

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, untuk menghadapi tantangan lingkungan yang bersifat global, sehingga hampir semua negara menerapkan kebijakan ramah lingkungan yang menuntut komitmen terhadap keberlanjutan lingkungan di berbagai sektor. Indonesia merupakan negara kedua terbesar dalam produksi sampah plastik, mencapai 3,22 juta ton per tahun (katadata, 2016). Limbah plastik menjadi salah satu isu lingkungan yang sangat memprihatinkan. Berbagai inisiatif untuk membentuk masyarakat yang memanfaatkan sumber daya alam secara efisien telah banyak disuarakan. Salah satu langkah yang dapat diambil untuk mengurangi masalah lingkungan ini adalah dengan tidak menambah jumlah penggunaan plastik di dunia. Selain itu, upaya daur ulang produk yang sudah ada menjadi produk baru juga dapat dilakukan (dk putri dkk, 2023).

Dari segi ekonomi, penggunaan bahan plastik yang berasal dari limbah plastik cenderung lebih murah. Selain itu, plastik memiliki efisiensi tinggi karena dapat diolah berulang kali melalui berbagai mekanisme seperti *blow molding*, *injection molding*, *vacuum forming*, dan *extrusion*. Salah satu metode pengolahan limbah plastik yang banyak digunakan adalah *injection molding*, yang merupakan proses manufaktur utama dalam industri untuk memproduksi berbagai komponen plastik. Dalam proses ini, bahan plastik dilelehkan, kemudian ditekan ke dalam cetakan dan didinginkan hingga membentuk produk jadi. Meskipun metode ini efisien dan mampu menghasilkan produk dengan tingkat presisi yang tinggi, ada beberapa masalah potensial yang dapat memengaruhi kualitas hasil akhir. Salah satu isu yang paling umum dalam *injection molding* adalah terjebakny udara dalam cetakan, yang dikenal sebagai *air traps*. Kantong udara ini muncul ketika udara terperangkap di dalam cetakan selama proses injeksi. Saat bahan plastik cair dituangkan ke dalam cetakan, udara dapat terperangkap di antara aliran plastik, mengakibatkan cacat pada produk akhir. Proses *injection molding* melibatkan lima komponen penting:

unit injeksi, unit molding, unit penguncian, sistem tempering, dan mesin pengendali sistem. Kelima komponen ini bekerja secara otomatis dan saling berhubungan dalam satu kesatuan. Dengan menggunakan metode *injection molding*, bahan plastik berbentuk butiran ditempatkan dalam *hopper*, kemudian dimasukkan ke dalam silinder injeksi. Darisana, bahan tersebut didorong melalui *nozzle* dan *sprue bushing* ke dalam cetakan yang sudah tertutup (irvan septyan mulyana, 2024).

HDPE dibuat melalui proses polimerisasi etilena dengan bantuan katalis di bawah tekanan rendah, menghasilkan polimer dengan tingkat kristalinitas tinggi. Ini menyebabkan HDPE memiliki struktur molekul yang lebih padat dan kuat dibandingkan dengan polietilena berdensitas rendah (LDPE). Dalam proses pembuatannya, molekul etilena diubah menjadi rantai panjang polietilena melalui reaksi kimia tertentu. Salah satu kelebihan utama HDPE adalah durabilitasnya yang tinggi, membuatnya sangat cocok untuk aplikasi pipa air yang memerlukan umur panjang. Dibandingkan dengan pipa logam seperti besi atau baja, HDPE tidak mengalami korosi, yang merupakan masalah umum pada pipa logam di lingkungan lembap atau yang terpapar bahan kimia. Selain itu, HDPE lebih ringan dibandingkan pipa logam dan PVC, memudahkan transportasi dan instalasi. HDPE dibuat melalui proses polimerisasi etilena dengan bantuan katalis di bawah tekanan rendah, menghasilkan polimer dengan tingkat kristalinitas tinggi. Ini menyebabkan HDPE memiliki struktur molekul yang lebih padat dan kuat dibandingkan dengan polietilena berdensitas rendah (LDPE)(rohmannudin, dkk, 2024).

