

I. PENDAHULUAN

Penggunaan polimer sintetis berupa plastik dalam berbagai sektor kehidupan sejak beberapa dekade terakhir meningkat sangat tajam. Hampir tidak ada berbagai kegiatan dalam kehidupan sehari-hari yang tidak menggunakan bahan plastik. Hal ini disebabkan karena sifat dari bahan berupa plastik yang tahan benturan, daya regang yang baik, tahan air, dan tidak mudah mengalami penguraian (Djamaan, 2011).

Pada tahun 2015, produksi plastik diseluruh dunia diperkirakan melampaui 300 juta ton. Akibat penggunaan plastik tersebut, muncul masalah dari segi ekonomi dan lingkungan (Arikan & Ozsoy, 2015). Salah satu masalah lingkungan yang dihadapi adalah akumulasi plastik di lautan. Sebagai contoh, dalam sebuah studi jangka panjang di Atlantik Utara, satu sampel air laut mengandung setara dengan 580.000 lembar plastik/km². Selain itu plastik sintetik tidak dapat terurai dan akan bertahan di lingkungan selama ratusan tahun (Arikan & Ozsoy, 2015). Disamping masalah pencemaran lingkungan dan kerusakan ekosistem tersebut, bahan mentah pembuatan polimer sintetik yaitu petroleum merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*non-renewable*) sehingga tidak mungkin digunakan secara terus menerus dalam waktu panjang (Djamaan, 2011).

Dalam beberapa tahun terakhir, dengan timbulnya masalah-masalah dalam penggunaan plastik sintetik 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 (Arikan & Ozsoy, 2015).

Bioplastik merupakan suatu produk yang bisa menjadi solusi untuk mengatasi masalah lingkungan karena bioplastik dapat dihasilkan dari metabolisme mikroba tertentu yang mengandung bahan metabolit sekunder Poli- β -hidroksialkanoat (PHA) (Lee *et al.*, 1999). Dari kelompok PHA, Poli(3-hidroksibutirat) atau P(3HB) adalah salah satu plastik mudah terurai (*biodegradable plastic*) yang banyak diteliti akhir-akhir ini. Hal ini karena P(3HB) mempunyai sifat fisika dan kimia yang hampir sama dengan plastik sintetis seperti polipropilen, namun bila dibuang ke lingkungan akan terurai dengan sempurna dalam jangka waktu tertentu (Djamaan *et al.*, 2003).

Salah satu cara dalam menghasilkan bioplastik yang banyak diteliti adalah fermentasi menggunakan bakteri penghasil P(3HB) dengan menggunakan substrat karbon tertentu seperti glukosa (Yamane *et al.*, 1996), asam oleat (Djamaan, 2015), dan minyak kelapa sawit (Majid *et al.*, 1999). Djamaan *et al.* (2015a) dalam penelitiannya dengan menggunakan bakteri *Erwinia* sp. USMI-20 dan asam oleat sebagai sumber karbon dapat memproduksi P(3HB) dengan kandungan polimer maksimal sebesar 55% (b/b). Pada penelitian selanjutnya Djamaan *et al.* (2015b) memproduksi biopolimer P(3HB-ko-3HV) sebanyak 20% (b/b) dari sumber karbon minyak kelapa sawit dan *n*-pentanol sebagai sumber karbon kedua dengan menggunakan bakteri *Erwinia* sp. USMI-20.

Dalam memproduksi P(3HB), biaya produksi secara komersial lebih tinggi dibandingkan produksi polimer sintetis konvensional (Aremu *et al.*, 2010).

Menurut Hasan *et al.* (2013), analisis ekonomi untuk produksi PHA menunjukkan bahwa biaya untuk substrat karbon berkontribusi sekitar 30% - 50% dari keseluruhan biaya produksi. Berdasarkan analisa tersebut, diperlukan langkah alternatif dalam penggunaan bahan baku substrat karbon yang murah dan dapat diperbaharui sehingga biaya produksi bioplastik dapat diminimalkan.

Indonesia dan Malaysia merupakan negara penghasil kelapa sawit terbesar di dunia yaitu sekitar 85%. Ekspor kelapa sawit dari Indonesia pada tahun 2010 dapat mencapai 23 juta ton. Minyak kelapa sawit berpotensi besar untuk dikembangkan menjadi bioplastik P(3HB) secara fermentasi menggunakan bakteri penghasil P(3HB). Penggunaan minyak kelapa sawit dengan jenis yang berbeda sebagai sumber karbon dalam menghasilkan P(3HB) telah dilakukan oleh Majid *et al.* (1999), dimana dalam penelitiannya dilakukan karakterisasi produksi biopolimer dengan menggunakan 3 jenis minyak kelapa sawit yaitu *crude palm oil* (CPO), *palm olein* (PO) dan *palm kernel oil* (PKO). Diantara ketiga minyak kelapa sawit tersebut, *crude palm oil* merupakan sumber karbon yang terbaik dalam memproduksi P(3HB).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan isolasi dan karakterisasi bakteri termofilik penghasil bioplastik P(3HB) yang berasal dari sumber air panas Bukik Gadang. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh isolat bakteri yang telah diidentifikasi sebagai bakteri *Bacillus* sp. dengan kode isolat UAAC 21501 (Yulialdi, 2015). Untuk melanjutkan penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai penentuan konsentrasi minyak kelapa sawit sebagai sumber karbon dalam memproduksi bioplastik P(3HB) menggunakan bakteri *Bacillus* sp.

21501 dengan cara fermentasi. Studi fermentasi ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan bakteri dalam menghasilkan bioplastik dari sumber karbon minyak kelapa sawit yang berbeda jenis yaitu minyak sawit mentah (*crude palm oil*) dan minyak sawit olahan (*palm olein*), serta juga untuk mengetahui apakah ada pengaruh lama waktu fermentasi terhadap hasil produksi bioplastik P(3HB).

