

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Plastik merupakan produk yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari diantaranya adalah untuk peralatan rumah tangga, kemasan produk, sampai hiasan-hiasan yang lebih dikenal dengan aksesoris (Tiwan, 2008). Penggunaan plastik dalam masyarakat modern mengalami peningkatan yang pesat, karena biaya rendah dan kesesuaian untuk berbagai aplikasi. Penggunaan produk plastik yang tinggi mengakibatkan jumlah sampah plastik di Indonesia meningkat. Data yang diperoleh dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam Publikasi Statistik Lingkungan Hidup Indonesia (SLHI) tahun 2018 menunjukkan bahwa pada tahun tersebut timbunan sampah plastik di Indonesia kurang lebih sebanyak 24.500 ton per hari atau sebanding dengan 8,96 juta ton per tahun (Pamasaria, dkk., 2020).

Secara umum, penanganan sampah plastik di Indonesia dilakukan dengan metode 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*). *Reuse* merupakan pemakaian berulang kali barang-barang yang terbuat dari plastik. Namun metode ini memiliki kelemahan yaitu barang tertentu yang terbuat dari plastik, contohnya kantong plastik, jika dipakai berkali-kali lama kelamaan menjadi tidak layak untuk digunakan dan tidak baik bagi kesehatan. *Reduce* adalah meminimalisir penggunaan barang-barang yang terbuat dari plastik. Metode ini juga memiliki kelemahan yaitu perlu adanya produk pengganti plastik yang harganya murah dan lebih praktis. *Recycle* adalah mendaur ulang produk plastik yang telah digunakan. Daur ulang sampah plastik merupakan salah satu cara yang tepat untuk mengurangi jumlah sampah plastik di Indonesia dengan menggabungkan produk daur ulang dan produk murni dari bahan daur ulang tersebut sehingga produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang lebih baik.

Menurut Campion, dkk. (2015), salah satu plastik yang paling banyak digunakan adalah jenis *polypropylene* (PP). PP adalah salah satu polimer dari jenis termoplastik yang dapat didaur ulang dan paling ringan diantara bahan polimer lainnya. PP memiliki titik leleh yang tinggi, tahan korosi, mudah diproses, biaya prosesnya murah, mudah diperoleh dipasaran, serta dapat didaur ulang, sehingga dapat diaplikasikan untuk perabotan rumah tangga (Amalia, dkk., 2014). Bahan plastik daur ulang dengan bahan plastik murni yang sejenis dapat dikombinasikan untuk menghemat bahan, uang, dan lingkungan (Weckström, 2012). PP juga merupakan salah satu material terpenting dan menjanjikan untuk meningkatkan ketangguhan komposit berbasis polimer (Linges, 2017).

Barbosa, dkk., (2017) melakukan penelitian campuran PP murni dan PP daur ulang untuk mengetahui analisis dampak dan kekuatan uji tarik. PP murni yang digunakan pada penelitian ini berasal dari perusahaan Braskem S.A. dengan kekuatan luluhnya sebesar 24 MPa, sedangkan PP daur ulang diperoleh dari perusahaan Coplast. Variasi PP murni dan PP daur ulang pada penelitian ini antara lain 100% PP murni, 90% PP murni : 10% PP daur ulang, 80% PP murni : 20% PP daur ulang, 70% PP murni : 30% PP daur ulang, dan 100% PP daur ulang. Hasil penelitian menunjukkan pengujian tarik antara PP murni dan PP daur ulang adalah mirip sedangkan pengujian dampak menunjukkan bahwa energi yang diserap PP daur ulang lebih rendah dari PP murni. Namun penelitian tersebut belum menunjukkan struktur mikro untuk PP daur ulang. Jun dan Juwono (2010) melakukan penelitian untuk membandingkan sifat mekanis dan struktur mikro PP murni, PP daur ulang, dan PP daur ulang komersial yang biasa dipakai sebagai gantungan pakaian. Pembuatan spesimen dilakukan dengan menggunakan mesin *Injection Molding Machine* (IMM). Pengujian termal yang dilakukan dengan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) menunjukkan bahwa daur ulang tidak menyebabkan perubahan titik leleh yang signifikan (tetap berada pada kisaran 160°C-163°C). Hasil uji tarik PP daur ulang menunjukkan terjadi penurunan 22,1% dibandingkan PP murni dan modulus *Young* turun 8,1% daripada PP murni.

Zrida, dkk., (2010) melakukan *high-speed tensile tests* pada bahan PP jenis PPC7712. Spesimen dampak standar diperoleh dengan menggunakan mesin *injection moulding*. Pengujian eksperimental dilakukan pada mesin *servo-hydraulic* dengan laju tegangan tinggi yang dilengkapi dengan perangkat baru yang dirancang khusus. PPC7712 dikenai uji tarik pada laju regangan mulai dari 0,8/detik hingga 200/detik. Konfigurasi spesimen standar NF ISO 8256 digunakan dalam pengujian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju regangan 0,8/detik dan 200/detik menunjukkan angka modulus *young* masing-masing sekitar 20 MPa dan 35 MPa artinya modulus *young* akan meningkat seiring besar laju regangan. Pengamatan mikroskopis yang berfokus pada permukaan rekahan menunjukkan bahwa permukaan menjadi lebih kasar dengan meningkatnya laju regangan.

