

PROFIL SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAN AKTIVITAS BIOLOGIS *Justicia gendarussa* DARI LOKASI TUMBUH BERBEDA

LAELA WULANSARI



**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Profil Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Biologis *Justicia gendarussa* dari Lokasi Tumbuh Berbeda” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Laela Wulansari
G4501222017



- 

RINGKASAN

LAELA WULANSARI. Profil Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Biologis *Justicia gendarussa* dari Lokasi Tumbuh Berbeda. Dibimbing oleh MOHAMAD RAFI, WULAN TRI WAHYUNI, dan WARAS NURCHOLIS.

Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.) dari famili Acanthaceae telah dilaporkan memiliki efek farmakologis sebagai antioksidan dan antidiabetes. Efek farmakologis tersebut berkaitan dengan komposisi kandungan metabolit yang dipengaruhi oleh perbedaan lokasi tumbuh yang dapat berdampak pada aktivitas biologisnya. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan evaluasi profil metabolit melalui analisis sidik jari dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan pengaruhnya pada aktivitas biologis yang ditimbulkan dari tiga tipe genotipe *J. gendarussa*, yaitu daun hijau dan putih (I), batang hijau (II) dan batang hitam (III) masing-masing dari Bogor, Cianjur, dan Sukabumi.

Perubahan profil metabolit dievaluasi menggunakan analisis sidik jari kromatografi lapis tipis (KLT) yang dikombinasikan dengan analisis kemometrik, yaitu analisis komponen utama atau *principal component analysis* (PCA) menggunakan perangkat lunak *Unscrambler X* versi 10.4. Hasil analisis sidik jari KLT diubah menjadi densitogram menggunakan perangkat lunak *Image-J* versi 1.53t / Java 1.8.0 64 bit. Aktivitas biologis dievaluasi dengan penentuan inhibisi α -glukosidase dan penangkapan radikal bebas DPPH ekstrak pada konsentrasi 10.000 $\mu\text{g/mL}$ dan 1000 $\mu\text{g/mL}$. Nilai inhibisi α -glukosidase dan persentase penangkapan radikal bebas DPPH diolah dengan *two-way Analysis of Varians* (ANOVA) menggunakan *statistical package for the social sciences* (SPSS) versi IBM SPSS Statistics 27. KLT bioautografi dengan DPPH juga dilakukan untuk mengonfirmasi keberadaan senyawa antioksidan. Metode analisis sidik jari KLT yang digunakan divalidasi terlebih dahulu meliputi parameter stabilitas, spesifisitas, presisi, dan ketegaran.

Analisis sidik jari KLT pada tanaman *J. gendarussa* menghasilkan 14 pita dengan resolusi $\geq 1,5$. PCA berhasil mengelompokkan tiga tipe genotipe ekstrak tanaman *J. gendarussa* berdasarkan lokasi tumbuh. Persentase penghambatan α -glukosidase dan penangkapan radikal bebas DPPH (antioksidan) ketiga genotipe *J. gendarussa* berbeda signifikan, dengan persentase penghambatan α -glukosidase tertinggi ditunjukkan oleh genotipe IIIS sebesar 99,23% dan penghambatan antioksidan tertinggi ditunjukkan oleh genotipe IIB sebesar 91,35%. Hal ini menunjukkan variasi genotipe sebagai faktor intrinsik dan lokasi tumbuh sebagai faktor ekstrinsik memengaruhi komposisi kimia tanaman, yaitu metabolit sekunder sehingga berdampak pada aktivitas biologis yang dihasilkan. Hasil bioautografi KLT mengonfirmasi adanya senyawa antioksidan yang diwakili oleh pita dengan *Rf* 0,04; 0,32; dan 0,80. Penelitian ini menyimpulkan bahwa perubahan profil metabolit dan aktivitas biologis (penghambatan α -glukosidase dan antioksidan) pada genotipe *J. gendarussa* dipengaruhi oleh variasi genotipe dan perbedaan lokasi tumbuh.

Kata kunci: α -Glukosidase, antioksidan, *Justicia gendarussa*, KLT, dan sidik jari.



