

**ISOLASI DAN ELUSIDASI STRUKTUR SENYAWA TERPENOID DARI  
FUNGI *Colletotrichum truncatum* YANG BERASOSIASI DENGAN DAUN  
DEWA (*Gynura segetum*)**

**SKRIPSI**

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar*

*Sarjana Sains*



Oleh:

**WANDI OKTRIA  
20036030**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

## PERSETUJUAN SKRIPSI

**Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Terpenoid dari Fungi *Colletotrichum truncatum* yang Berasosiasi dengan Daun Dewa (*Gynura segetum*)**

Nama : Wandu Oktria  
NIM : 20036030  
Program Studi : Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

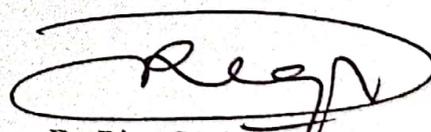
Padang, 29 Mei 2024

Mengetahui :  
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D.  
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :  
Dosen Pembimbing



Dr. Riga, S.Pd., M.Si.  
NIP. 19911017 202012 1 014

## PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

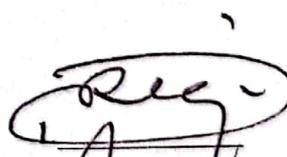
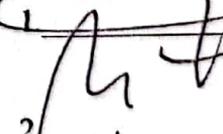
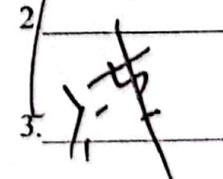
Nama : Wandu Oktria  
TM/NIM : 2020/20036030  
Program Studi : Kimia  
Departemen : Kimia  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Terpenoid dari Fungi  
*Colletotrichum truncatum* yang Berasosiasi dengan Daun Dewa  
(*Gynura segetum*)**

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi  
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Padang

Padang, 29 Mei 2024

### Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Dr. Riga, S.Pd., M.Si	
2	Anggota	Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si	
3	Anggota	Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D	

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Wandu Oktria

NIM : 20036030

Tempat/Tanggal Lahir : Rawang/16 Oktober 2000

Program Studi : Kimia

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul Skripsi : Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Terpenoid dari Fungi *Colletotrichum truncatum* yang Berasosiasi dengan Daun Dewa (*Gynura segetum*)

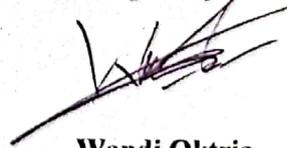
Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima Sanksi Akademik berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, 29 Mei 2024

Yang Menyatakan



Wandu Oktria  
NIM. 20036030

# ISOLASI DAN ELUSIDASI STRUKTUR SENYAWA TERPENOID DARI FUNGI *Colletotrichum truncatum* YANG BERASOSIASI DENGAN DAUN DEWA (*Gynura segetum*)

Wandi Oktria

## ABSTRAK

Eksplorasi metabolit sekunder dari tanaman daun dewa dapat dilakukan menggunakan metode yang lebih ramah lingkungan dan tidak merusak ekosistem, yaitu fungi endofitik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan menentukan struktur senyawa terpenoid dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*) menggunakan beras sebagai media pertumbuhan. Isolasi senyawa terpenoid dimulai dari kultivasi dan maserasi menggunakan pelarut etil asetat. Pemisahan komponen kimia secara kasar dilakukan menggunakan kromatografi cair vakum (KCV) kemudian dilanjutkan pemisahan dan pemurnian menggunakan kromatografi kolom (KK) dengan berbagai pelarut organik, seperti *n*-heksan, etil asetat, aseton, dan metanol sehingga diperoleh senyawa murni. Senyawa murni hasil isolasi diidentifikasi sebagai terpenoid menggunakan reagen salwoski dan dilanjutkan uji kemurnian menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) dan titik leleh. Senyawa terpenoid yang sudah murni selanjutnya dikarakterisasi menggunakan pereaksi warna, spektrofotometer UV-Vis, FT-IR dan NMR. Terpenoid murni hasil isolasi berupa padatan berwarna putih kekuningan memiliki noda tunggal pada plat KLT dan titik leleh 43°C-45°C dengan range 2°C. Hasil karakterisasi menggunakan pereaksi warna Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub> tidak menunjukkan adanya ikatan rangkap bebas dan pada UV-Vis menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada  $\lambda$  maks 286 nm. Hasil identifikasi menggunakan FT-IR menunjukkan adanya gugus fungsi OH, C-H, C=O, -C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, C-O, C-H aromatik dan C=C. Analisis struktur senyawa hasil isolasi menggunakan data spektroskopi NMR menunjukkan bahwa senyawa tersebut adalah asam sidonoat.

