihan *Polylactic Acid* (PLA) yang bersifat biodegradable dan memiliki karakteristik yang mirip dengan polypropylene (PP), polyethylene (PE), atau polystyrene (PS) yang biasa diproduksi dari peralatan manufaktur yang sudah ada sehingga biasa menekan biaya produksi. Dengan *Polylactic Acid* (PLA) Memiliki volume produksi yang besar dibidang *bioplastic*. (Ardiyanto, 2021)

Maka dari itu diperlukan pengembangan dalam pengadaan adanya material baru. Pengembangan material merupakan sasaran yang dilakukan oleh berbagai penelitian saat ini, salah satunya ialah dalam pemanfaatan limbah organik dari bidang pertanian yang bersifat *renewable* dan ramah lingkungan. Sampai dengan saat ini, sebagian besar rakyat Indonesia masih berpenghasilan utama sekaligus sebagai makanan pokok rakyat. Produksi padi yang besar juga akan diiringi dengan limbah sekam yang melimpah. Selama ini limbah sekam padi tersebut belum digunakan secara maksimal, biasanya digunakan untuk pembakaran batu bata atau bahan bakar lain yang secara ekonomi kurang menghasilkan produk yang lebih berharga.

Melihat ini potensi serta keunggulan limbah sekam padi yang begitu besar, maka diupayakan untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah sekam padi ini sebagai bahan baku campuran dalam pembuatan filamen *3D Printing*.

Komposisi abu sekam padi hitam sebagai pengisi terhadap sifat kekuatan tarik komposit poliester tidak jenuh. Komposit dibuat dengan metode pencampuran terbuka dengan mencampurkan poliester tidak jenuh dan pengisi abu sekam padi hitam dengan variasi ukuran partikel 100 mesh dan 250 mesh, rasio fraksi volum antara pengisi dan matriks 95/5 : 90/10 : 85/15 : 80/20 lalu ditambahkan 1% katalis metil etil keton peroksida kedalam campuran poliester tidak jenuh dan abu sekam padi hitam. Uji yang dilakukan ialah uji tarik, pemanjangan pada saat putus dan Modulus Young. Hasil yang diperoleh pada rasio 95/5 dengan ukuran partikel 100 dan 250 mesh ialah 24,413 Mpa dan 24,689 Mpa (Maulida, 2014)

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka peneliti melakukan penelitian dan pengujian terhadap material Polylastic Acid dan Abu Sekam Padi untuk bahan material dasar dan campuran pembuatan filamen. Sehingga peneliti membuat penelitian dengan judul “ANALISA PEMBUATAN FILAMEN 3D PRINTING CAMPURAN MATERIAL POLYLASTIC ACID ABUS SEKAM PADI” untuk diaplikasikan ke mesin 3D Printing.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat dibuat rumusan masalah

1. Bagaimana pengaruh suhu terhadap hasil cetakan filamen pada proses ekstrusi ?

2. Bagaimana hasil analisa kekuatan tarik filamen campuran *Polylastic Acid* (PLA) dan Abu Sekam Padi pada proses *3D Printing* ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap hasil cetakan filamen pada proses ekstrusi.
2. Untuk mengetahui hasil analisa kekuatan tarik filamen campuran *Polylastic Acid* (PLA) dan Abu Sekam Padi pada proses *3D Printing*.

1.4 Sistematika Penulisan

Secara garis besar sistematika penulisan ini terdiri dari lima bagian yang disusun dalam bentuk bab, disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tinjauan pustaka dari penelitian terdahulu dan studi literatur mengenai teori mendasar yang berhubungan dengan permasalahan dan pembuatan penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menampilkan metodologi penelitian yang berisikan diagram alir proses analisa, langkah penelitian, alat dan bahan, proses pembuatan material, metode dan pengujian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan penjelasan pengaruh suhu terhadap campuran material *Polylastic Acid* (PLA) dengan abu sekam padi serta hasil pengujian Uji Tarik pada material filamen.

BAB V PENUTUP

Bab ini mengemukakan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran-saran yang diusulkan penulis untuk pengembangan penelitian lebih lanjut.

1.5 Batasan Masalah

1. Material yang digunakan untuk pembuatan filament yaitu *Polylastic Acid* (PLA) dengan Abu Sekam Padi.
2. Menggunakan variasi perbandingan campuran *Polylastic Acid* (PLA) dan Abu Sekam Padi.
3. Menggunakan variasi suhu 190°C pada mesin ekstruder.
4. Menggunakan suhu 220°C pada mesin *3D Printing*.
5. Menggunakan mesin *Wellzoom Filament Extruder type B*.
6. Menggunakan mesin *3D printing Flsun Q5 Delta*.

7. Menggunakan Mesin Uji Tarik JTM 5T dengan standarisasi dimensi menggunakan ASTM D 638 Type 1.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Sebagai acuan untuk pembuatan *Prototype 3D Printing* terutama pada bahan material dan kekuatan uji tarik.
2. Diharapkan dapat mempermudah industri dalam pengolahan limbah hasil pertanian.
3. Dapat diproduksi massal dengan biaya produksi yang terjangkau namun memiliki nilai jual tinggi serta limbah yang ramah lingkungan.
4. Dapat memberikan banyak manfaat untuk masyarakat khususnya industri besar maupun rumah tangga agar lebih efisien dalam proses pengolahan limbah sekam padi.
5. Dapat menjadi pengetahuan bagi masyarakat umum.