



# Profil Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae di Kabupaten Belitung

**RAMA DISTA**



**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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 SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Profil Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae di Kabupaten Belitung” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2024

Rama Dista  
G3401201035

## ABSTRAK

RAMA DISTA. Profil Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae di Kabupaten Belitung. Dibimbing oleh TATIK CHIKMAWATI dan IRMANIDA BATUBARA.

Masyarakat Melayu di Kabupaten Belitung dominan memanfaatkan tumbuhan obat dari famili Myrtaceae, seperti *Syzygium bankense*, *Syzygium euneuron*, dan *Rhodomyrtus tomentosa*. Namun, informasi metabolit dari ketiga spesies tersebut masih terbatas. Profil metabolit suatu tumbuhan dapat ditentukan dengan cepat melalui studi metabolomik. Penelitian ini bertujuan menganalisis metabolit tak tertarget daun *S. bankense*, *S. euneuron*, dan *R. tomentosa* dari Kabupaten Belitung dan menentukan penanda kimia ketiga spesies untuk konstruksi kemosisistematika menggunakan pendekatan metabolomik berbasis *liquid chromatography mass spectrometry* (LC-MS/MS). Daun ketiga spesies dimaserasi menggunakan etanol, lalu ekstrak dianalisis dengan LC-MS/MS. Identifikasi metabolit menggunakan *MZmine* dan analisis multivariat menggunakan *MetaboAnalyst*. Sebanyak 639 metabolit teridentifikasi dari spesies *S. bankense* (450), *S. euneuron* (452), dan *R. tomentosa* (451). Kelas metabolit yang teridentifikasi di ketiga spesies yaitu asam lemak (29), alkaloid (36), fenolik (21), flavonoid (52), kumarin (19), terpenoid (43), karbohidrat (33), dan asam amino (46). Metabolit kandidat penanda kimia untuk *S. bankense* berjumlah 11, *S. euneuron* berjumlah 22, dan *R. tomentosa* berjumlah 47. Penanda kimia dengan skor *variable importance on projection* (VIP) tertinggi yaitu asam vanililmandelat pada *S. bankense*, asam madekasik pada *S. euneuron*, dan skropoliosida D pada *R. tomentosa*. Berdasarkan profil metabolit, *S. bankense* lebih dekat dengan *S. euneuron* dibandingkan *R. tomentosa*.

Kata kunci: kemosisistematika, LC-MS/MS, *Metaboanalyst*, *MZmine*, penanda kimia

## ABSTRACT

RAMA DISTA. Metabolomic Profile of Medicinal Plants from The Myrtaceae Family in The Belitung Regency. Supervised by TATIK CHIKMAWATI and IRMANIDA BATUBARA.

The Malay Belitung community in Belitung Regency dominates the use of medicinal plants from the Myrtaceae family, like *Syzygium bankense*, *Syzygium euneuron*, and *Rhodomyrtus tomentosa*. However, the metabolite information of leaves of the three species was unexplored. The metabolite profile of a plant can be determined rapidly through metabolomics studies. The study aims to analyze the metabolites of *S. bankense*, *S. euneuron*, and *R. tomentosa* leaves from the Belitung Regency and determine the markers of the species for the chemosystematic construction using a metabolomic approach based on liquid chromatography-mass spectrometry (LC-MS/MS). The leaves are macerated with ethanol, and extracts are analyzed with LC-MS/MS. Metabolite identification used *MZmine* and multivariate analysis was performed using *MetaboAnalyst*. Identified 639 metabolites of the species *S. bankense* (450), *S. euneuron* (452),

and *R. tomentosa* (451). The metabolite classes identified in the three species are fatty acids (29), alkaloids (36), phenolic (21), flavonoids (52), coumarin (19), terpenoids (43), carbohydrates (33), and amino acids (46). The number of candidate metabolites markers are *S. bankense* (11), *S. euneuron* (22) and *R. tomentosa* (47), as well as the marker with the highest variable importance on projection (VIP) is vanillylmandelic acid in *S. bankense*, madeccasic acid in *S. euneuron*, and scropolioside D in *R. tomentosa*. Based on the metabolite profile, *S. bankense* is closer to *S. euneuron* than *R. tomentosa*.

**Keywords:** chemical markers, chemosystematics, LC-MS/MS, *Metaboanalyst*, *MZmine*



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 2024  
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 Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae di Kabupaten Belitung**

**RAMA DISTA**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Biologi

**DEPARTEMEN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- 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 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.