Kata kunci : *Colletotrichum truncatum*, fungi endofitik, spektroskopi, terpenoid

**ISOLATION AND STRUCTURE ELUCIDATION OF TERPENOID  
COMPOUND FROM THE FUNGUS *Colletotrichum truncatum*  
ASSOCIATED WITH DAUN DEWA (*Gynura segetum*)**

**Wandi Oktria**

**ABSTRACT**

Exploration of secondary metabolites from *Gynura segetum* can be carried out using methods that are more environmentally friendly and do not damage the ecosystem, namely endophytic fungi. The aim of this research was to isolate and determine the structure of terpenoid compounds from the fungus *Colletotrichum truncatum* which is associated with daun dewa (*G. segetum*) using rice as a growth medium. Isolation of terpenoid began with cultivation and maceration using ethyl acetate. Isolation of secondary metabolite was carried out using Vacuum Liquid Chromatography (VLC) followed by separation and purification using Column Chromatography (CC) using *n*-hexane, ethyl acetate, acetone, and methanol as solvent to obtain pure compound. The isolated compound was tested positive for terpenoids and their purity was tested using Thin Layer Chromatography (TLC) and melting point. The pure terpenoid was characterized using color reagents, UV-Vis, FT-IR and NMR spectrophotometer. The isolated pure terpenoid is a yellowish white solid which gives a single stain on the TLC plate and a melting point of 43°C-45°C with a range of 2°C. The characterization results using the Br<sub>2</sub>/CCl<sub>4</sub> color reagent did not show the presence of free double bonds and UV-Vis showed the presence of conjugated double bonds at  $\lambda$  max 286 nm. Identification results using FT-IR showed the presence of OH, C-H, C=O, -C(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, C-O, aromatic C-H and C=C functional groups. Based on analysis of NMR spectroscopy data, the isolated terpenoid was successfully identified as sydonic acid.

Keywords : *Colletotrichum truncatum*, *endophytic fungi*, *spectroscopy*, *terpenoid*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat Rahmat dan Karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Terpenoid dari Fungi *Colletotrichum truncatum* yang Berasosiasi dengan Daun Dewa (*Gynura segetum*)”**. Skripsi ini ditulis sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak kendala dan hambatan yang dihadapi penulis akan tetapi hambatan ini bisa dilewati karena adanya bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Riga, S.Pd., M.Si sebagai dosen pembimbing penelitian.
2. Ibuk Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si sebagai dosen pembimbing akademik dan sekaligus dosen pembahas.
3. Ibuk Okta Suryani, S.Pd., M.Sc., Ph.D sebagai kepala laboratorium penelitian kimia dan sekaligus dosen pembahas.
4. Bapak Budhi Oktavia, S.Si, M.Si, Ph.D selaku kepala Departemen Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

Semoga bantuannya mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulisan skripsi ini telah disesuaikan dengan panduan skripsi non kependidikan untuk kesempurnaannya. Akhir kata semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Padang, Februari 2024

