

SKRIPSI SARJANA FARMASI

**EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN SIRIH
HUTAN (*Piper aduncum* L.) DENGAN VARIASI PELARUT METANOL-
AIR MENGGUNAKAN KOMBINASI SPEKTROSKOPI FTIR DAN
KEMOMETRIK**



Oleh:

MUHAMMAD DHAFA AR RAHMAN

NIM: 2211011032

Dosen Pembimbing:

apt. Suryati, M.Si, Ph.D

Prof. Dr. apt. Elidahanum Husni, M.Si

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRAK

EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN SIRIH HUTAN (*Piper aduncum* L.) DENGAN VARIASI PELARUT METANOL-AIR MENGUNAKAN KOMBINASI SPEKTROSKOPI FTIR DAN KEMOMETRIK

Oleh:

MUHAMMAD DHAFA AR RAHMAN

NIM : 2211011032

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Radikal bebas berlebih dapat memicu stress oksidatif dan penyakit degeneratif, sehingga diperlukan antioksidan eksogen alami seperti, daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang mengandung senyawa bioaktif, terutama fenolik dan flavonoid. Aktivitas antioksidan suatu ekstrak sangat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi pelarut. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan ekstrak daun sirih hutan yang diekstraksi dengan berbagai rasio pelarut metanol dan air, serta mengklasifikasikan ekstrak dan memprediksi gugus fungsi yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan menggunakan kombinasi spektroskopi FTIR dan kemometrik. Simplisia daun sirih hutan diekstraksi dengan metode maserasi pada rasio rasio 1:10 (b/v) antara simplisia dan pelarut. Variasi pelarut yang digunakan meliputi metanol 99%, 80%, 70%, 50%, 30%, 10%, dan air 100%. Maserat yang diperoleh kemudian diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak ditentukan kandungan fenolik total, flavonoid total, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS. Selanjutnya, ekstrak dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR dan dilanjutkan dengan analisis kemometrik, yaitu *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Partial Least Squares* (PLS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol 99% memiliki aktivitas antioksidan terbaik dengan nilai IC_{50} sebesar 239,21 $\mu\text{g/mL}$, serta kadar fenolik total dan flavonoid total tertinggi masing-masing sebesar 21,63 mgGAE/g dan 27,04 mgEQ/g. Analisis PCA mampu mengelompokkan ekstrak ke dalam empat kelompok berdasarkan variasi pelarut, sedangkan analisis PLS menunjukkan bahwa gugus fungsi O-H, C=C aromatik, C-H, dan C-H aromatik berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol 99% memberikan aktivitas antioksidan terbaik, serta kombinasi FTIR dan kemometrik dapat mengklasifikasikan ekstrak serta memprediksi gugus fungsi yang berkontribusi signifikan terhadap aktivitas antioksidan daun sirih hutan.

Kata kunci: *Piper aduncum* L., antioksidan, FTIR, PCA, PLS

ABSTRACT

EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF FOREST BETEL LEAF EXTRACT (*Piper aduncum* L.) WITH VARIATIONS IN METHANOL-WATER SOLVENTS USING A COMBINATION OF FTIR SPECTROSCOPY AND CHEMOMETRICS

By:
MUHAMMAD DHAF A AR RAHMAN
Student ID Number : 2211011032
(Bachelor of Pharmacy)

Free radicals can induce oxidative stress and degenerative diseases; therefore, natural exogenous antioxidants are needed, such as forest betel leaf (*Piper aduncum* L.), which contains bioactive compounds, particularly phenolics and flavonoids. The type and concentration of the solvent used highly influence the antioxidant activity of an extract. This study aimed to evaluate the antioxidant activity of forest betel leaf extracts obtained with methanol and water solvent ratios, and to classify the extracts and predict the functional groups that contribute to antioxidant activity using a combination of FTIR and chemometric spectroscopic analysis. Forest betel leaf simplicia were extracted by maceration at a ratio of 1:10 (w/v) between simplicia and solvent. The solvents used were 99%, 80%, 70%, 50%, 30%, and 10% methanol, and 100% water. The extracts obtained were then evaporated to yield viscous extracts. The extract was analyzed for total phenolic content, total flavonoids, and antioxidant activity using the ABTS method. Next, the extracts were analyzed by FTIR spectroscopy and then subjected to chemometric analysis, namely Principal Component Analysis (PCA) and Partial Least Squares (PLS). The results showed that the 99% methanol extract had the best antioxidant activity, with an IC_{50} value of 239.21 $\mu\text{g/mL}$, and the highest total phenolic and total flavonoid levels of 21.63 mgGAE/g and 27.04 mgEQ/g, respectively. The PCA analysis grouped the extracts into four groups based on solvent variation. In contrast, the PLS analysis showed that the functional groups O-H, aromatic C=C, C-H, and C-H aromatics contributed to antioxidant activity. can conclude that the 99% methanol extract shows the best antioxidant activity, and that the combination of FTIR and chemometrics can classify the extract and predict the functional groups that contribute to its antioxidant activity in betel leaves.

Keywords: *Piper aduncum* L., antioxidant, FTIR, PCA, PLS