**Tim Penguji pada Ujian Skripsi:**

- 1 Dr. Dra. Sri Listiyowati M.Si.



**@Hak cipta milik IPB University**

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

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 Skripsi : Profil Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae  
di Kabupaten Belitung

Nama : Rama Dista

NIM : G3401201035

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Tatik Chikmawati, M. Si.

---

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si.

---

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biologi:

Dr. Ir. Iman Rusmana, M.Si

NIP 196507201990021002

---

Tanggal Ujian: 13 Juni 2024

Tanggal Lulus:



## 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 Juli 2023 sampai bulan Desember 2023 ini ialah metabolomik dengan judul “Profil Metabolomik Tumbuhan Obat Famili Myrtaceae di Kabupaten Belitung”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Tatik Chikmawati, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama dan Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Dra. Nisa Rachmania M.Si. selaku pembimbing akademik, Prof. Dr. dr. Sri Budiarti selaku moderator seminar, dan Dr. Dra. Sri Listiyowati M.Si. selaku penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada seluruh staf pengajar Departemen Biologi, staf Laboratorium Ekologi dan Sumber Daya Tumbuhan, staf Laboratorium Fisiologi dan Genetika Tumbuhan, staf Laboratorium Biologi Terpadu, beserta staf Laboratorium Riset Unggulan IPB University yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Terima kasih juga disampaikan pada kakak tingkat, Giri Nugroho, yang telah membantu pengolahan data dan bimbingannya. Terima kasih atas pendanaan penelitian ini oleh Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP) pada skema *UK-Indonesia Consortium for Interdisciplinary Science (UKICIS)*.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Rama Dista*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
2.3.1 Pengambilan Sampel	3
2.3.2 Ekstraksi Sampel	3
2.3.3 Analisis <i>Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry</i>	3
2.3.4 Identifikasi Senyawa	4
2.3.5 Analisis Data	4
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Profil Metabolit Daun <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	6
3.1.1 Asam Lemak	7
3.1.2 Alkaloid	8
3.1.3 Fenolik	9
3.1.4 Flavonoid	11
3.1.5 Kumarin	12
3.1.6 Terpenoid	13
3.1.7 Karbohidrat	15
3.1.8 Asam Amino	16
3.2 Pengelompokan <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> Berdasarkan Metabolitnya	18
IV SIMPULAN DAN SARAN	24
4.1 Simpulan	24
4.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	54



## DAFTAR TABEL

1	Asam lemak dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya	7
2	Alkaloid dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	8
3	Fenolik dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	10
4	Flavonoid dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	12
5	Kumarin dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	13
6	Terpenoid dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	14
7	Karbohidrat dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	16
8	Asam amino dengan konsentrasi tertinggi dan aktivitas farmakologisnya pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	17
9	Kandidat penanda kimia pada spesies <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> serta nilai skor VIP-nya	21

## DAFTAR GAMBAR

1	Metabolomik <i>heat map</i> berdasarkan kelimpahan relatif 50 senyawa tertinggi di <i>Syzygium bankense</i> (SBC), <i>Syzygium euneuron</i> (SBI), dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> (RTM)	6
2	Plot skor <i>principal component analysis</i> (PCA) kluster tumbuhan obat famili Myrtaceae sesuai spesies berbeda	18
3	<i>Loading plot</i> untuk PC1 dan PC2 yang menunjukkan kontribusi metabolit dalam diferensiasi sampel menjadi kelompok terpisah	19
4	Kelimpahan relatif metabolit yang menjadi senyawa diskriminan tumbuhan obat famili Myrtaceae dari spesies berbeda	20
5	Dendrogram hasil analisis <i>hierarchical cluster analysis</i> (HCA) terhadap <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> berdasarkan profil metabolomik	22

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 LAMPIRAN

1	Kandidat penanda kimia spesies <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	37
2	Karbohidrat yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	39
3	Asam lemak yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	41
4	Alkaloid yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	42
5	Fenolik yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	44
6	Flavonoid yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	45
7	Kumarin yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	48
8	Terpenoid yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	49
9	Asam amino yang teridentifikasi pada <i>Syzygium bankense</i> , <i>Syzygium euneuron</i> , dan <i>Rhodomyrtus tomentosa</i>	51