Wandi Oktria

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Manfaat Penelitian .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	6
A. Tumbuhan Daun Dewa ( <i>Gynura segetum</i> ) .....	6
B. Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> .....	8
C. Terpenoid pada <i>G. segetum</i> dan Fungi <i>C. truncatum</i> .....	10
D. Isolasi Terpenoid dari Ekstrak Etil Asetat .....	20
E. Analisa Kemurnian Senyawa Terpenoid.....	26
F. Karakterisasi Senyawa Terpenoid.....	27

BAB III METODE PENELITIAN .....	33
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	33
B. Sampel Penelitian.....	33
C. Alat dan Bahan.....	33
D. Prosedur Penelitian .....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	38
A. Kultivasi Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> .....	38
B. Isolasi Senyawa Terpenoid dari Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> .....	39
C. Uji Kemurnian Senyawa Terpenoid dari Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> .....	46
D. Karakterisasi Senyawa Terpenoid dari Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> ...	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	56
A. Kesimpulan .....	56
B. Saran .....	56
DAFTAR PUSTAKA .....	57
LAMPIRAN.....	66

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Uji fitokimia kstrak fungi <i>C. truncatum</i> .....	3
Tabel 2. Daerah serapan gugus fungsi pada spektrofotometri infamerah.....	30
Tabel 3. Daerah pergeseran kimia <sup>1</sup> H-NMR.....	31
Tabel 4. Daerah geseran kimia <sup>13</sup> C-NMR.....	32
Tabel 5. Perbandingan pelarut untuk KCV.....	41
Tabel 6. Data penggabungan berdasarkan hasil KLT .....	42
Tabel 7. Data penggabungan hasil KK berdasarkan hasil KLT.....	44
Tabel 8. Hasil uji kemurnian senyawa terpenoid menggunakan KLT.....	47
Tabel 9. Analisis data NMR satu dan dua dimensi .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Dewa ( <i>Gynura segetum</i> ) .....	7
Gambar 2. Konidia dan appressoria.....	9
Gambar 3. Fungi <i>Colletotrichum truncatum</i> .....	10
Gambar 4. Unit isoprena .....	10
Gambar 5. Pembentukan isoprena aktif melalui jalur mevalonat .....	11
Gambar 6. Biosintesis terpenoid melalui jalur mevalonat .....	12
Gambar 7. Prenol .....	13
Gambar 8. Beberapa golongan monoterpenoid.....	14
Gambar 9. Beberapa senyawa seskuiterpenoid.....	15
Gambar 10. Retinol.....	16
Gambar 11. Beberapa senyawa sesterpenoid.....	17
Gambar 12. Hopanoid.....	18
Gambar 13. Zeasantin .....	18
Gambar 14. Rangkaian alat kromatografi cair vakum.....	24
Gambar 15. Rangkaian alat kromatografi kolom.....	26
Gambar 16. Hasil monitoring KLT.....	42
Gambar 17. Monitoring KLT hasil Kromatografi Kolom .....	43
Gambar 18. Reaksi uji positif terpenoid (salwoski).....	45
Gambar 19. Monitoring KLT hasil Kromatografi Kolom kedua.....	46
Gambar 20. Uji kemurnian dengan KLT .....	46
Gambar 21. Hasil pengukuran spektrofotometer UV-Vis .....	49
Gambar 22. Spektrum FT-IR senyawa terpenoid hasil isolasi.....	50
Gambar 23. Spektrum <sup>1</sup> H-NMR senyawa isolasi .....	51

