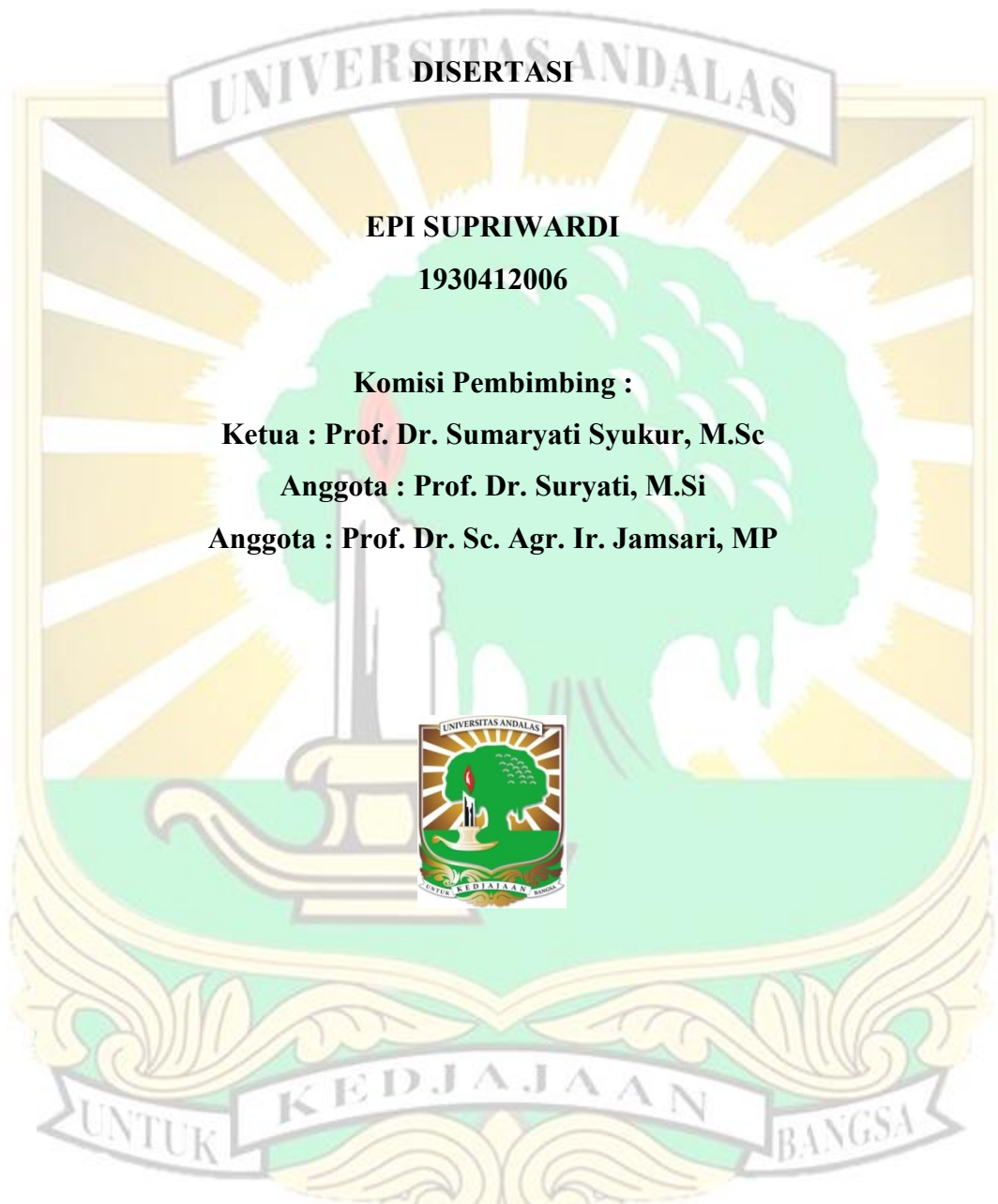


**STUDI EKSPRESI GEN – GEN YANG TERLIBAT DALAM
BIOSINTESIS KATEKIN DAN PENENTUAN KADAR KATEKIN PADA
TANAMAN GAMBIR (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.)**



DISERTASI

EPI SUPRIWARDI

1930412006

Komisi Pembimbing :

Ketua : Prof. Dr. Sumaryati Syukur, M.Sc

Anggota : Prof. Dr. Suryati, M.Si

Anggota : Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Jamsari, MP

PROGRAM STUDI S3 KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2024

RINGKASAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi dan membandingkan variasi genetik serta kandungan katekin pada empat varietas *Uncaria gambir* : Riau, Mancik, Cubadak, dan Udang. Sekuen DNA dari keempat varietas telah diunggah ke *database* NCBI, dengan panjang basa nukleotida 644-646 bp. Analisis jarak intraspesifik dan interspesifik berhasil membedakan *Uncaria gambir* dari spesies *Uncaria* lainnya, dan pohon filogenetik menunjukkan *Uncaria gambir* terkelompok terpisah dari spesies lain dalam genus *Uncaria*. Penanda molekuler SRAP digunakan untuk mengidentifikasi variasi genetik. Primer 'E' menunjukkan polimorfisme tertinggi dan analisis pohon filogenetik mengelompokkan *Uncaria gambir* Riau dalam klad berbeda. Konsentrasi katekin yang diukur menggunakan HPLC menunjukkan *Uncaria gambir* Mancik memiliki kandungan katekin tertinggi sebesar 207,88 mg/L, diikuti oleh *Uncaria gambir* Cubadak, Udang, dan Riau dengan konsentrasi secara berurutan sebesar konsentrasi masing-masing sebesar 202,13 mg/L, 180,12 mg/L, dan 170,26 mg/L. Pengukuran katekin pada daun kedua (Gambir_SL) dan keempat (Gambir_FL) menunjukkan daun kedua mengandung lebih banyak katekin, meskipun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik ($p < 0,05$). Hasil LC-MS mendukung temuan ini. RNA-seq menunjukkan perbedaan signifikan dalam ekspresi gen antara daun kedua dan keempat, dengan 682 gen mengalami perubahan ekspresi signifikan, termasuk penurunan ekspresi gen *Leucoanthocyanidin Reductase* (LAR) dan *Anthocyanidin Synthase* (ANS) pada Gambir_SL dengan nilai FDR secara berurutan sebesar $2,14E-05$ dan $0,042258$. Hasil HPLC menunjukkan asosiasi negatif antara ekspresi LAR dan kandungan katekin, yang juga didukung oleh penelitian sebelumnya. Analisis menunjukkan faktor transkripsi MYB dan bHLH, bersama WD40, berperan dalam regulasi ekspresi LAR. Berdasarkan hasil temuan pada penelitian ini, gen LAR dan ANS merupakan gen kunci yang terkait dengan kandungan katekin pada tanaman gambir.

Kata Kunci: Diferensial ekspresi gen, HPLC, katekin, RNA-seq, *Uncaria gambir*

SUMMARY

This study successfully identified and compared the genetic variation and catechin content in four varieties of *Uncaria gambir*: Riau, Mancik, Cubadak, and Udang. The DNA sequences of these four varieties, with nucleotide base lengths ranging from 644 to 646 bp, have been uploaded to the NCBI database. Intraspecific and interspecific distance analyses effectively distinguished *Uncaria gambir* from other species within the *Uncaria* genus. The phylogenetic tree analysis confirmed that *Uncaria gambir* is distinctly clustered apart from other species in the genus. SRAP molecular markers were employed to identify genetic variation, with primer 'E' exhibiting the highest polymorphism. The phylogenetic tree analysis further grouped *Uncaria gambir* Riau into a distinct clade. Catechin concentrations, measured using HPLC, revealed that *Uncaria gambir* Mancik had the highest catechin content at 207.88 mg/L, followed by *Uncaria gambir* Cubadak, Udang, and Riau, with concentrations of 202.13 mg/L, 180.12 mg/L, and 170.26 mg/L, respectively. Catechin measurements in the second (Gambir_SL) and fourth leaves (Gambir_FL) indicated that the second leaf contained higher catechin levels, although this difference was not statistically significant ($p < 0.05$). LC-MS results corroborated these findings. RNA-seq analysis showed significant differences in gene expression between the second and fourth leaves, identifying 682 genes with significant changes in expression. Notably, there was a decreased expression of the Leucoanthocyanidin Reductase (LAR) and Anthocyanidin Synthase (ANS) genes in Gambir_SL, with FDR values of 2.14E-05 and 0.042258, respectively. HPLC results indicated a negative association between LAR expression and catechin content, which was also supported by previous studies. The analysis further suggested that the transcription factors MYB and bHLH, along with WD40, play a role in regulating LAR expression. Based on the findings of this study, the LAR and ANS genes are identified as key genes associated with catechin content in *Uncaria gambir*.

Keyword: differential gene expression, HPLC, catechin, RNA-seq, *Uncaria gambir*