

**FLAVONOID APIGENIN DARI EKSTRAK DAUN
TUMBUHAN RUKAM (*Flacourtia rukam*) SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Bidang Studi Kimia



Oleh :

ANI SARAH MAHANISA

08031281621037

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

HALAMAN PENGESAHAN

**FLAVONOID APIGENIN DARI EKSTRAK DAUN TUMBUHAN RUKAM
(*Flacourtia rukam*) SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
ANTIBAKTERI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

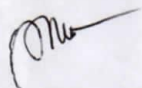
Oleh :

ANI SARAH MAHANISA

08031281621037

Indralaya, 15 Januari 2020

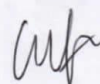
Pembimbing I



Dr. Muharni, M.Si

NIP. 196903041994122001

Pembimbing II



Prof. Dr. Elfita, M.Si

NIP. 196903261994122001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc

NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

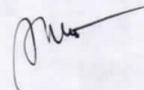
Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Flavonoid Apigenin dari Ekstrak Daun Tumbuhan Rukam (*Flacourtia Rukam*) serta Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 9 Januari 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 14 Januari 2020

Ketua :

1. Dr. Muharni, M. Si

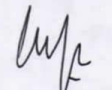
NIP. 196903041994122001

()

Anggota :

2. Prof. Dr. Elfita, M. Si

NIP. 196903261994122001

()

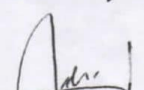
3. Drs. Dasril Basir, M.Si

NIP. 195810091986031005

()

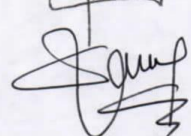
4. Dr. Desnelli, M.Si

NIP. 196912251997022001

()

5. Dra. Julinar, M.Si

NIP. 196507251993032002

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc

NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Dedi Rohendi, M.T

NIP. 196704191993031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Ani Sarah Mahanisa

Nim : 08031281621037

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan maupun tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 16 januari 2020



Ani Sarah Mahanisa

NIM. 08031281621037

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya , yang bertanda tangan dibawah ini:

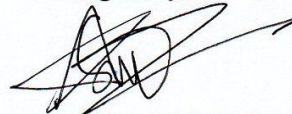
Nama Mahasiswa : Ani sarah Mahanisa
NIM : 08031281621037
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-eksklusif (*nonexclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Flavonoid apigenin dari ekstrak daun tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) serta uji aktivitas antioksidan dan antibakteri". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 16 januari 2020

Yang menyatakan,



Ani Sarah Mahanisa

NIM. 08031281621037

LEMBAR PERSEMBAHAN

“If Allah helps you none can over come you and if he forsakes you. Who is there that can help you? And Allah (Alone) let believers put their trust..”

(Q.S Ali Imran: 160)

“Cukuplah Tuhanmu sebagai Pemberi petunjuk dan Penolong”

(Q.S Al-Furqan: 31)

“ikhlās, berusaha dan bertawakal adalah kunci kenikmatan yang allah janjikan untuk kamu yang melakukannya
“

(Ani Sarah Mahanisa)

Skripsi ini sebagai tanda syukur ku kepada :

- Allah SWT
- Nabi Muhammad SAW

Dan ku persembahkan kepada :

1. Ayah dan Ibuku tercinta
2. Adikku
3. Dosen pembimbing dan dosen PA ku
4. Sahabat seperjuangan
5. Siapapun yang pernah membantu
6. Almamaterku

