

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penggunaan yang tinggi akan plastik menjadikan pelaku industri memproduksi plastik dalam jumlah yang tak terbatas, plastik merupakan polymer yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk berbagai bentuk, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik apabila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, sehingga barang yang berlaku hanya untuk sekali pakai dan terbuang begitu saja kemudian menumpuk menjadi sampah. Luasnya penggunaan bahan plastik sebagai bahan baku kemasan disebabkan oleh berbagai keunggulan dari plastik di antara lain ringan, kuat, mudah dibentuk, anti karat, tahan terhadap bahan kimia, dan dapat dibuat berwarna maupun transparan namun kekurangannya adalah sulit terurai secara biologis oleh mikroba, kemudian tidak adanya fauna seperti cacing dan mikroorganisme tanah, dan kadar oksigen didalam tanah berkurang dan berdampak langsung pada tumbuhan sebab tumbuhan membutuhkan mikroorganisme tanah sebagai perantara dalam kelangsungan hidup (Irwandi *et al*, 2018; Azimah, 2020).

Pada 2015 hanya 9 % limbah plastik yang diproduksi didaur ulang, 12 % lainnya dibakar, dan sisanya 79 % berada di tempat pembuangan sampah atau berakhir di tempat lain di lingkungan. Jika produksi dan pengelolaan limbah plastik saat ini terus berlanjut diperkirakan 12 milyar ton limbah plastik akan berada di tempat pembuangan sampah dan di lingkungan alam pada tahun 2050 (Geyer *et al*, 2017). Plastik terbuat dari petroleum yang berasal dari fosil yang tertimbun selama ratusan tahun, dan penguraian plastik dalam tanah juga memerlukan waktu ratusan tahun. Pada tahun 1992 telah hadir inovasi baru di pasaran yaitu bioplastik yang diklaim dapat mengurai secara hayati, namun tidak terbukti dapat terdegradasi dengan baik di tanah (Sprajcar *et al*, 2012). Walaupun tidak langsung berhasil, perkembangan bioplastik terus berkembang hingga saat ini. Bioplastik adalah plastik yang berasal dari makhluk hidup dan dapat terdegradasi dengan baik dalam tanah dan air. Pada tahun 2015 total produksi untuk bioplastik mencapai hampir 1% dari total produksi plastik global. Secara

keseluruhan, diharapkan pada tahun 2020 pemasaran bioplastik akan meningkat menjadi 2, 5% dari produksi plastik fosil (Fetty, 2018).

Poli-3-hidroksibutirat atau P(3HB) adalah PHA yang banyak ditemukan pada mikroorganisme (Singh *et al*, 2011). Berdasarkan biokompatibilitas dan biodegradasi, P(3HB) lebih banyak diaplikasikan dalam bidang kedokteran dan farmasi. Dalam bidang kedokteran seperti pembuatan organ palsu, benang bedah, kontruksi jaringan, penyangga tulang, dan penyangga jaringan saraf. Pada bidang farmasi yaitu dalam sistem penghantaran obat dalam bentuk makro atau nano partikel dan untuk terapi target 3 spesifik seperti untuk penyakit tuberkolosis dan kanker, serta memungkinkan untuk aplikasi biomarker atau biosensor (Pena *et al*, 2014). Produksi P(3HB) di dalam sel bakteri menunjukkan kondisi kekurangan nutrisi, namun kelebihan sumber karbon sehingga karbon diakumulasikan dalam sel sebagai cadangan energi (Singh *et al*, 2011; Djamaan, 2015). Lebih dari 300 spesies bakteri yang telah dilaporkan mampu memproduksi P(3HB) (Pena *et al*, 2014). Walaupun banyak spesies bakteri yang ditemukan mampu menghasilkan P(3HB), potensi untuk menemukan dan mengidentifikasi spesies baru dengan kemampuan produksi yang unggul dan luas belum ditemukan (Singh *et al*, 2011).

Beberapa penelitian menghasilkan teknologi pembuatan plastik dari bahan alami yang dapat terdegradasi dalam waktu singkat yang disebut sebagai plastik biodegradable atau bioplastik. Bioplastik adalah plastik yang dapat diuraikan secara alamiah karena sifat dari bioplastik dapat diuraikan oleh mikroorganisme di dalam tanah dan air sehingga tidak merusak lingkungan seperti yang banyak ditimbulkan oleh plastik sintetis. Oleh karena sifatnya tersebut, bioplastik dikenal sebagai plastik yang ramah lingkungan. Dampak yang terlihat nyata oleh penggunaan plastik tersebut memberikan satu solusi yang tepat untuk menangani menumpuknya limbah plastik tersebut yaitu dengan membuat material plastik dari bahan-bahan yang mudah diurai oleh mikroorganisme. Plastik biodegradable terbuat dari bahan polimer alami seperti pati, gliserol, dan kitosan. Bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan plastik biodegradable adalah pati dan Poly Lactic Acid (Samsul, *et al*, 2017; Afiifah *et al*, 2015). Salah satu subjek yang dapat perhatian akhir-akhir ini adalah metode biosintesis secara fermentasi dengan menggunakan mikroorganisme penghasil poli (3-hidroksialkanoat) P(3HA). Poli

