

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik pada saat ini banyak digunakan dibidang industri, bidang kesehatan, bidang teknik, maupun untuk penelitian. Banyaknya penggunaan plastik pada saat ini dikarenakan plastik mempunyai sifat yang ringan namun kuat dan tangguh, mudah dibentuk, sebagian dapat didaur ulang, dan relatif tidak korosif. Pewarna dapat digunakan pada produk plastik sehingga menambah nilai estetika dari produk tersebut.

Pada tahun 2015, penggunaan plastik dibidang otomotif sebesar 200.000 ton per tahun, sedangkan pada industri kemasan memproduksi 2,35 juta ton plastik pertahun. Produksi itu akan terus meningkat sejalan dengan kebutuhan masyarakat akan produk yang terbuat dari plastik. Kegagalan produksi pada suatu produk tidak dapat dihindari, begitu pula produksi plastik. Produk gagal ini tidak lolos pada saat pengujian kualitas sehingga tidak layak untuk didistribusikan ke konsumen. Produk gagal berupa plastik yang masuk ke dalam golongan termoplast sebaiknya dilakukan proses daur ulang sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan (Kemenprin, 2016).

Pada industri alat teknik, bidang industri elektronik banyak menggunakan material plastik ABS sebagai bahan produksi. Selain karena murah, plastik ABS mempunyai sifat yang keras, kuat, dan mampu untuk di daur ulang. Penggunaan material ABS yang banyak akan berbanding lurus dengan limbah berupa produk *reject*. Produk *reject* ini akan menjadikan masalah apabila tidak dilakukan tindak lanjut. Tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan mendaur ulang produk *reject*. Produk *reject* yang akan didaur ulang sebelumnya dihancurkan terlebih dahulu dengan menggunakan mesin *crusher*. Produk *reject* yang sudah di *crusher* disebut dengan material *recycle*. Material *recycle* ini dicampur dengan material original dan kemudian dapat digunakan sebagai bahan mentah. Data pencampuran ABS *recycle* dengan ABS original TORAY sudah diatur pada *technical guide* ABS TORAY

yang mana sudah diketahui nilai mekaniknya pada setiap perbandingan. Perbandingan yang terdapat pada *technical guide* TORAY yaitu ABS original 100%, ABS original 90% + ABS *recycle* 10%, ABS original 70% + ABS *recycle* 30%, ABS original 50% + ABS *recycle* 50%. Kesemua perbandingan memiliki nilai sifat mekanik yang sama. Hanya ada sedikit perubahan pada perbandingan ABS original 50% + ABS *recycle* 50% (Toray, 2017)

Selain pengujian mekanik seharusnya material ABS *recycle* yang dicampur dengan ABS original juga dilakukan pengujian termal untuk diketahui sifat termalnya. Salah satu pengujian termal yang dapat dilakukan yaitu menggunakan *differential scanning calorimetry* (DSC). Pengujian material ABS dengan menggunakan DSC sebelumnya pernah dilakukan oleh Roziyanto, (2010) dan Peydro, (2013) yaitu dengan mencampurkan ABS + PMMA *regrind* dan ABS + HIPS. Pengujian material ABS + PMMA *regrind* dan ABS + HIPS dengan menggunakan DSC, dalam hal pembahasan hanya menyinggung *glass transition temperature* (T_g) dari pencampuran kedua material. Hasil dari penelitian hanya menyimpulkan apakah kedua material tersebut *compatible* atau tidak, padahal masih banyak yang seharusnya bisa dibahas pada pengujian DSC.

Kelebihan pengujian termal dengan menggunakan DSC dapat diketahui nilai *melting temperature* (T_m), *glass transition temperature* (T_g), dan *temperature crystallization* (T_c) dari material. Nilai T_g dalam industri polimer dapat digunakan sebagai acuan untuk kontrol kualitas, efek aditif, dan sebagai indikator sifat material. Nilai T_m dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan perlakuan proses pada material tersebut dan menunjukkan *thermal histori*. Nilai T_c dalam industri polimer berguna sebagai indikator waktu rekristalisasi dan energi kinetik dari material tersebut. Nilai-nilai tersebut dapat ditambahkan kedalam data sifat material oleh perusahaan yang memproduksi biji plastik khususnya pada bagian sifat termal material. Selain dari ketiga sifat tersebut, dalam termogram DSC dapat dianalisa perubahan entalpi (ΔH) dan area dibawah kurva T_m yang mana keduanya dapat dilihat pola penyerapan energi. Pola penyerapan energi ini akan berbeda dari setiap komposisi perbandingan material. Dengan demikian pengujian termal

dengan menggunakan DSC perlu dilakukan. (<https://www.perkinelmer.com> , 2017).

Pengujian termal material ABS original dengan ABS *recycle* dengan menggunakan DSC sebelumnya belum pernah ada, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Nilai T_m dan T_g pada material data sheet untuk ABS TORAY juga belum ada. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk menambahkan nilai T_m dan T_g pada data sheet material ABS TORAY. Nilai T_m dan T_g penting dicantumkan pada material data sheet karena nilai T_m ini berguna untuk mengetahui proses yang harus dilakukan sedangkan nilai T_g dapat memberikan informasi temperatur kerja yang diizinkan pada material tersebut. Pada material data sheet ABS TORAY sudah terdapat uji mekanik maka pada penelitian ini tidak dilakukan pengujian mekanik karena material yang digunakan sama.

Pentingnya dilakukannya penelitian ini yaitu dapat diketahui dan dipelajari sifat termal dari material ABS *recycle* yang ditambahkan kedalam material ABS original dengan perbandingan tertentu dengan menggunakan DSC. Dari pengujian itu akan didapatkan nilai T_m , T_g , area dibawah kurva, dan ΔH yang kemudian akan disimpulkan, pada perbandingan yang mana yang kualitasnya mendekati ABS original.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini akan diteliti pengaruh penambahan material *recycle* terhadap perubahan sifat termal yang berupa *melting temperature* (T_m) dan *glass transition temperature* (T_g) pada material ABS original yang dicampur dengan material ABS *recycle*.

1.3 Batasan Masalah

Dalam pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu hanya pengujian termal dengan metode analisis DSC. Material yang digunakan yaitu material ABS Toyolac B1 *recycle* yang akan dicampurkan dengan material ABS Toyolac *natural* original dengan perbandingan 15%, 30%, dan 45% (% berat). Pengeringan biji plastik hanya diukur temperatur pengeringan dan waktu pengeringan tanpa

mengukur kelembaban dari biji plastik. Pembuatan spesimen dikerjakan menggunakan *injection molding* Meiki 70 ton yang terdapat di lab plastik Teknik Mesin kampus UMY.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini mengetahui perubahan sifat termal dari material ABS *recycle* yang dicampur dengan material ABS original sebagai upaya pemanfaatan material *recycle* yang akan menghasilkan nilai tambah bagi pelaku usaha dan masyarakat sekitar. Didapatkan nilai T_m dan T_g dari campuran ABS original dengan ABS *recycle* untuk melengkapi data sifat termal.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dengan cara menguji material *recycle* yang dicampur dengan material original yaitu;

1. Mendapatkan data perbandingan material ABS *recycle* dengan material ABS original yang pas sehingga dapat dijadikan patokan bagi pelaku usaha dalam mencampurkan material.
2. Mempelajari sifat termal yang terjadi ketika material ABS *recycle* dicampur dengan material ABS original.
3. Sebagai acuan untuk penelitian mendatang.
4. Membantu menurunkan buangan limbah plastik dengan cara mencampurkan material ABS *recycle* dengan material ABS original.