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul: “Flavonoid apigenin dari ekstrak daun tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) serta uji aktivitas antioksidan dan antibakteri”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si dan Ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, pengajaran yang tulus, pengalaman, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, Atas segala rahmat, kasih sayang dan hidayah-Nya terhadap penulis yang sungguh tak terhitung jumlahnya hingga terselesainya skripsi ini.
2. Terkhusus untuk ayah (Abdul Aziz) dan Ibu (Evini Kustilah) yang tanpa henti selalu mendukung, memberikan motivasi, memberikan kasih sayang serta doa yang tiada henti untuk penulis. Skripsi ini penulis kerjakan hanya untuk membanggakan dan membahagiakan engkau semata.
3. Adik-adik tersayangku Abinial Ihtiar Taufani dan Nazila Hafitsah serta keluarga besar Yuskar jismar dan Amri. Semoga kita selalu dalam lindungan-Nya.
4. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T. selaku ketua jurusan kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Bapak sangat banyak memotivasi, memberikan dukungan serta bimbingan yang tiada henti-hentinya untuk seluruh mahasiswa jurusan kimia.
5. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku pembimbing utama dan Prof. Dr. Elfita, M.Si. selaku pembimbing kedua tugas akhir yang telah sangat-sangat baik memberikan waktu, tenaga dan pikirannya kepada penulis, semoga ibu semua diberikan kesehatan dan lindungan-Nya

6. Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si. sebagai dosen pembimbing akademik yang selalu sabar dan memberikan bimbingan terbaik untuk penulis dikala penulis tidak mengerti tentang perkuliahan.
7. Ibu Dra. Julinar, M.Si., bapak Drs. Dasril Basir, M.Si., dan ibu Dr. Desnelli, M.Si. selaku pembahas dari sempro hingga siding sarjana dan memberikan ilmunya kepada penulis.
8. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah membagikan ilmunya serta telah mendidik penulis. Terkhusus pada dosen-dosen kimia organik Bpk Drs. Dasril Basir, M.Si, ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si, ibu Dr. Eliza, M.Si, ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si, dan ibu Prof. Dr. Elfita, M.Si., terimakasih telah membuat penulis mengerti dan memahami tentang kimia organik.
9. Staf Analis Laboratorium Kimia FMIPA (Yuk Nur, Yuk Niar dan Yuk Yanti) terimakasih atas masukan, bantuannya selama penelitian dan penulis menjadi KOAS.
10. Admin jurusan kimia (Mbak Novi dan Kak Iin) yang telah sangat membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
11. Orang yang paling dekat selama masa kuliah Fiore candella yang selalu tahu dan menemani dalam suka duka selama perkuliahan, menjadi pendengar kisah-kisah bahagia, sedih dan per-ghibahan, saling membantu satu sama lain, partner penasehat yang paling sabar, partner MK kimia organik, partner SP, partner Kerja praktek, partner Tugas Akhir. Terimakasih atas bantuan, support dan kebersamaannya selama ini.
12. Teman, sahabat, sekaligus keluargaku : Sastriani, Melati , fiore, dan Ahmad Yusri yang selalu ada baik suka maupun duka dari jaman maba hingga ke tahap akhir ini, yang telah mengajarku banyak hal, yang selalu sabar dalam menghadapi tingkah laku ku, terimakasih banyak untuk semua cerita selama masa perkuliahan ini, semoga persaudaraan ini akan selalu terjalin.
13. Untuk Kak Armalinda Gustirani yang selalu ada dan selalu mendengarkan semua bacotan dan keluh kesah ini, terimakasih support dan doanya, semua hal selama ini, terimakasih juga udah dipertemukan sama Kakak, I am Here for you.