Sekam padi saat ini telah dikembangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan abu yang dikenal di dunia sebagai RHA (*rice husk ash*). RHA merupakan salah satu bahan baku silika yang paling kaya mengandung sekitar 90-98% silika setelah pembakaran sempurna. Bahan abu sekam padi telah banyak digunakan sebagai bahan pengisi. Silika telah dimanfaatkan secara luas sebagai katalis, dan berbagai jenis bahan komposit organik anorganik. Selain dalam bentuk produk olahan, silika juga telah dimanfaatkan secara langsung untuk pemurnian

minyak, sebagai aditif dalam produk farmasi dan deterjen, sebagai fase diam dalam kolom kromatografi, bahan pengisi (filler) polimer dan sebagai adsorben (Eva Marlina Ginting & Nurdin Bukit, 2014).

Dari penelitian ini saya mempelajari banyak penelitian dari sebelumnya yang menggunakan temperature pada suhu rendah 140°C sampai 160 °C. Yang digunakan sebagai pembanding dengan paduan komposit dan ada juga beberapa jurnal yang menggunakan suhu temperature yang sesuai dengan suhu standar HDPE 180°C sampai 280°C maka dari itu untuk penelitian ini saya menggunakan suhu pembanding dibawah suhu normal dengan variabel temperature 150°C, 225°C, 300°C dan dalam proses injection molding material yang digunakan untuk specimen adalah HDPE terhadap uji impact dan uji makro (Dimas Nur Fahri 2024).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi temperature 150°C, 225°C, dan 300°C terhadap hasil uji impact dan uji makro ?
2. Bagaimana perbandingan sifat mekanis antara HDPE murni, HDPE daur ulang, dan HDPE komposit yang dicetak menggunakan mesin injection molding semi otomatis?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya permasalahan yang ada, maka dalam penelitian ini akan diberikan batasan masalah sebagai berikut :

1. Bahan dasar yang digunakan untuk pengujian ini yaitu menggunakan plastik *high-density polyethelene (HDPE)* murni dan recycle dan campuran komposit abu sekam padi.
2. Plastik dicetak dengan mesin injeksi molding semi otomatis dalam bentuk specimen.
3. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian uji *impact charpy* dan uji makro dan tidak menggunakan pengujian Tarik maupun lainnya .

4. Temperature yang digunakan yaitu 150°C, 225°C, dan 300°C.
5. Tidak membahas tentang perancangan alat injeksi molding

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirancang tujuan penelitian yaitu :

1. Menganalisis pengaruh variasi temperatur terhadap kekuatan impak dan struktur makro dari material *high-density polyethelene*(HDPE), HDPE daur ulang(*recycle*), dan HDPE komposit.
2. Mengetahui karakteristik mekanis dan makro dari HDPE yang dicetak dengan campuran abu sekam padi sebagai pengisi (filler).

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah :

1. Untuk dijadikan inovasi terhadap perkembangan teknologi industri masa kini.
2. Dapat digunakan sebagai bahan industri dengan kualitas yang sudah teruji.
3. Dapat memberikan manfaat, inspirasi dan referensi untuk penelitian berikutnya, khususnya terkait dengan material komposit yang diperkuat limbah organik dari pertanian, dimana bahayanya dapat dengan mudah kita dapatkan dan dapat diperbaharui kembali.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun beberapa bagian – bagian dari penulis skripsi diantaranya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta metode penelitian yang akan digunakan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Memberikan penjelasan terkait peneliti terdahulu yang berkesinambungan serta

dasar teori terkait *injeksi molding* dan material *high-density polyethelene* (HDPE) yang akan digunakan sebagai acuan dari pelaksanaan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang kerangka pemikiran sumber data, diagram alir penelitian, tempat dan waktu penelitian, bahan uji dan variabel penelitian.

BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN

Berisikan pembahasan, olah data, dan hasil pengujian yang dibahas berdasarkan fakta yang telah didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas kesimpulan, rangkaian pembahasan dari penelitian dan saran-saran serta keterbatasan dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan keterangan dari sumber rujukan yang digunakan mulai dari penulis, judul, tanggal terbit, nama penerbit fan kota terbit.

LAMPIRAN

Berisikan dokumen tambahan yang dilampirkan didalam penulisan skripsi.