Gambar 24. Korelasi HMBC ( $^1\text{H} \leftrightarrow ^{13}\text{C}$ ) yang penting pada senyawa isolasi....	54
Gambar 25. Senyawa asam sidonoat .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja pembuatan media pertumbuhan.....	66
Lampiran 2. Skema kultivasi fungi <i>C. truncatum</i> .....	66
Lampiran 3. Isolasi senyawa terpenoid.....	67
Lampiran 4. Skema uji kemurnian senyawa terpenoid .....	68
Lampiran 5. Skema karakterisasi senyawa terpenoid .....	68
Lampiran 6. Kultivasi dan maserasi.....	69
Lampiran 7. Isolasi terpenoid .....	70
Lampiran 8. Uji kemurnian dan karakterisasi .....	73
Lampiran 9. Spektrum $^1\text{H-NMR}$ .....	74
Lampiran 10. Spektrum $^{13}\text{C-NMR}$ .....	75
Lampiran 11. Spektrum HSQC.....	77
Lampiran 12. Spektrum HMBC.....	79

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Daun dewa (*Gynura segetum*) adalah salah satu jenis tanaman yang termasuk ke dalam famili Asteraceae. *G. segetum* banyak ditemukan persebarannya di daerah tropis seperti di Asia Tenggara dan di Afrika (Mozartha dkk., 2019). *G. segetum* merupakan salah satu tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional (Putri dkk., 2023). Pada umumnya masyarakat banyak menggunakan tanaman ini sebagai obat demam, kencing manis, stroke, menghentikan pendarahan akibat luka teriris atau luka bakar dan mengatasi payudara bengkak saat menyusui (Aprilliani dkk., 2021).

*G. segetum* merupakan salah satu tanaman yang banyak dilaporkan sebagai sumber fitokimia aktif (Wan dkk., 2011). *G. segetum* pernah dilaporkan mengandung beberapa metabolit sekunder diantaranya seperti terpenoid, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, minyak atsiri, tanin, dan turunan fenolik (Gultom, 2016; Putri dkk., 2023). Aktivitas biologi yang pernah dilaporkan dari *G. segetum* adalah antibakteri, antioksidan, antianemia, antiinflamasi, antikanker, dan antikoagulan (Putri dkk., 2023; Gultom, 2016; Mozartha dkk., 2019).

Isolasi metabolit sekunder dari tanaman alami memiliki kekurangan yaitu membutuhkan sampel dalam jumlah yang banyak. Selain itu, tanaman memiliki siklus hidup yang panjang sehingga dibutuhkan waktu yang relatif lama untuk mengembalikan habitat tanaman tersebut. Oleh karena itu, eksplorasi metabolit sekunder dari tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi yang mutakhir yaitu fungi endofitik (Anshar dkk., 2021).

Fungi endofitik pada umumnya dapat diidentifikasi keberadaannya hampir pada semua tanaman (Manganyi & Ateba, 2020). Fungi endofitik merupakan mikroba yang hidup secara berkoloni dalam jaringan internal tanaman (Suryelita dkk., 2023). Fungi endofitik dapat berkolonisasi hampir disemua jaringan tanaman seperti daun, ranting, biji, akar, buah, dan bunga (Riga dkk., 2021). Fungi endofitik dapat membentuk interaksi dengan tanaman inangnya berupa hubungan yang saling menguntungkan. Metabolit sekunder yang diproduksi oleh fungi endofitik mampu memproteksi tanaman inangnya dari serangan penyakit pada situasi ekstrim (Riga & Hakim, 2021). Sementara itu, tanaman inang menyuplai nutrisi untuk pertumbuhan fungi endofitik dari hasil metabolismenya (Febria, 2022).

Eksplorasi metabolit sekunder dari jamur endofitik memiliki beberapa keunggulan. Pertama, fungi endofitik dapat memproduksi metabolit sekunder yang banyak dalam waktu yang singkat karena sangat mudah dikembangbiakkan dan tidak memerlukan tanaman inang yang banyak (Elfita dkk., 2011). Selanjutnya, fungi endofitik mampu memproduksi metabolit sekunder yang serupa ataupun berbeda dengan yang disintesis oleh inangnya. Metabolit sekunder yang serupa ini merupakan bentuk interaksi antara senyawa dari fungi endofitik dengan tanaman inangnya sehingga terjadi pertukaran informasi genetik secara evolusioner (Hasan dkk., 2022). Golongan metabolit sekunder dari fungi endofitik yang sudah pernah dilaporkan sebelumnya antara lain terpenoid, turunan fenolik, steroid, alkaloid, dan senyawa flavonoid (Khiralla dkk., 2020; Oktria dkk., 2023; Yolanda dkk., 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *G. segetum* merupakan inang yang potensial bagi fungi endofitik. Fakta ini didukung oleh laporan tentang fungi