14. Untuk geng Malaikat tanpa sayapku : Justitia, Ari meliana, Dania Attira, dan Suci Maharani terimakasih supportnya
15. Untuk teman seperjuangan Tugas Akhir : Chika Valenta dan Lius Apriyanto sebagai teman satu pembimbing yang sering memberikan bala bantuannya. Maafkan selama ini jika ada perbuatan yang jelek didalam diri saya atau yang kurang disukai apalagi saya suka sekali mengomeli anda smua. Semoga dilancarkan segala urusannya.
16. Teman-teman Maniac kimia organik : Revo tanjung, Muhammad Felano, dan Patrick ahad. Terimakasih perjuangan untuk membanggakan konsentrasi Kimia organik ini, semangat buat kalian yah.
17. Teman-teman yang awalnya gak kenal sekarang jadi deket : Normah, Intan, dan Widya, semangat penelitian dan Skripsinya lope yu.
18. BPH COIN 2017 : Kak nirwan, Delisa, Rani, Rima, Kak anik, Kak anisa, rahma, Kak tyo, Kak pemi, gina, Kak niken, Kak ubay, Kak rizki, dan Basana terimakasih untuk satu tahun bekerjasama dalam kepengurusan.
19. Teman-teman penebar kebencian ku : Doan, Mifta Ali, Rabel, dan anonym
20. Teman-teman seperjuangan Kimia 2016 (CHEMIST KORSA) terimakasih atas kebersamaan selama menempuh perkuliahan dan memberikan kesan-pesan terindah selama kuliah. Semangat terus untuk kalian, sukses selalu.
21. Terkhusus kak Daniel Alfredo, S.Si. yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengajarkan penulis, memberikan masukan serta nasehat, makasih yah kak, semoga KK dimudahkan urusan dunia dan akhiratnya
22. Adik angkat saya Alfan Wijaya, terimakasih bantuan dan segala support motivasi nya selama ini, makasih udah jadi adik yang baik, semangat yah dek untuk organisasi, kuliah dan menjalankan tugas akhirnya.
23. Untuk sahabat saya selama SMA (Naufal Bagus) yang always bergantung dan memberi support tengah malamnya dengan kata-kata yang gak berguna, tetapi berguna banget untuk temen bergadang.
24. Kakak 2015 (kak anggi, kak mutia, kak rahmah, kak wiwin, kak rani, kak delisha) yang selalu mendengarkan keluh kesah dan selalu memberikan sarannya kepada penulis.

25. Adik-adik 2017 (Fella Gunanda, dan yang tidak disebutkan satu persatu) semoga lancar perkuliahan dan lancar skripsinya.
26. Adik-adik 2018 (Amatullah Hanifa, Jeniva, Anin, Tata, Nurul, Obi dan lainnya) semoga kalian dilancarkan sampai tahap akhir yaitu sarjana.
27. Adik-adik 2019 semangat yah kuliahnya jangan pindah jurusan.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan maaf, saran dan masukan dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 16 januari 2020

Penulis,

Ani Sarah Mahanisa

NIM. 08031281621037

ABSTRACT

APIGENIN FLAVONOID FROM RUKAM LEAF EXTRACT (*Flacourtia rukam*) WITH ANTIOXIDANT AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY TEST

Ani Sarah Mahanisa : Supervised by Dr. Muharni, M.Si and Prof. Dr. Elfita, M.Si
Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics And Natural Sciences, Sriwijaya University
Xiv + 83 pages, 14 figures, 15 tables, 9 attachments

Flacourtia rukam belongs to *Flacourtia* which has pharmacological activity as an antioxidant and antibacterial, where one of the benefits of the leaves used to treatment of eye pain, but there is no information on the chemical content of the leaves of the *Flacourtia rukam*. This study aimed to isolation flavonoid compound and biological activity antioxidant and antibacterial assay. This research was started by maceration using solvents with increasing polarity then separation and purification by chromatographic techniques. The structure of the compound was determined based on spectroscopic data analysis which included UV-Vis, FT-IR, NMR 1D (^1H -NMR and ^{13}C -NMR), and NMR 2D (HMBC and HSQC). Antioxidant activity was tested using the DPPH method (1,1-diphenyl-2-picril hydrazil) method and antibacterial using diffusion method of against *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Staphlococcus aureus*, and *Bacillus subtilis*. One pure compound was isolated form yellow crystal (18 mg). Based on spectroscopic data analysis and comparing with the literature data, the compound belong to flavonoid group that is apigenin. The pure compound has an IC_{50} value of 19.13 mg/L and categorized as an active antioxidant while the antibacterial pure compound can inhibit the bacteria *E.coli*, *S.dysenteriae*, *S.aereus*, and *B. subtilis* at concentrations of 1000, 500, 250, 125, 62.5 $\mu\text{g} / \text{mL}$ and have an average inhibition zone value 7-10 mm included in the medium category.

Keywords : Antioxidant, antibacterial, apigenin, *Flacourtia rukam*

Citations : 56 (1986-2018)

Indralaya, Januari 2020

Pembimbing I

Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 196903041994122001

Pembimbing II

Prof. Dr. Elfita, M.Si
NIP.196903261994122001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia

Dr. Dedi Rohendi, M.T.
NIP. 196704191993031001

ABSTRAK

FLAVONOID APIGENIN DARI EKSTRAK DAUN TUMBUHAN RUKAM (*Flacourtia rukam*) SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI

Ani Sarah Mahanisa : Dibimbing oleh Dr. Muharni, M.Si dan Prof. Dr. Elfita, M.Si
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
Xiv + 83 Halaman, 14 gambar, 15 tabel, 9 lampiran

Tumbuhan Rukam (*Flacourtia rukam*) merupakan tumbuhan genus *Flacourtia* yang memiliki aktivitas farmakologis sebagai antioksidan dan antibakteri, dimana salah satu manfaat daunnya untuk pengobatan sakit mata. Namun, belum adanya informasi kandungan kimia dari daun tumbuhan *Flacourtia rukam*. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi senyawa flavonoid dan melakukan uji aktivitas antioksidan dan antibakteri. Penelitian ini diawali dengan ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran meningkat. Pemisahan dan pemurnian dilakukan dengan teknik kromatografi. Struktur senyawa ditentukan berdasarkan analisis data spektroskopi yang meliputi spektrometri UV-Vis, FT-IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR, HMBC dan HSQC. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikril hidrazil) dan antibakteri dengan metode difusi cakram menggunakan bakteri uji *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis*. Satu senyawa murni berhasil diisolasi berupa kristal kuning sebanyak 18 mg. Berdasarkan hasil analisis data spektroskopi dan membandingkan dengan literatur, senyawa hasil isolasi adalah golongan flavonoid kelompok flavon yaitu apigenin. Senyawa murni memiliki nilai IC₅₀ 19,13 mg/L dikategorikan sebagai antioksidan aktif dan antibakteri senyawa murni dapat menghambat bakteri *E. coli*, *S. dysenteriae*, *S. aureus*, dan *B. subtilis* pada konsentrasi 1000, 500, 250, 125, 62,5 mg/L dan nilai zona hambatnya 7-10 mm masuk dalam kategori sedang.

Kata Kunci : Antioksidan, antibakteri, apigenin, *Flacourtia rukam*
Sitasi : 56 (1986-2018)

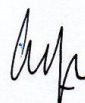
Indralaya, Januari 2020

Pembimbing I



Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 196903041994122001

Pembimbing II



Prof. Dr. Elfita, M.Si
NIP. 196903261994122001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Dedi Rohendi, M.T.
NIP. 196704191993031001

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tumbuhan <i>Flacourtia rukam</i>	4
2.2. Kegunaan dan Khasiat Tumbuhan Rukam	5
2.3. Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologis Tumbuhan Rukam	5
2.4. Kandungan Kimia Genus <i>Flacourtia</i>	6
2.5. Senyawa Flavonoid	10
2.6. Senyawa Antioksidan	11
2.7. Senyawa Antibakteri	13

2.8. Ekstraksi	14
2.9. Kromatografi	15
2.10. Identifikasi Struktur	17
2.10.1. Spektrofotometri UV-Vis	17
2.10.2. Spektrofotometri IR	17
2.10.3. Spektroskopi Resonansi Magnet Inti Proton ^1H -NMR.....	18
2.10.4. Spektroskopi Resonansi Magnet Inti Karbon ^{13}C -NMR	19
2.10.5. Spektroskopi NMR 2D	20
2.11. Antioksidan dan Metode Uji Antioksidan	21
2.12. Aktivitas Antibakteri	22
2.13. Pengujian Aktivitas Antibakteri	23

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.2. Alat dan bahan	25
3.2.1. Alat-alat	25
3.2.2. Bahan-bahan	25
3.3. Prosedur Kerja	25
3.3.1. Preparasi Sampel	25
3.3.2. Ekstraksi	26
3.3.3. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak	26
3.3.3.1. Pembuatan Larutan DPPH 0,05 M	26
3.3.3.2. Penentuan λ maksimum 500-530 nm	26
3.3.3.3. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak	26
3.3.3.4. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak	26
3.3.4. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak	27
3.3.4.1. Sterilisasi Alat dan Bahan	27
3.3.4.2. Pembuatan Media Nutrient Agar	27
3.3.4.3. Pembuatan Media Nutrient <i>Broth</i>	27
3.3.4.4. Peremajaan Bakteri	27
3.3.4.5. Pembuatan Suspensi Bakteri	28
3.3.4.6. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak	28

