

PENGGANDAAN SKALA PRODUKSI BIOINSEKTISIDA *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* UNTUK MEMBASMI JENTIK NYAMUK *Aedes aegypti*

Mulyorini Rahayuningsih¹⁾, Khaswar Syamsu¹⁾, Abdul Aziz Darwis²⁾, Rini Purnawati³⁾

ABSTRACT

SCALE-UP STUDY ON THE BIOINSECTICIDE PRODUCTION of *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* FOR ERADICATING *Aedes aegypti* LARVAE

The objective of this research is to study the scaling up of bioinsecticide production from *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* using *onggok* (a cassava by-product) as a carbon source. The insecticide produced was used to eradicate *Aedes aegypti* larvae. The product was a crystal protein produced during bacterial sporulation. Scaling up from laboratory to pilot plant scale was done using two methods, i.e. constant agitation power per unit volume (Pg/V) and constant oxygen transfer coefficient (k_La). The results showed that yield of product per substrate ($Y_{p/s}$) of Pg/V based product with the value of 3.52 ± 0.02 spora per gram substrates was higher than $Y_{p/s}$ of k_La based product with the value of 2.96 spora per gram substrate. Logarithmic value of viable spore count (log of VSC) was also higher, i.e. 7.23 ± 0.30 for Pg/V based product as compared to 7.17 ± 0.20 for k_La based product. Substrate efficiency was also higher in Pg/V based (92.47%) than k_La based (64.87%). LC_{50} of Pg/V based product was lower (0.49 $\mu\text{g/mL}$) meaning that it was more toxic than k_La based product (0.62 $\mu\text{g/mL}$). Amino acid content of Pg/V based product was also higher than k_La based product. Constant Pg/V method was suggested as a based on the scaling up of bioinsecticide production of *B. thuringiensis israelensis* on industrial scale.

Keywords: bioinsecticide, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, k_La , Pg/V, LC_{50} , viable spore count

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengkaji patokan penggandaan skala produksi bioinsektisida (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*) yang dapat menghasilkan bioinsektisida untuk membasmi nyamuk *Aedes aegypti* dengan rendemen dan toksisitas tinggi dengan menggunakan media fermentasi *onggok* tapioka sebagai sumber karbon. Bioinsektisida tersebut berupa kristal protein toksin yang dihasilkan bersama dengan pembentukan spora.

Percobaan penggandaan skala dari skala laboratorium ke skala pilot dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu Pg/V (tenaga pengadukan per volume) tetap dan k_La (koefisien laju transfer oksigen) tetap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen produk per substrat ($Y_{p/s}$) yang dihasilkan dari patokan Pg/V lebih tinggi, yaitu sebesar $3,52 \pm 0,02$ spora per gram substrat dibandingkan dengan produk dari patokan k_La sebesar 2,96 spora per gram substrat. Nilai logaritmik jumlah spora hidup (logVSC) juga lebih tinggi, yaitu $7,23 \pm 0,30$ pada patokan Pg/V sedangkan dari patokan k_La sebesar $7,17 \pm 0,20$. Nilai efisiensi penggunaan substrat yang lebih tinggi juga diperoleh dari penggandaan skala berbasis Pg/V, yaitu sebesar 92,47% dibandingkan dengan k_La yang sebesar 64,87%. LC_{50} produk yang dihasilkan dari patokan Pg/V lebih kecil yang berarti lebih toksik, yaitu sebesar 0,49 $\mu\text{g/mL}$ dibandingkan dengan produk dari patokan k_La sebesar 0,62 $\mu\text{g/mL}$. Kandungan asam amino produk yang dihasilkan dari penggandaan skala dengan Pg/V juga lebih tinggi. Metode Pg/V tetap disarankan untuk dipilih sebagai patokan penggandaan skala untuk produksi bioinsektisida *B. thuringiensis israelensis* skala industri.

Kata kunci: bioinsektisida, *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, k_La , Pg/V, LC_{50} , viable spore count

¹⁾ Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, Institut Pertanian Bogor (PPSHB IPB), Jl. Puspa Kampus IPB Darmaga, Telp: 0251-621257, Faks: 0251-621724. E-mail mulyorinir@yahoo.com

²⁾ Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³⁾ Laboratorium Teknik Kimia Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor