

RINGKASAN

Penggunaan plastik sintetis menyebabkan permasalahan lingkungan seperti penumpukan sampah plastik yang sulit terurai oleh mikroba di dalam tanah. Bioplastik poli- β -hidroksibutirat (PHB) yang disintesis bakteri secara intraseluler dalam kondisi stres lingkungan dengan sumber karbon berlebih dan nutrisi lain dalam jumlah yang terbatas dapat digunakan sebagai alternatif plastik sintetis. Material ini memiliki tingkat biodegradasi yang tinggi dengan karakteristik menyerupai plastik petrokimia. Bakteri penghasil PHB dapat diisolasi dari lingkungan ekstrem seperti tanah pasir besi yang memiliki kadar besi tinggi, kandungan bahan organik rendah, pH rendah, dan suhu tinggi. Produksi PHB oleh bakteri bergantung pada sumber karbon berlebih sebagai nutrisi esensial untuk membentuk granula PHB. Eksplorasi terkait kemampuan isolat bakteri asal tanah pasir besi dalam menghasilkan PHB dengan sumber karbon yang berbeda belum banyak dilakukan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri asal tanah pasir besi dalam menghasilkan PHB, mengetahui isolat bakteri asal tanah pasir besi terbaik yang mampu mengakumulasi PHB tertinggi, dan mengetahui jenis sumber karbon terbaik bagi isolat bakteri terpilih dalam mengakumulasi PHB tertinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei dan eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan terdiri atas satu faktor yaitu variasi sumber karbon. Variabel bebas penelitian ini yaitu variasi sumber karbon glukosa, sukrosa, laktosa, dan *starch*, dengan konsentrasi 1%, sedangkan variabel terikat yaitu akumulasi PHB. Parameter utama yang diukur adalah persentase akumulasi PHB dalam sel, sedangkan parameter pendukung yang diukur adalah berat PHB dan berat kering sel. Data hasil penelitian survei dianalisis secara deskriptif dan data eksperimental dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%, dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak tiga dari empat belas isolat bakteri asal tanah pasir besi yaitu isolat PS2Y2, PS2P1, dan CS2C8 mampu menghasilkan PHB yang ditandai dengan koloni berwarna hitam setelah pewarnaan *sudan black*. Analisis secara kuantitatif menunjukkan akumulasi PHB tertinggi dihasilkan oleh isolat PS2Y2 sebesar $11,633 \pm 3,267\%$ dari berat kering sel. Akumulasi PHB isolat PS2Y2 menggunakan sumber karbon yang berbeda menunjukkan akumulasi tertinggi pada penggunaan glukosa sebagai sumber karbon yaitu sebesar $8,956 \pm 1,520\%$ dari berat kering sel.

Kata Kunci: Bakteri asal tanah pasir besi, poli- β -hidroksibutirat, sumber karbon

SUMMARY

The use of synthetic plastics leads to environmental problems such as the accumulation of plastic waste that is difficult to decompose by microbes in the soil. Poly- β -hydroxybutyrate (PHB) bioplastics synthesized intracellularly by bacteria under environmental stress conditions with excess carbon sources and limited other nutrients can be used as an alternative to synthetic plastics. This material has a high biodegradability rate with characteristics similar to petrochemical plastics. PHB-producing bacteria can be isolated from extreme environments such as iron sand soil, which has high iron content, low organic matter content, low pH, and high temperature. PHB production by bacteria depends on an excess of carbon sources as essential nutrients for forming PHB granules. Exploration related to the ability of bacterial isolates from iron sand soil to produce PHB with different carbon sources have not been widely carried out. The aims of this research is to determine the ability of bacterial isolates from iron sand soil to produce PHB, to determine the best bacterial isolates from iron sand soil capable of accumulating the highest amount of PHB, and to determine the best type of carbon source for selected bacterial isolates to accumulate the highest amount of PHB.

This research was conducted with survey and experimental methods using a complete randomized design (CRD) with treatment consisting of one factor i.e. carbon source variation. The independent variable of this study is the variation of carbon sources glucose, sucrose, lactose, and starch, with a concentration of 1%, while the dependent variable is PHB accumulation. The main parameter measured was the percentage of PHB accumulation in cells, while the supporting parameters measured were PHB weight and cell dry weight. Survey data were analyzed descriptively and experimental data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) with a confidence level of 95%, followed by the Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with a confidence level of 95%.

The results showed that three of the fourteen bacterial isolates from iron sand soil, viz. isolates PS2Y2, PS2P1, and CS2C8, were capable of producing PHB, as indicated by black colonies after staining with *sudan black*. Quantitative analysis revealed that the highest PHB accumulation was produced by isolate PS2Y2, measuring to $11.633 \pm 3.267\%$ of cell dry weight. PHB accumulation in isolate PS2Y2 using different carbon sources showed the highest accumulation when glucose was used as the carbon source, measuring to $8.956 \pm 1.520\%$ of cell dry weight.

Keywords: *Bacteria from iron sand soil, carbon source, poly- β -hydroxybutyrate*