

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bahan polimer kimia yang banyak digunakan dalam kehidupan manusia. Hampir semua produk menggunakan plastik, baik sebagai kemasan atau bahan dasar karena plastik mempunyai keunggulan seperti ringan, kuat, transparan, tahan air serta harganya relatif murah dan terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Polietilena (PE) adalah salah satu jenis plastik yang paling banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti kantong plastik dan tempat sampah yang terbuat dari *Low Density Polyethylene* (LDPE) (Peacock dan Saito, 2000).

Low Density Polyethylene (LDPE) merupakan salah satu jenis plastik sintetik yang bersifat *non-biodegradable* atau tidak dapat terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga menyebabkan masalah lingkungan (Darni dkk., 2008). Limbah plastik biasanya ditangani dengan penimbunan atau pembakaran. Akibatnya plastik yang tertimbun dalam tanah akan mempengaruhi kualitas air tanah serta dapat memusnahkan kandungan humus yang menyebabkan tanah menjadi tidak subur. Sedangkan plastik yang dibakar akan menghasilkan gas CO₂ yang dapat meningkatkan pemanasan global (Dhany dan Kuswadi, 2001). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka perlu dilakukan pencampuran antara polietilena (PE) dengan polimer lain yang bersifat *biodegradable*.

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan pencampuran *Low Density Polyethylene* (LDPE) dengan polimer alam seperti pati jagung dan chitosan (Mufidah dkk., 2008), tapioka (Yuniari, 2011), dan pati bonggol pisang (Marfu'ah, 2015) untuk menghasilkan plastik *biodegradable*. Akan tetapi campuran dari polimer ini kurang kompatibel karena pati memiliki stabilitas termal yang rendah dan memerlukan tambahan *plasticizer* (bahan pemlastis) untuk meningkatkan sifat mekanis (Coniwanti dkk., 2014). Oleh karena itu diperlukan bahan lain yang memiliki stabilitas termal yang lebih tinggi seperti polimer sintetik.

Polimer sintetik *biodegradable* yang saat ini sedang dikembangkan adalah poliester alifatik, seperti poli- ϵ -kaprolakton (PCL). Poli- ϵ -kaprolakton (PCL) memiliki ketahanan yang baik terhadap air, beberapa pelarut organik dan klorin. Poli- ϵ -kaprolakton (PCL) juga merupakan polimer kristalin dengan berat molekul (M_r) yang cukup besar dengan kekuatan tarik relatif rendah. Poli- ϵ -kaprolakton (PCL) memiliki titik leleh (T_m) sekitar 60°C dan temperatur transisi gelas (T_g) sebesar -60°C (Darwis dkk., 1996 dalam Hasan dkk., 2007). Hal ini memungkinkan untuk poli- ϵ -kaprolakton (PCL) dapat dicampurkan dengan polimer lain agar memiliki sifat *biodegradable*.

Gunawan (2018) telah mensintesis poli- ϵ -kaprolakton (PCL) dengan metode polimerisasi pembukaan cincin (*Ring Opening Polymerization*) monomer ϵ -kaprolakton menggunakan katalis bis-(β -diketonat) zirkonium (IV) klorida dengan ligan asetil aseton (acac), benzoil aseton (bzac), dan dibenzoil metan (dbzm) atau 1,3-diphenyl-1,3-propanedione (phph). Dalam penelitian ini sampel dikarakterisasi secara spektroskopi dan mikroskopis menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FT-IR), *Nuclear Magnetic Resonance* (NMR), dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa polimerisasi terbaik diperoleh pada penggunaan katalis bis-(β -diketonat) zirkonium (IV) klorida dengan ligan dibenzoil aseton (dbzm) atau 1,3-diphenyl-1,3-propanedione (phph).

Bezzer dkk. (2019) telah melakukan penelitian mengenai kompatibilitas dari bio-polietilena (Bio-PE) dan poli- ϵ -kaprolakton (PCL) dengan menggunakan teknik mikroskopis, mekanis dinamis, dan DSC. Dalam penelitiannya Bezzer dkk. menggunakan poli- ϵ -kaprolakton (PCL) komersil Capa[®] 6500 dengan variasi campuran Bio-PE/PCL 10/0, 90/10, 80/20, dan 70/30. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi campuran optimum diperoleh pada variasi Bio-PE/PCL 80/20, akan tetapi tidak dijelaskan sifat degradasi dari campuran bio-polietilena (Bio-PE) dan poli- ϵ -kaprolakton (PCL) yang dihasilkan. Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Kompatibilitas Poliblen *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan Poli- ϵ -kaprolakton (PCL) sebagai Plastik Biodegradasi”.

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pencampuran *Low Density Polyethylene* (LDPE) dan poli- ϵ -kaprolakton (PCL) hasil sintesis dengan metode polimerisasi pembukaan cincin monomer ϵ -kaprolakton menggunakan katalis bis-(β -diketonat) zirkonium (IV) klorida dengan ligan dibenzoil aseton (dbzm) untuk menghasilkan poliblen LDPE/PCL yang kompatibel dan dapat terdegradasi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka masalah yang menjadi fokus penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana teknik pencampuran poliblen LDPE/PCL?
2. Bagaimana kompatibilitas dan kristalinitas poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan?
3. Bagaimana sifat termal poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan?
4. Bagaimana biodegradasi poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk mengetahui teknik pencampuran poliblen LDPE/PCL.
2. Untuk memperoleh data kompatibilitas dan kristalinitas poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan.
3. Untuk memperoleh data sifat termal poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan.
4. Untuk memperoleh data biodegradasi poliblen LDPE/PCL yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk memperoleh poliblen LDPE/PCL yang kompatibel dan memiliki sifat biodegradasi yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam bidang industri.