SUMMARY

LAELA WULANSARI. Thin Layer Chromatographic Fingerprint Profile and Biological Activity of *Justicia gendarussa* from Different Location of Growth. Supervised by MOHAMAD RAFI, WULAN TRI WAHYUNI, and WARAS NURCHOLIS.

Gandarusa (*Justicia gendarussa* Burm.f.) from the Acanthaceae family has been reported to have pharmacological effects as an antioxidant and antidiabetic. These pharmacological effects are related to the composition of metabolites, which are influenced by differences in growing location, which can impact their biological activity. Therefore, in this study, the metabolite profile was evaluated through fingerprint analysis using thin layer chromatography (TLC) and its effect on the biological activity resulting from three types of *J. gendarussa* genotype namely green and white leaves (I), green stems (II) and black bars (III) from Bogor, Cianjur and Sukabumi respectively.

Changes in metabolite profiles were evaluated using thin layer chromatography (TLC) fingerprint analysis combined with chemometric analysis, namely principal component analysis (PCA) using Unscrambler X version 10.4 software. The results of TLC fingerprint analysis were converted into a densitogram using Image-J software version 1.53t / Java 1.8.0 64 bit. Biological activity was evaluated by determining the percentage of α -glucosidase inhibition and DPPH free radical scavenging with extract concentrations of 10.000 $\mu\text{g/mL}$ and 1000 $\mu\text{g/mL}$. The α -glucosidase inhibition value and the percentage of DPPH free radical scavenging were processed using two-way Analysis of Variance (ANOVA) using the statistical package for the social sciences (SPSS) version IBM SPSS Statistics 27. TLC bioautography with DPPH was also carried out to confirm the presence of antioxidant compounds. The TLC fingerprint analysis used was validated first with stability, specificity, precision and robustness parameters.

TLC fingerprint analysis on *J. gendarussa* plants produced 14 bands with a resolution of ≥ 1.5 . PCA succeeded in grouping three types of *J. gendarussa* plant extract genotype based on growing location. The percentage of α -glucosidase inhibition and DPPH free radical scavenging (antioxidant) produced significantly different values, with the highest percentage of α -glucosidase inhibition shown by genotype IIIS at 99.23% and the highest antioxidant inhibition shown by genotype IIB at 91.35%. This shows that variations in genotype as an intrinsic factor and growing location as an extrinsic factor influence the chemical composition of plants, namely secondary metabolites, thus impacting the biological activity produced. TLC bioautography results confirmed the presence of antioxidant compounds represented by a band with R_f 0,04; 0,32; and 0,80. This study concluded that changes in metabolite profiles and biological activity (inhibition of α -glucosidase and antioxidants) in *J. gendarussa* genotype were influenced by genotype variations and differences in growing locations.

Keywords: α -Glucosidase, antioxidant, fingerprint, *Justicia gendarussa*, and TLC



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PROFIL SIDIK JARI KROMATOGRAFI LAPIS TIPIS DAN AKTIVITAS BIOLOGIS *Justicia gendarussa* DARI LOKASI TUMBUH BERBEDA

LAELA WULANSARI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Kimia

**PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

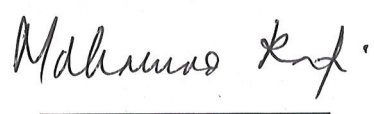
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Tesis : Profil Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Biologis *Justicia gendarussa* dari Lokasi Tumbuh Berbeda
Nama : Laela Wulansari
NIM : G4501222017

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Mohamad Rafi, S.Si., M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Wulan Tri Wahyuni, S.Si., M.Si.



