

Optimasi Ekstraksi Maserasi Limbah Nanas Menggunakan Response Surface Methodology untuk Meningkatkan Rendemen Ekstrak sebagai Insektisida Nabati Pengendali Kutu Putih (*Dysmicoccus neobrevipes*) = Optimization of Maceration Extraction from Pineapple Waste using Response Surface Methodology to Enhance Yield as a Botanical Insecticide to Control Mealybugs (*Dysmicoccus neobrevipes*)

Simanjuntak, Jeconiah Glenslova, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920545532&lokasi=lokal>

Abstrak

Tanaman nanas di Indonesia sering kali dijangkit hama seperti kutu putih (*Dysmicoccus neobrevipes*). Spesies tersebut merupakan vektor utama penularan virus layu kutu putih nanas (pineapple mealybug wilt-associated virus/PMWaV) yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman nanas, sehingga menurunkan produktivitas dan kualitas hasil panen. Di sisi lain, limbah nanas merupakan salah satu limbah pertanian yang melimpah di Indonesia. Limbah ini mengandung berbagai metabolit sekunder yang memiliki kemampuan insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi proses ekstraksi maserasi rendemen ekstrak dari limbah nanas dengan pelarut semipolar aseton 70%, sebagai insektisida nabati yang efektif bagi *Dysmicoccus neobrevipes*. Optimasi dilakukan menggunakan pendekatan response surface methodology dengan desain Box–Behnken, pada variasi parameter operasi, yaitu suhu ekstraksi, waktu ekstraksi, dan rasio simplisia dengan pelarut (w/v). Kondisi optimal untuk ekstraksi adalah pada suhu 36 °C, waktu 8 jam, dan rasio simplisia terhadap pelarut 1:40 g/mL, dengan rendemen aktual 30,45% ± 0,78%, dari rendemen prediksi 31%. Uji efektivitas dilakukan pada tiga variasi konsentrasi (25, 50, dan 75 mg/mL), dan kontrol positif yakni insektisida komersial Bifenthrin 0,1% sebagai pembanding. Uji efektivitas dilakukan pada empat pengulangan masing-masing variasi terhadap *D. neobrevipes* instar ketiga. Secara statistik, hasil uji efektivitas menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak limbah nanas pada konsentrasi 25 mg/mL lebih efisien tanpa penurunan efektivitas yang signifikan. Nilai mortalitas pada konsentrasi 25, 50, dan 75 mg/mL berturut-turut adalah 43,58% ± 14,58%, 43,72% ± 16,45%, dan 50,09% ± 16,88%; tidak ada perbedaan signifikan dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan kontrol positif. Karakterisasi senyawa-senyawa aktif dalam ekstrak dengan liquid chromatography-mass spectrometry, menunjukkan keberadaan senyawa-senyawa alkaloid, fenolik, dan saponin, yang memiliki kapasitas sebagai insektisida.

.....Pineapple plants in Indonesia are often infected by pests such as mealybugs (*Dysmicoccus neobrevipes*). This species is the main vector for transmitting the pineapple mealybug wilt virus (PMWaV) which can cause damage to pineapple plants, thereby reducing productivity and quality of harvest. On the other hand, pineapple waste is one of the agricultural wastes that is abundant in Indonesia. This waste contains various secondary metabolites that have insecticidal capabilities. This research aims to optimize the maceration extraction process for the yield of extract from pineapple waste with the semipolar solvent acetone 70%, as an effective botanical insecticide for *Dysmicoccus neobrevipes*. Optimization was carried out using a response surface methodology approach with a Box–Behnken design, with variations in operating parameters, namely extraction temperature, extraction time, and simplicia to solvent ratio (w/v). The optimal conditions for extraction were at a temperature of 36 °C, a time of 8 hours, and a simplicia to solvent ratio of 1:40 g/mL, with an actual yield of 30.45% ± 0.78%, with a predicted yield of 31%. The effectiveness test

was carried out at three concentration variations (25, 50, and 75 mg/mL), and the positive control was the commercial insecticide Bifenthrin 0.1% as a comparison. The effectiveness test was carried out on four repetitions of each variation on third instar of *D. neobrevipes*. Statistically, the results of the effectiveness test showed that the use of pineapple waste extract at a concentration of 25 mg/mL was more efficient without a significant decrease in effectiveness. Mortality values at concentrations of 25, 50, and 75 mg/mL were $43.58\% \pm 14.58\%$, $43.72\% \pm 16.45\%$, and $50.09\% \pm 16.88\%$, respectively; there was no significant difference with higher concentrations and positive controls. Characterization of the active compounds in the extract using liquid chromatography-mass spectrometry showed the presence of alkaloid, phenolic and saponin compounds, which have the capacity to act as insecticides.