

**Pemanfaatan Minyak Sawit yang Disaponifikasi sebagai Sumber Karbon dan Diamonium Hidrogenfosfat  $[(NH_4)_2HPO_4]$  sebagai Sumber Nitrogen dalam Produksi Poli- $\beta$ -Hidroksialkanoat**

**Astrina Yulianti**

*Jurusan Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*

**ABSTRAK**

Plastik telah digunakan secara luas sebagai bahan baku kemasan, peralatan medis, perabot rumah tangga, mainan anak-anak, dan lain-lain. Sifatnya yang fleksibel, relatif murah, mudah diperoleh dan ringan adalah keunggulan plastik yang mendukung ketergantungan terhadapnya.

Plastik yang umum digunakan berasal dari bahan baku minyak bumi yang telah mengalami proses-proses kimiawi dan bersifat *non biodegradable*. Pencemaran plastik terutama akan menyebabkan terganggunya lingkungan tanah dan perairan. Di tahun 1990, produksi plastik dunia mencapai 100 juta ton. Salah satu solusi yang dianggap paling tepat adalah dengan mengganti plastik *non biodegradable* dengan plastik yang dapat didaur ulang di alam. PHA (Poli- $\beta$ -hidroksialkanoat), salah satu jenis polimer plastik yang bersifat *biodegradable* dapat diandalkan sebagai substitusi plastik *non biodegradable*.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formula media sehingga meminimalkan penggunaan substrat dan memaksimalkan perolehan PHA dengan mengatur konsentrasi C dan rasio C/N, serta untuk mengetahui pengaruh formulasi media tersebut terhadap karakteristik PHA yang dihasilkan.

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menyiapkan minyak sawit sebagai substrat dalam proses kultivasi *R. Eutropha*. Pada tahap ini, sejumlah minyak sawit disabunkan dan kemudian dianalisis dengan

kromatografi gas untuk diketahui komposisi asam lemaknya. Tahap kedua adalah kultivasi *R. eutropha* ke dalam media dengan berbagai variasi konsentrasi karbon (10, 20 dan 30 g/l) dan rasio C/N (10:1, 50:1, 100:1, 200:1). Kultivasi dilakukan selama 168 jam. Setelah kultivasi dilakukan pemanenan dan isolasi PHA.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan perlakuan konsentrasi karbon dan rasio C/N. Hasil terbaik dianalisis sifat termalnya dengan menggunakan DSC (*Differential Scanning Calorimetry*).

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa minyak sawit yang disaponifikasi mempunyai 6 jenis asam lemak. Asam lemak yang tertinggi adalah palmitat (47,44%) dan oleat (35,92%).

Selama kultivasi berlangsung dilakukan pengamatan terhadap nilai OD, biomassa dan pH. Nilai pH selama kultivasi berada dalam rentang 6.45 – 9,28 Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pH mengalami penurunan nilai dari jam ke-6 sampai jam ke-72 dan selanjutnya konstan. Dapat disimpulkan bahwa kesemua perlakuan telah mengalami fase stasioner. Dari grafik *optical density* diketahui bahwa konsentrasi karbon yang meningkat akan berpengaruh pada peningkatan nilai OD dan memperpanjang fase eksponensial dan stasioner. Sedangkan dengan semakin menurunnya nilai rasio C/N fase *eksponensial* cenderung lebih singkat dan fase stasioner cenderung lebih panjang.

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa konsentrasi karbon pada ketiga taraf faktor tersebut berpengaruh nyata terhadap jumlah bobot kering sel, bobot kering PHA dan persen bobot kering PHA (g PHA/g sel), sedangkan faktor rasio C/N tidak berpengaruh nyata terhadap ketiga variabel respon yang sama. Namun hasil analisis ragam interaksi faktor konsentrasi karbon dan rasio C/N berpengaruh nyata terhadap bobot kering PHA dan persen bobot kering PHA. Dari uji Duncan diperoleh bahwa bobot kering PHA dan persen bobot kering PHA tertinggi diperoleh pada perlakuan  $C_3R_3$  (konsentrasi karbon 30 g/l, rasio C/N 100:1), yaitu 8,22 g/l dan 70,90%. Sedangkan perlakuan  $C_1R_2$  dan  $C_1R_3$  merupakan rata-rata bobot kering PHA dan persen bobot kering PHA terendah. Bobot kering PHA dan persen bobot kering PHA perlakuan  $C_1R_2$  adalah 0,75 g/l dan 22,4%, sedangkan perlakuan  $C_1R_3$  adalah 0,65 g/l dan 21,46%.

Analisis thermal yang dilakukan meliputi titik leleh dan panas pembentukan. Hasil analisis dengan DSC (*Differential Scanning Calorimetry*) menunjukkan terbentuknya empat jenis homopolimer pada perlakuan  $C_3R_2$  (konsentrasi karbon 30 g/l, rasio C/N 50:1, dan lima jenis polimer pada perlakuan  $C_3R_3$  (konsentrasi karbon 30 g/l, rasio C/N 100:1).

Homopolimer-homopolimer yang terbentuk dari minyak sawit yang disaponifikasi mempunyai karakteristik sebagai berikut: terbentuk 4 jenis homopolimer pada perlakuan  $C_3R_2$  dan 5 jenis homopolimer pada perlakuan  $C_3R_3$ ; titik leleh yang tertinggi pada polimer hasil perlakuan  $C_3R_2$  adalah 126 °C, sedangkan panas fusi yang tertinggi adalah 17,8 J/g; titik leleh yang tertinggi pada polimer hasil perlakuan  $C_3R_3$  adalah 131 °C, sedangkan panas fusi yang tertinggi adalah 17,4 J/g.

Yulianti, A. 2002. Pemanfaatan Minyak Sawit yang Disaponifikasi sebagai Sumber Karbon dan Diamonium Hidrogenfosfat  $[(NH_4)_2HPO_4]$  sebagai Sumber Nitrogen dalam Produksi Poli-b-Hidroksialkanoat **Skripsi**. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.