endofitik dengan kode DDH yang diisolasi dari *G. segetum*. Fungi DDH berhasil diidentifikasi sebagai fungi *Colletotrichum truncatum* (Wardatillah, 2023).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa fungi *C. truncatum* dari berbagai tanaman inang dapat memproduksi senyawa terpenoid dengan berbagai struktur dan kerangka. Hasil ini sesuai dengan laporan (Wardatillah, 2023) yang mengidentifikasi bahwa fungi *C. truncatum* yang berasosiasi dengan *G. segetum* memberikan hasil uji positif dua terhadap senyawa golongan terpenoid.

Tabel 1. Uji fitokimia kstrak fungi *C. truncatum*

Uji fitokimia	Hasil
Terpenoid	++
Steroid	+
Alkaloid	-
Flavonoid	-
fenolik	+

Terpenoid adalah metabolit sekunder yang tersusun oleh unit isoprena. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa beragam senyawa terpenoid dari fungi *C. truncatum* dan daun dewa memiliki berbagai aktivitas biologis seperti antibakteri, antioksidan, dan sitotoksik (Chen dkk., 2019; Masi dkk., 2022; Sajuthi, 2001). Fakta ini menunjukkan bahwa terpenoid adalah salah satu kandungan kimia penting dari fungi *C. truncatum* dan tanaman daun dewa.

Penelitian lebih lanjut tentang isolasi dan elusidasi struktur senyawa terpenoid dari fungi *C. truncatum* yang diisolasi dari *G. segetum* belum pernah dilaporkan sebelumnya. Oleh karena itu penulis telah melakukan penelitian tentang **“Isolasi dan Elusidasi Struktur Senyawa Terpenoid dari Fungi *Colletotrichum truncatum* yang Berasosiasi dengan Daun Dewa (*Gynura segetum*)”**.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Isolasi metabolit sekunder dari tanaman alami (*Gynura segetum*) membutuhkan jumlah tanaman yang banyak dan siklus hidupnya yang panjang sehingga dibutuhkan waktu yang lumayan lama untuk mengembalikan habitat tanaman tersebut.
2. Uji fitokimia dari ekstrak etil asetat fungi *Colletotrichum truncatum* yang diisolasi dari daun dewa (*Gynura segetum*) mengandung senyawa terpenoid, namun belum dilakukan proses isolasi dan elusidasi struktur senyawa terpenoid.

## C. Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Isolasi senyawa terpenoid dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etil asetat dan kromatografi. Uji kemurnian senyawa terpenoid dilakukan dengan kromatografi lapis tipis dan penentuan titik leleh.
2. Karakterisasi senyawa terpenoid hasil isolasi dilakukan dengan pereaksi warna, spektroskopis UV-Vis, FTIR dan NMR.

#### **D. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Apakah senyawa terpenoid berhasil diisolasi dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*)?
2. Bagaimana struktur senyawa terpenoid hasil isolasi dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*)?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini diantaranya:

1. Untuk mengisolasi senyawa terpenoid dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*).
2. Untuk menentukan struktur senyawa terpenoid dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*).

#### **F. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini diantaranya:

1. Menambah pengetahuan mengenai cara isolasi senyawa terpenoid dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*).
2. Memberikan informasi terkait struktur senyawa terpenoid yang diisolasi dari fungi *Colletotrichum truncatum* yang berasosiasi dengan daun dewa (*Gynura segetum*).
3. Acuan untuk penelitian selanjutnya.