

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejak beberapa dekade terakhir ini, penggunaan plastik sintetis sudah sangat meluas dan memasuki hampir seluruh aktivitas kehidupan manusia sehari-hari. Keunggulan plastik sintesis ini antara lain; ringan, lentur, kuat, tidak mudah pecah, transparan, tahan air serta ekonomis. Seiring dengan itu industri plastik (polimer) berasaskan petrokimia telah berkembang dengan pesat dan karena permintaan yang semakin bertambah setiap tahunnya.

Akibat penggunaan plastik sintetis yang tidak terkontrol ini menyebabkan masalah pencemaran lingkungan yang serius, karena plastik ini tidak dapat diuraikan secara alamiah di alam. Di Amerika Serikat dan Jepang dilaporkan bahwa lebih dari 30 persen sampah yang dihasilkan adalah merupakan sampah plastik. Ribuan ton sampah plastik telah dibuang ke laut setiap tahunnya, sehingga menyebabkan pencemaran dan kerusakan pada biota laut. Diperkirakan lebih dari satu juta perikatan laut, mati setiap tahunnya akibat terjerat atau termakan sisa-sisa plastik yang tenggelam di dalam air laut ataupun yang terapung di permukaan air laut (Djamaan, 2011).

Penduduk Indonesia diprediksi menghasilkan sampah lebih kurang 0,5 kg/per orang/hari dan 13% b/b di antaranya adalah plastik. Sampah plastik menduduki peringkat ketiga dengan jumlah 3,6 juta ton per tahun atau 9% dari jumlah total produksi sampah. Di Indonesia, dari total sampah yang dihasilkan tersebut, sebanyak 57% b/b ditemukan di pantai berupa sampah plastik (Purnavita *et al.*, 2020).

Polistiren (PS) merupakan salah satu jenis polimer yang banyak digunakan masyarakat, bersifat kaku, keras, berwarna putih bersih. Dalam pemakaian sehari-hari, polistiren dikenal polistiren dalam bentuk foam, yaitu dengan istilah *styrofoam*. Penggunaan *styrofoam* sangat luas, antara lain sebagai bahan tempat makan, tempat minum sekali pakai, bahan pelindung dan penahan getaran barang yang mudah pecah (*fragile*), seperti alat-alat elektronik, komputer, handphone, televisi. Setelah dipakai bahan-bahan *styrofoam* ini di buang begitu saja menjadi

sampah sehingga dilaporkan juga telah mengganggu ekosistem lingkungan, karena sulitnya *styrofoam* ini terurai secara alamiah. Polistiren bekas merupakan limbah yang sukar didaur ulang, karena biaya pengolahan limbah polistiren bekas lebih mahal dari harga polistiren murni. Selama ini pengolahan dan pemanfaatan polistiren bekas antara lain hanya dibuat menjadi berbagai macam produk kerajinan tangan

Untuk mencari jalan keluar dari permasalahan tersebut di atas, para peneliti akhir-akhir ini mulai melakukan usaha-usaha untuk memproduksi plastik yang lebih ramah lingkungan yaitu yang lebih mudah terurai apabila dibuang ke lingkungan. Banyak peneliti dan dunia industri telah bekerjasama untuk menghasilkan generasi bahan plastik yang lebih ramah lingkungan. Untuk memanfaatkan limbah *styrofoam* ini, pada penelitian sebelumnya telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Polistiren pernah dibuat menjadi suatu film plastik berupa polipaduan dengan mencampurnya dengan polikaprolakton (PCL), suatu polimer sintesis bersifat biodegradable (Djamaan *et al.*, 2015) dan dengan pati suatu polimer alam (Kemala *et al.*, 2010). Begitu juga pembuatan film plastik campuran P(3HB) dan polistiren. Polipaduan PS-PCL juga dilaporkan dapat digunakan sebagai bahan penyalut (coating) granul pupuk Urea dan pupuk NPK sehingga dihasilkan pupuk lepas lambat (slow release fertilizer) (Suardi *et al.*, 2015; Suharti *et al.*, 2018).

Dari penelitian sebelumnya tersebut dilaporkan juga bahwa film plastik yang dihasilkan dari polipaduan PS-P(3HB) maupun polipaduan PS-PCL masih perlu diperbaiki sifat fisika, sifat termal dan sifat mekaniknya, karena film plastik yang dihasilkan belum sempurna, plastik film ditemukan masih mudah pecah dan tidak lentur. Begitu juga polipaduan PS-P(3HB) maupun polipaduan PS-PCL yang digunakan sebagai penyalut pada pupuk urea dan NPK, kurang stabil dalam jangka waktu yang lama, karena pada penyimpanannya penyalutnya tersebut ditemukan adanya retakan dan terlepas pada suasana lingkungan penyimpanan yang kering (Djamaan *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan ini, pada penelitian ini akan dikembangkan formula film plastik berupa polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL dengan penggunaan gliserol sebagai pemlastis (*plasticizer*). Dibandingkan jenis pemlastis

lainnya, gliserol dan turunannya seperti: *poligliceryn-3*, *glycerolethoxylate* adalah merupakan senyawa pemlastis yang paling sering digunakan pada proses pembuatan film plastik kemasan di industri (Tryznowska and Cichy, 2018). Diharapkan dengan penambahan pemlastis ini dapat memperbaiki sifat fisika, sifat termal dan dan sifat mekanik dari film plastik dari polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL yang dihasilkan, sehingga dapat diaplikasikan sebagai kemasan yang ramah lingkungan. Dari studi literatur yang dilakukan, belum ada ditemukan laporan penggunaan gliserol sebagai pemlastis pada film plastik polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL ini, akan tetapi gliserol banyak digunakan sebagai pemlastis film plastik untuk kemasan pada makanan, seperti *agar based edible films* (Arham *et al.*, 2016), *yam starch films* (Mali *et al.*, 2005). Gliserol dan sorbitol juga dilaporkan dapat digunakan sebagai pemlastis plastik polipaduan PS-pati (Kemala *et al.*, 2010).

1.2. Perumusan Masalah

1. Apakah gliserol dapat digunakan sebagai pemlastis pada film plastik yang dibuat dari polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL dan berapa jumlah gliserol yang ditambahkan?
2. Apa pengaruh penggunaan gliserol sebagai pemlastis pada film plastik yang dibuat dari polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL terhadap karakteristik sifat fisika, sifat mekanik dan sifat termal film plastik yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Membuat film plastik dari polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL dengan menggunakan gliserol sebagai pemlastis dan menentukan berapa banyak gliserol yang ditambahkan untuk menghasilkan film plastik
2. Melakukan pengujian karakterisasi film plastik yang dibuat dari polipaduan PS-P(3HB) dan PS-PCL yaitu: sifat fisika, sifat mekanik dan sifat termalnya dan mempelajari pengaruh penggunaan gliserol tersebut terhadap sifat fisika, sifat mekanik dan sifat termal film plastik tersebut.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat sebagai pedoman untuk pengembangan kemasan plastik mudah terurai di tingkat industri modern yang memanfaatkan limbah polistiren berupa *styrofoam* dengan mengubahnya menjadi film plastik berupa polipaduan PS-P(3HB), PS-PCL dengan menggunakan gliserol sebagai pemlastis. Di samping itu polipaduan ini, dengan komposisinya yang sudah ditambahkan pemlastis gliserol juga dapat digunakan di industri pupuk yaitu sebagai penyalut (*coating*) pupuk urea dan NPK lepas lambat dengan kualitas yang lebih baik.