Pembimbing 3:
Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Kimia:
Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si.
NIP 197508072005012001



Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam:
Dr. Berry Juliandi, S.Si., M.Si.
NIP 197807232007011001




Tanggal Ujian: 16 Januari 2025

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juni 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah evaluasi hasil analisis sidik jari kromatografi lapis tipis (KLT) dan aktivitas biologis pada gandarusa, dengan judul “Profil Sidik Jari Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitas Biologis Gandarusa (*Justicia gendarussa*) dari Lokasi Tumbuh Berbeda”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Mohamad Rafi, S.Si., M.Si., Dr. Wulan Tri Wahyuni, S.Si., M.Si., dan Prof. Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Ir. Sri Mulatsih, M.Sc., Agr. selaku moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Mohamad Rafi, S.Si., M.Si., sebesar besarnya yang telah membiayai penulis selama kuliah dan penelitian magister kimia di IPB. Prof Dr. Waras Nurcholis, S.Si., M.Si., yang telah membiayai penelitian magister kimia di Pusat Studi Biofarmaka Tropika. Selain itu ucapan terimakasih juga diberikan kepada Kepala Pusat Studi Biofarmaka Tropika IPB, Kepala Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka Tropika Dr. Rudi Heryanto, S.Si., M.Si., yang telah memberi izin penelitian, beserta seluruh staf Nunuk Kurniati Nengsih, S.Si., Endi Suhendi, Farhana Nurazizah, Leni Tria Melati, M Han., Dinan Aliah Yashfa, Wiwi Widiyanti, Ninik Lestari Ningsih, S.E, Hasni Meilani, S.E., yang telah membantu selama pengumpulan data, memberikan support dan dukungan selama proses kuliah dan penelitian.

Ungkapan terima kasih yang sebesar besarnya juga disampaikan kepada almarhum ayahanda M. Yahya Abdullah Al Habsyi, almarhumah ibunda Dewi Kartini tercinta sebagai motivator terbesar karena tanpa mereka semasa hidup penulis tidak akan bisa sampai pada saat ini, serta seluruh keluarga Dewi Kartini, suami tercinta Endar Permana, Ema Ulis, Abah Sukirman yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Tidak lupa ucapan terimakasih juga diberikan kepada teman-teman yang senantiasa selalu membantu pada saat proses penyelesaian tulisan tesis diantaranya adalah Ahmad Ade Rofiqi M.Si., Manasye Erlangga, M.Si., Wildayati, M.Si., Rani Melati Sukma, M.Si., Ummahatul Mujahidah, S.Si., Puput Melati, S.Si., Novia, S.Si dan Leo, M.Si. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada teman-teman seperjuangan Siti Martinah Pajriah, S.Si., Dyah Purnawati, S.Si., Arief Nugroho, S.ST., Ir. Rosika Kriswarini atas doa dan dukungannya baik selama perkuliahan maupun penelitian.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan. Semoga Allah subhanaahu wa ta'ala melimpahkan rahmat, taufik, hidayah serta kehidupan yang barokah yang senantiasa selalu berada dalam keridhoan Allah SWT bagi kita semua. Amin.

Bogor, Januari 2025

Laela Wulansari



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN	8
3.1 Komposisi Optimum Fase Gerak	8
3.2 Validasi Metode Analisis Sidik Jari KLT Ekstrak Daun Gandarusa	10
3.3 Analisis Sidik Jari KLT Tiga Genotipe Ekstrak Daun Gandarusa Tiga Lokasi Berbeda secara Kemometrik	13
3.4 Aktivitas Biologis Tanaman Gandarusa	15
IV SIMPULAN DAN SARAN	19
4.1 Simpulan	19
4.2 Saran	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR TABEL

3.1	Resolusi dan jumlah pita KLT ekstrak daun <i>J. gendarussa</i> menggunakan campuran fase gerak kloroform dan etanol dengan variasi nisbah komposisi yang dideteksi pada 366 nm setelah derivatisasi.	9
3.2	Presentase inhibisi enzim α -glukosidase dan akarbosa serta penangkapan radikal bebas DPPH (antioksidan) dan asam askorbat dari tiga jenis genotipe gandarusa.	18

