

Kajian Produksi Poly- β -Hydroxyalkanoates oleh *Ralstonia eutropha* dengan Sumber Karbon Hidrolisat Minyak Sawit dan Asam Butirat

Fitri

Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Poly- β -hydroxyalkanoates (PHA) merupakan cadangan energi dan karbon dalam sel yang diakumulasi oleh bermacam-macam mikroorganisme. PHA merupakan senyawa famili poliester termoplastis bermolekul tinggi yang terbentuk secara alami atau melalui rekayasa proses bioteknologi (Atkinson dan Mavituna, 1991). Mikroba tertentu dapat mengakumulasi PHA jika dikultivasi dalam media dengan sumber karbon yang bersumber dari asam organik dan minyak nabati Ayorine et al. (1998) dan Kulprecha et al (1998). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji produksi PHA oleh *Ralstonia eutropha* dengan sumber karbon hidrolisat minyak sawit dan asam butirat serta mengetahui sifat termal PHA yang dihasilkan.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap yaitu pembuatan hidrolisat minyak sawit dan produksi PHA. Pada tahap awal penelitian dilakukan analisis sifat fisiko kimia minyak sawit meliputi bilangan asam, bilangan penyabunan dan bobot jenis. Setelah itu dilakukan hidrolisis minyak sawit secara enzimatis pada suhu 35°C, kecepatan pengadukan 300 rpm, konsentrasi substrat 30% (v/v), lipase yang digunakan sebanyak 40 U/g substrat dan lama hidrolisis 7 jam. Pada tahap selanjutnya dilakukan kultivasi, isolasi biomassa dan ekstraksi biomassa untuk menghasilkan PHA serta analisis sifat termal PHA. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan perlakuan variasi proporsi hidrolisat minyak sawit dengan asam butirat sebagai sumber karbon. Konsentrasi sumber karbon yaitu sebesar 2,4 g/100 ml yang terdiri dari: 100% hidrolisat minyak sawit (B1), 90% hidrolisat minyak sawit + 10% asam butirat (B2), 80% hidrolisat minyak sawit + 20% asam butirat (B3), 70% hidrolisat minyak sawit + 30% asam butirat (B4), 60% hidrolisat minyak sawit

+ 40% asam butirat (B5) dan 50% hidrolisat minyak sawit + 50% asam butirat (B6).

Hasil analisis sifat fisiko kimia minyak sawit menunjukkan bahwa minyak sawit mempunyai bilangan asam 0,63 mg KOH/g minyak, bilangan penyabunan 211,07 mg KOH/g, bobot jenis 0,91 g/ml. Lipase yang digunakan untuk menghidrolisis mempunyai nilai aktivitas sebesar $2,87 \times 10^5$ U/g enzim. Hasil hidrolisis menunjukkan bahwa lipase mampu membebaskan asam lemak sebanyak 85,59% dengan komponen utama hidrolisat minyak sawit adalah asam palmitat dan asam oleat.

Produksi PHA dilakukan dengan kultivasi selama tujuh hari. Dari hasil pengamatan terhadap nilai *optical density* media kultivasi pada panjang gelombang 660 nm, pada perlakuan yang menggunakan variasi asam butirat sebagai sumber karbon, *Ralstonia eutropha* memerlukan waktu adaptasi yang lebih lama dibandingkan dengan perlakuan tanpa penggunaan asam butirat. Selama kultivasi terjadi perubahan nilai pH, yaitu dari 5,8 menjadi 6,5 selama kultivasi tujuh hari.

Dari isolasi biomassa diperoleh biomassa kering sebesar 0,46 – 2,07 g/l. Dari ekstraksi biomassa diperoleh PHA yaitu sebesar 0,01 – 0,57 g/l. Analisis keragaman terhadap perolehan PHA (g/l) pada taraf kepercayaan 95% menunjukkan bahwa perlakuan variasi hidrolisat minyak sawit dan asam butirat sebagai sumber karbon dalam media kultivasi memberikan pengaruh nyata terhadap perolehan PHA. Uji Duncan menunjukkan bahwa pada taraf kepercayaan 95%, perlakuan yang menggunakan 100% hidrolisat minyak sawit sebagai sumber karbon berbeda nyata dengan perlakuan yang menggunakan variasi hidrolisat minyak sawit dan asam butirat sebagai sumber karbon.

Analisis sifat thermal dilakukan pada PHA yang dihasilkan dari perlakuan yang menggunakan 100% hidrolisat minyak sawit dan yang menggunakan 90% hidrolisat minyak sawit + 10% asam butirat sebagai sumber karbon. Hasil analisis dengan DSC untuk PHA yang diperoleh dari perlakuan yang menggunakan 100% hidrolisat minyak sawit adalah: suhu transisi gelas (T_g) – 6,8 °C, titik leleh (T_m) 171,36 °C, panas pembentukan (ΔH) –69,78 J/g (nilai negatif menunjukkan bahwa reaksi bersifat endoterm), panas kristalisasi 17,88 J/g. Penggunaan asam butirat pada media pertumbuhan *Ralstonia eutropha* menyebabkan terjadinya perubahan terhadap sifat thermal dari PHA yang

dihasilkan oleh perlakuan yang ditunjukkan oleh hasil analisa DSC pada perlakuan yang menggunakan 90% hidrolisat minyak sawit + 10% asam butirat, yaitu penurunan nilai Tg, dimana nilai Tg dibawah -40°C , terbentuknya dua nilai Tm yaitu $125,45^{\circ}\text{C}$ dan $170,61^{\circ}\text{C}$; terjadinya dua nilai panas pembentukan yaitu $-1,19\text{ J/g}$ dan $-125,06\text{ J/g}$; serta peningkatan panas kristalisasi menjadi sebesar $81,82\text{ J/g}$.

Fitri. 2001. Kajian Produksi Poly- β -Hydroxyalkanoates oleh *Ralstonia eutropha* dengan Sumber Karbon Hidrolisat Minyak Sawit dan Asam Butirat. **Skripsi**. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.