

KAJIAN PRODUKSI BIOINSEKTISIDA OLEH *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* UNTUK PENCEGAHAN WABAH DEMAM BERDARAH

Mulyorini R, Hilwan¹⁾, Khaswar Syamsu, Rini Purnawati

Teknik produksi bioinsektisida dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil samping industri tapioka yaitu onggok sebagai sumber karbon dalam fermentasi *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* yang digunakan untuk membasmi larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kultivasi menggunakan formula media dengan rasio C:N=7:1 menghasilkan kristal protein (δ -endotoksin) yang mempunyai toksitas tertinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini dibuktikan oleh hasil uji aktivitas produk bioinsektisida (*bioassay*) yang menghasilkan nilai LC₅₀ terbaik sebesar 1,39 $\mu\text{g}/\text{ml}$ dan potensi produk terbaik sebesar 1726,62 IU/mg.

Dari aplikasi uji bioassay terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* disimpulkan bahwa kondisi optimum pH dan suhu dimana memberikan nilai LC₅₀ terendah yang berarti adalah potensi toksitas tertinggi bioinsektisida yang dihasilkan dari onggok dan urea berturut-turut untuk fermentasi jam ke 24, 48 dan 72 adalah pH 6.34 ; 7.00 dan 7.00 serta suhu 24.45°C, 25.50°C, 26.35°C. Hasil optimasi ini digunakan sebagai dasar untuk melaksanakan penelitian selanjutnya yaitu pH awal medium adalah 6.90 ± 0.10 serta suhu 26.35 ± 1.50°C Nilai ± menggambarkan kisaran toleransi yang bisa digunakan untuk mendapatkan toksitas yang optimal.

Agitasi 200 rpm dan aerasi 1 vvm memiliki nilai LC₅₀ terkecil dan memiliki potensi bahan aktif bioinsektisida terbesar pada waktu fermentasi jam ke-24, 48 dan ke-72. Hasil pengamatan pada penggandaan skala dari skala lab ke skala pilot menunjukkan efisiensi penggunaan substrat lebih baik diperoleh dengan penggandaan skala berbasis Pg/V yaitu sebesar 92,47 persen. Hal ini menunjukkan bahwa metabolisme berlangsung lebih baik. Begitu pula laju pertumbuhan sel (μN max) memberikan nilai yang lebih tinggi dibanding yang lain yaitu sebesar 0,59. Hal ini juga didukung dengan kadar protein produk sebesar 6,98 persen, berarti lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain.

Hasil perhitungan *Net Present Value (NPV)* berdasarkan aliran kas bersih dengan DER 50:50 menghasilkan jumlah nilai Rp.3.684.331.584,00. Waktu pengembalian modal (*Payback Period*) adalah selama 5,974 tahun. Nilai IRR proyek sebesar 16%. BEP pada tahun pertama pada kapasitas produksi sebesar 121.123 kg, pada tahun kedua sebesar 78.613 kg, pada tahun ketiga sebesar 69.174 kg, dan untuk tahun keempat sampai tahun kesepuluh sebesar 61.702 kg. Rasio B/C juga menunjukkan nilai positif sebesar 1,345. Kondisi-kondisi tersebut menunjukkan secara fmansial industri bioinsektisida layak untuk didirikan.

¹⁾Staf Peneliti Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, LP2M IPB