DAFTAR GAMBAR

3.1	Kromatogram lapis tipis ekstrak daun <i>J. gendarussa</i> menggunakan eluen tunggal A aseton, B metanol, C asetonitril, D DCM, E <i>n</i> -heksana, F toluena, G kloroform, H etil asetat, I etanol. Deteksi pada panjang gelombang 366 nm setelah derivatisasi asam sulfat	8
3.2	Jumlah pita hasil analisis KLT ekstrak daun <i>J. gendarussa</i> menggunakan campuran fase gerak A kloroform, B asetonitril, C etanol, D etil asetat, E toluena, dan F DCM pada berbagai perbandingan	10
3.3	(a) Kromatogram KLT uji stabilitas analit selama kromatografi. 1 Proses pengembangan pelarut pertama. 2 Proses pengembangan kedua. (b) Kromatogram KLT uji stabilitas analit pada pelat dan dalam larutan pada A jalur 1, B jalur 2, C jalur 3, dan D jalur 4. (c) Kromatogram KLT uji stabilitas analit hasil visualisasi pada A 0 menit, B 2 menit, C 5 menit, D 10 menit, E 20 menit, F 30 menit, dan G 60 menit. Pada Gambar (b) dan (c) pengamatan dilakukan di tiga pita pada ekstrak daun gandarusa yang mewakili daerah atas *X, tengah *Y, dan bawah *Z	11
3.4	Kromatogram KLT uji spesifisitas pada ekstrak daun gandarusa (lajur 1) dan daun kencana ungu (lajur 2). Deteksi pada panjang gelombang 366 nm setelah ditambahkan asam sulfat sebagai pereaksi derivatisasi. Pita A*, C*, D* adalah pita khas dari gandarusa, sedangkan pita *B adalah pita khas dari daun kencana ungu	11
3.5	Kromatogram KLT penentuan presisi hari yang sama (1) pelat pertama, (2) pelat kedua dan (3) pelat ketiga. Pengamatan dilakukan di tiga pita pada ekstrak daun gandarusa yang mewakili daerah atas *X, tengah *Y, dan bawah *Z	12
3.6	Kromatogram KLT penentuan presisi hari yang berbeda: (1) hari pertama, (2) hari kedua, dan (3) hari ketiga. Pengamatan dilakukan di tiga pita pada ekstrak daun gandarusa yang mewakili daerah atas *X, tengah *Y, dan bawah *Z	12
3.7	(a) Kromatogram KLT uji ketegaran berdasarkan jenis bejana <i>twin-trough</i> , dan (b) bejana <i>flat bottom</i> dan (c) kromatogram KLT uji ketegaran berdasarkan jarak pengembangan 7 cm, dan (d) jarak pengembangan 8 cm, di tiga pita pada ekstrak daun gandarusa yang	

	mewakili daerah atas *X, tengah *Y, dan bawah *Z setelah derivatisasi dengan deteksi sinar UV 366 nm.	13
3.8	(a) Kromatogram analisis sidik jari KLT pada ekstrak daun gandarusa dari daerah Bogor, (b) Cianjur, dan (c) Sukabumi dari tiga genotipe I daun hijau dan putih, II batang berwarna hijau, dan III hitam. Pengamatan dilakukan pada perwakilan A* dan B*	14
3.9	Plot PCA ekstrak daun gandarusa dengan tiga tipe genotipe dari daerah ■ Bogor, ● Cianjur, dan ▲ Sukabumi.	15
3.10	Rerata % inhibisi enzim α -glukosidase dari genotipe I (daun hijau dan putih), II (batang hijau), dan III (batang hitam) menunjukkan hasil berbeda signifikan dari daerah Bogor (B), Cianjur (C), dan Sukabumi (S).	17
3.11	Rerata % inhibisi antioksidan dari genotipe I (daun hijau dan putih), II (batang hijau), dan III (batang hitam) menunjukkan hasil berbeda signifikan dari daerah Bogor (B), Cianjur (C), dan Sukabumi (S).	17
3.12	(a) KLT bioautografi antioksidan pada ekstrak daun gandarusa dari daerah Bogor, (b) Cianjur, dan (c) Sukabumi dari tiga genotipe daun hijau dan putih (I), batang berwarna hijau (II), dan hitam (III). Pengamatan dilakukan pada pita yang mewakili daerah atas *X, tengah *Y, dan bawah *Z	18