

ABSTRAK

SINTESIS DAN OPTIMASI SENYAWA METIL PIPERAT DARI BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum* Linn) SEBAGAI AGEN ANTIBAKTERI

Oleh

NABILA PUTRI ANANDA

Lada hitam (*Piper nigrum* Linn) mengandung senyawa utama piperin dengan berbagai aktivitas biologis, termasuk antibakteri. Penelitian ini bertujuan memperoleh metil piperat melalui esterifikasi Steglich dari asam piperat hasil hidrolisis piperin, menentukan kondisi waktu reaksi optimum berdasarkan rendemen, serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya.

Metode penelitian meliputi isolasi piperin dari lada hitam menggunakan soxhletasi, hidrolisis piperin menjadi asam piperat, serta sintesis metil piperat dengan metode esterifikasi Steglich. Karakterisasi dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) serta aktivitas antibakteri diuji menggunakan difusi cakram.

Hasil isolasi piperin dari ekstrak lada hitam berupa kristal berwarna kuning dengan kadar piperin sebesar 3% dengan titik leleh 129,2 °C. Sintesis metil piperat dari piperin telah berhasil dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama hidrolisis piperin menjadi asam piperat didapatkan rendemen sebesar 83,35% dengan titik leleh 215°C, tahap kedua dilakukan sintesis dari asam piperat menjadi metil piperat didapatkan rendemen sebesar 82,57% dengan titik leleh 141,2°C yang diperoleh pada waktu reaksi 24 jam. Spektrum UV-Vis menunjukkan piperin memiliki puncak serapan maksimum pada 342 nm, asam piperat pada 343 nm, dan metil piperat pada 341 nm, yang mengindikasikan keberadaan sistem aromatik dan karbonil terkonjugasi. Analisis FTIR piperin dibuktikan dengan munculnya regangan C-N amida dari gugus piperidin, asam piperat dibuktikan dengan munculnya regangan O-H dan hilangnya renggangan C-N amida, sedangkan metil piperat dibuktikan adanya renggangan C=O karbonil ester pada 1705–1707 cm⁻¹ dan munculnya serapan C-O ester pada regangan 1200–1300 cm⁻¹. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan metil piperat memiliki zona hambat sebesar 7,6 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 8,6 mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.

Kata kunci: antibakteri, asam piperat, esterifikasi Steglich, metil piperat, piperin

ABSTRACT

SYNTHESIS AND OPTIMIZATION OF METHYL PIPERATE FROM BLACK PEPPER FRUIT (*Piper nigrum* Linn) AS AN ANTIBACTERIAL AGENT

By

NABILA PUTRI ANANDA

Black pepper (*Piper nigrum* Linn) contains piperine as its principal bioactive compound with various biological activities, including antibacterial properties; therefore, this study aimed to synthesize methyl piperate via Steglich esterification of piperic acid obtained from piperine hydrolysis, to determine the optimum reaction time based on yield, and to evaluate its antibacterial activity. Piperine was isolated from black pepper using Soxhlet extraction, followed by hydrolysis to produce piperic acid and subsequent synthesis of methyl piperate via Steglich esterification, while characterization was carried out using UV–Vis spectrophotometry and Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy, and antibacterial activity was assessed using the disk diffusion method. The isolated piperine was obtained as yellow crystals with a content of 3% and a melting point of 129.2 °C; the synthesis of methyl piperate was successfully conducted in two steps, where hydrolysis of piperine yielded piperic acid with a yield of 83.35% and a melting point of 215 °C, followed by esterification to methyl piperate with a yield of 82.57% and a melting point of 141.2 °C at an optimum reaction time of 24 h. The UV–Vis spectra showed maximum absorption at 342 nm for piperine, 343 nm for piperic acid, and 341 nm for methyl piperate, indicating the presence of conjugated aromatic and carbonyl systems, while FTIR analysis confirmed piperine through amide C–N stretching of the piperidine group, piperic acid through the appearance of O–H stretching and disappearance of amide C–N stretching, and methyl piperate through the presence of ester carbonyl (C=O) stretching at 1705–1707 cm^{-1} along with C–O ester absorption in the range of 1200–1300 cm^{-1} . The antibacterial assay demonstrated that methyl piperate exhibited inhibition zones of 7.6 mm against *Staphylococcus aureus* and 8.6 mm against *Pseudomonas aeruginosa*.

Key words: antibacterial activity, piperic acid, Steglich esterification, methyl piperate, piperine