Secara umum pembuatan produk plastik dapat dilakukan dengan menggunakan mesin *injection moulding* dan mesin ekstrusi. Namun biaya pembuatan produk plastik menggunakan mesin *injection moulding* relatif mahal jika dibandingkan dengan pembuatan produk plastik menggunakan mesin ekstrusi. Hal tersebut akan sulit jika diaplikasikan untuk kalangan masyarakat umum yang akan mendaur ulang sampah plastik. Penelitian menggunakan mesin ekstrusi pernah dilakukan oleh Fu, dkk., (2016) menggunakan percobaan desain. *Analysis of variance* (ANOVA) *method* adalah software yang digunakan pada penelitian ini. Bahan

campuran terdiri dari PP murni dan PP daur ulang. Besar *screw speed* yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 – 120 rpm. Peneliti menyimpulkan bahwa komponen viskositas rendah dalam campuran merupakan faktor yang mendominasi pada tekanan leleh dan torsi sekrup. Pemanasan kental dipengaruhi oleh kecepatan sekrup dan konsentrasi PP daur ulang.

Khavilla, dkk., (2019) melakukan preparasi dan karakterisasi PP termodifikasi *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) dengan teknik pencampuran biasa. Campuran yang digunakan pada penelitian ini terdapat dua jenis yaitu campuran LLDPE/PP dan LLDPE/PP-Silika. Variasi 1, 5, 10, 15, 20 % LLDPE dimasukkan ke dalam PP dalam 4 kg campuran. Mesin yang digunakan untuk pencampuran pellet adalah *extruder pelleting screw line china*. Selanjutnya, pencampuran menggunakan metode *injection molding* yang memerlukan tekanan dan temperatur tinggi. Parameter yang digunakan pada penelitian ini menentukan sifat mekanik suatu bahan seperti kekuatan tarik dan uji SEM. Peningkatan kekuatan tarik terjadi berdasarkan morfologi komposit yang dihasilkan, semakin tinggi kristalinitas matriks semakin tinggi kekuatan mekaniknya.

Penelitian tentang stabilitas bentuk dan dimensi plastik jenis PP terhadap kecepatan putaran *screw* mesin ekstrusi telah dilakukan oleh Ariefin (2013). Mesin ekstrusi yang digunakan adalah *single screw* dengan rasio *L/D barrel-screw* 14. Kecepatan sangat tergantung dari ukuran diameter puli yang digunakan. Setiap diameter puli yang divariasikan kecepatan putarannya diukur dengan menggunakan tachometer variasi kecepatan putaran. Adapun yang akan dilakukan adalah 100, 80, 60, 40, dan 20 menunjukkan rpm. Kecepatan putaran *screw* yang semakin tinggi akan menghasilkan bentuk penampang produk yang mendekati bentuk *die*. Hasil penelitian menunjukkan kecepatan 100 rpm mampu mendekati bentuk *die*.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, belum banyak yang melakukan penelitian pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap campuran PP murni dan PP daur ulang menggunakan mesin ekstrusi. Sehingga masih terbuka kesempatan untuk melakukan penelitian pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap campuran PP murni dan PP daur ulang menggunakan mesin ekstrusi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap pengujian tarik campuran PP murni dan PP daur ulang sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian di atas belum banyak peneliti yang melakukan penelitian tentang *blending ratio* dan *melting temperature* PP murni-PP daur ulang. Oleh karena itu masih terbuka

peluang untuk melakukan penelitian tersebut dengan menggunakan mesin ekstrusi sehingga didapatkan komposisi yang tepat untuk pembuatan produk baru dari pemanfaatan PP daur ulang.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil pada penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dilakukan menggunakan material PP murni dan PP daur ulang.
2. Mesin yang digunakan pada penelitian ini adalah mesin ekstrusi-pultrusi.
3. Pembuatan spesimen *multipurpose* sesuai standar ASTM D 638.
4. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM) dan alat uji mikro.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap sifat mekanis bahan PP murni-PP daur ulang.
2. Mengetahui pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap struktur morfologi bahan PP murni-PP daur ulang.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagaipengetahuan baru tentang pengaruh *blending ratio* dan *melting temperature* terhadap sifat mekanis serta struktur morfologi PP murni-daur ulang yang dibuat menggunakan mesin ekstrusi-pultrusi. Hasil penelitian yang didapatkan harapannya dapat menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan lebih baik lagi. Selain itu, hasil penelitian diharapkan dapat diaplikasikan ke masyarakat agar pengolahan sampah plastik daur ulang mampu menghasilkan produk dengan kualitas yang lebih baik.