(3-hidroksialkanoat) dan kopolimernya diproduksi dari substrat tertentu kaya sumber karbonnya tapi minimum kandungan mineralnya (Yogesh *et al*, 2012). Kelompok senyawa P(3HA), polimer poli (3-hidroksibutirat) P(3HB) dan kopolimernya poli (3-hidroksi butirat-ko-3-hidroksi velerat) P(3HB-ko-2HV) adalah senyawa yang banyak diteliti karena mempunyai sifat 100 % mudah terurai dalam waktu tertentu bila dibuang ke lingkungan (Djamaan, 2015).

Pertumbuhan bakteri umumnya pada suhu 35°C, pada bakteri dikenal dengan pertumbuhan minimum dan pertumbuhan maksimum. Setiap spesies bakteri tumbuh pada suatu kisaran suhu tertentu. Atas dasar ini maka bakteri dapat diklasifikasikan sebagai: Psikrofil yang tumbuh pada suhu 10- 15°C, Mesofil yang tumbuh pada suhu 25-37°C dan Termofil pada suhu 45-55°C (Nureleana H *et al*, 2015). Sebelumnya telah dilakukan penelitian Penapisan Bakteri Penghasil Bioplastik poli(3-hidroksibutirat) dari tanah hutan Pendidikan Penelitian Biologi, Kampus Unand, Limau Manih, Padang. Pada penelitian tersebut empat puluh isolat bakteri teridentifikasi menghasilkan P(3HB) (Harianto, 2011). Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan oleh Gemeidiya (2016), penampisan bakteri penghasil bioplastik Poli (3-Hidroksibutirat) dari sampel tanah puncak Gunung Merapi yang terletak dalam kawasan Kabupaten Agam dan Kabupaten Tanah Datar. Penapisan bakteri yang dilakukan dengan menggunakan larutan Nile Blue A, diperoleh sepuluh isolat bakteri yang koloninya memberikan fluoresensi jingga yang berindikasi penghasil P(3HB) atau bioplastik.

Pada penelitian ini, peneliti akan melakukan isolasi dan karakterisasi molekuler bakteri penghasil bioplastik poli (3-hidroksibutirat) dari sampel tanah pasir putih di daerah Gunung Sarik Kuranji, Kota Padang dan tanah lumpur sungai batang harau, kota padang. karena tanah pasir putih mengandung sedikit zat hara yang mengakibatkan tumbuhnya bakteri penghasil bioplastik P(3HB) sebagai cadangan makanannya dan pada sampel tanah lumpur untuk melakukan penapisan bakteri penghasil bioplastik P(3HB) dengan menggunakan media minyak kelapa sawit mentah dan Analisa kadar menggunakan kromatografi gas. Berdasarkan hal tersebut peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “skrining dan karakterisasi bakteri penghasil bioplastik poli (3hidroksibutirat) dari

sampel tanah, produksi dan prediksi kandungan polimernya dengan kromatografi gas”.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Agar dapat memperoleh bakteri yang dapat menghasilkan bioplastik P(3-hidroksibutirat)
2. Untuk mengetahui isolat yang potensi dalam menghasilkan bioplastik P(3-hidrosibutirat) dengan teknik pewarnaan Nile Blue A dan kromatografi gas
3. Untuk mengidentifikasi spesies isolat bakteri penghasil bioplastik P(3HB) dari tanah berbasis biomolekuler menggunakan 16S rRNA

C. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah terdapat isolat bakteri yang mampu menghasilkan bioplastik poli(3-hidroksibutirat) dari sampel tanah?
2. Isolat bakteri manakah yang potensi dalam menghasilkan bioplastik P(3-hidroksibutirat)?
3. Apakah isolat bakteri potensial bisa dianalisis berbasis biomolekuler?

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. Terdapat isolat bakteri yang mampu menghasilkan bioplastik poli(3-hidroksibutirat) dari sampel tanah.
2. Isolat bakteri potensial berhasil dianalisis berbasis biomolekuler

E. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah didapatkan bakteri yang potensial menghasilkan bioplastik P(3-hidrosibutirat) yang dapat menjadi suatu ilmu pengetahuan yang baru dan dapat memberikan solusi untuk permasalahan lingkungan.

