

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan plastik akhir-akhir ini sangat meningkat yang menyebabkan meningkatnya produksi plastik, salah satunya plastik sintetis. Telah diketahui bahwa plastik sintetis merupakan makromolekul yang terdiri dari molekul-molekul sederhana yang dapat dilihat dari hasil reaksi-reaksi seperti reaksi polimerisasi, addisi, dan eliminasi (Krisyanella *et al.*, 2012).

Pada tahun 2015, sebanyak 300 juta ton plastik diproduksi di seluruh dunia per tahunnya (Arikan dan Ozsoy, 2015). Plastik menjadi sumber utama pembentukan limbah karena memiliki kemampuan degradasi yang rendah (Rhim, 2007). Sampah plastik tidak dapat terurai oleh mikroorganisme tanah, walaupun telah terkena cahaya matahari maupun hujan. Sampah plastik berdampak negatif serta menimbulkan masalah cukup serius terhadap lingkungan. Proses pengolahan kembali (*recycle*) tidak dapat mengatasi permasalahan sampah plastik yang menumpuk (Yuniarti *et al.*, 2014).

Dalam beberapa tahun terakhir, dengan timbulnya masalah-masalah dalam penggunaan plastik sintetis telah memicu para ahli untuk mengembangkan bahan yang ramah lingkungan dan mudah terurai (*biodegradable*) serta dihasilkan dari sumber daya alam yang dapat diperbaharui (*renewable*) seperti bioplastik atau biopolimer (Arikan dan Ozsoy, 2015). Bioplastik dapat mengurangi limbah plastik yang semakin lama semakin banyak. Bioplastik merupakan bahan yang dapat mengalami penguraian secara alamiah oleh aktifitas mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan alga (Krisyanella *et al.*, 2012). Belakangan ini perhatian tertuju pada biosintesis secara fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme

penghasil bioplastik. Salah satu cara yang banyak diteliti adalah fermentasi menggunakan bakteri penghasil biopolimer poli(3-hidroksialkanoat) atau disingkat dengan P(3HA). Diketahui bahwa bakteri tertentu menghasilkan P(3HA) di dalam selnya yang berfungsi sebagai cadangan bahan makanan dan tenaga untuk pertumbuhannya pada kondisi yang kurang menguntungkan, misalnya kekurangan nitrogen, fosfat, oksigen dan magnesium (Anderson & Dawes, 1990). Biopolimer yang dihasilkan oleh bakteri tersebut dapat diekstrak keluar dari selnya dan diproses lebih lanjut sesuai dengan keperluan yang diinginkan. Dari kelompok P(3HA), Poli(3-hidroksibutirat) yang disingkat P(3HB) adalah yang paling banyak diteliti dan dihasilkan oleh berbagai mikroorganisme (Majid *et al.*, 1999). Hal ini disebabkan oleh karena P(3HB) mempunyai sifat 100 % mudah terurai dalam jangka waktu tertentu bila dibuang ke lingkungan (Djamaan, 2011). Beberapa mikroorganisme telah diketahui dapat menghasilkan P(3HB) di dalam selnya adalah kelompok *Alcaligenes*, *Bacillus*, *Pseudomonas*, dan beberapa spesies bakteri fotosintetik dalam kondisi kekurangan nutrisi (Kresnawaty *et al.*, 2014).

Kendala utama dalam pengembangan bioplastik dari P(3HB) adalah harganya yang jauh lebih mahal dibandingkan plastik sintetik karena biaya produksi yang tinggi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan biaya produksi P(3HB) adalah penggunaan sumber karbon murah (Kim, 2000) karena biaya produksi P(3HB) yang tertinggi berasal dari substrat yaitu 40 % dari total biaya produksi (Lee, 1996). Berdasarkan analisa tersebut, diperlukan langkah alternatif dalam penggunaan bahan baku substrat karbon yang murah dan

dapat diperbaharui sehingga biaya produksi bioplastik dapat diminimalkan. Oleh karena itu, para peneliti mencoba untuk menjelajahi beberapa sumber karbon yang dapat mengurangi biaya terkait dengan produksi P(3HB) (Wang dan Lee, 1997). Salah satu sumber karbon alternatif yang tersedia banyak di Indonesia adalah limbah jerami padi.

Pemanfaatan limbah padi di Indonesia sudah banyak dilakukan terutama untuk makanan ternak atau media penanaman jamur. Potensi jerami untuk pakan cukup besar, jerami yang ada ternyata tidak banyak dimanfaatkan. Hasil survei menunjukkan bahwa hanya 4 % dari jerami padi yang dimanfaatkan untuk pakan dan 96 % dibuang (Halim, 2002). Komposisi kimia jerami padi menunjukkan bahwa kandungan selulosanya cukup tinggi yaitu mencapai 40 % yang sesuai untuk pertumbuhan mikroba (Halim, 2002).

Pada peneliti sebelumnya telah dilakukan penampisan isolat bakteri yang berasal dari air danau Singkarak, Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat. Diperoleh isolat potensial yang diketahui mampu menghasilkan biopolimer P(3HB) yaitu isolat bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Selain itu juga diketahui bahwa *P. aeruginosa* juga lebih banyak menghasilkan polihidroksi butirat dibanding polihidroksi valerat dan polihidroksi heksanoat (Thirumala *et al.*, 2010). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar bioplastik P(3HB) yang dapat dihasilkan oleh bakteri *P. aeruginosa* pada berbagai konsentrasi dan pengaruh perbedaan jenis sumber karbon jerami padi dalam bentuk rebusan dengan jerami padi dalam bentuk mikrokristalin selulosa terhadap hasil produksi bioplastik P(3HB).