3.3.5. Kromatografi Lapis Tipis	28
3.3.6. Pemisahan dan Pemurnian	29
3.3.7. Uji Kemurnian Isolat	30
3.3.8. Uji Aktivitas Isolat Murni dan Pembuatan Larutan Asam Askorbat ..	30
3.3.9. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	30
3.3.9.1. Spektrofotometri UV-Vis	30
3.3.9.2. Spektrofotometri IR	30
3.3.9.3. Spektroskopi NMR	30
3.4. Analisa Data	31
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Analisis Ekstrak dengan Metode KLT dan Uji Aktivitas Antioksidan.....	32
4.2. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak	33
4.3. Pemisahan dan Pemurnian dengan Metode Kromatografi.....	36
4.4. Uji Kemurnian Hasil Isolasi.....	38
4.5. Uji Aktivitas Isolat Murni	38
4.5.1 Uji Aktivitas Antioksidan Isolat Murni	38
4.5.2. Uji Aktivitas Antibakteri Isolat Murni	39
4.6. Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi	40
4.6.1. Identifikasi dengan Spektrum UV	40
4.6.2. Identifikasi dengan Spektrum FT-IR	41
4.6.3. Identifikasi dengan Spektrum NMR	42
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Foto tumbuhan Flacourtia rukam, bagian keseluruhan tumbuhan (a), bagian daun tumbuhan (b)	4
Gambar 2. Kromatografi Kolom Terbuka.....	15
Gambar 3. Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Total menggunakan berbagai variasi eluen (a) n-heksana : etil asetat (9:1), (b) n-heksana : etil asetat (7:3), (c) etil asetat : n-heksana (9:1) dibawah lampu UV λ 365 nm.....	32
Gambar 4. Pola Kromatografi Cair Vakum	36
Gambar 5. Kromatografi Kolom Gravitasi	37
Gambar 6. Pola KLT senyawa hasil isolasi menggunakan berbagai variasi eluen (a) etil asetat : n-heksana (9:1), (b) n-heksana : etil asetat (5:5), dan (c) etil asetat : n-heksana (3:7) dibawah lampu UV λ 365 nm	38
Gambar 7. Spektrum UV Senyawa Hasil Isolasi	41
Gambar 8. Spektrum IR Senyawa Hasil Isolasi	41
Gambar 9. Spektrum Total ^1H -NMR Senyawa Hasil Isolasi	42
Gambar 10. Spektrum ^{13}C -NMR senyawa hasil isolasi 93.9-164.1 ppm dan 181,7 ppm	43
Gambar 11. Spektrum HSQC senyawa hasil isolasi untuk proton pada daerah δ_{H} 6,18 – 7,94 ppm terhadap karbon pada daerah δ_{C} 93,9 – 181,7 ppm	44
Gambar 12. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi pada proton daerah δ_{H} 6,19 – 6,78 ppm terhadap karbon daerah δ_{C} 93,9 – 103,7 ppm	45
Gambar 13. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi pada proton daerah δ_{H} 6,93 – 7,91 ppm terhadap karbon daerah δ_{C} 115,9 – 161,1 ppm	46
Gambar 14. Struktur isolasi senyawa apigenin	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Transisi elektron pada spektrum UV	17
Tabel 2. Panjang gelombang karakterisasi spektrum IR	18
Table 3. Pergeseran kimia proton ^1H -NMR	19
Tabel 4. Pergeseran kimia proton ^{13}C NMR	20
Tabel 5. Persen Inhibisi Antioksidan Ekstrak	33
Tabel 6. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun <i>Flacourtia rukam</i>	34
Tabel 7. Rata-Rata Diameter Zona Bening Tetrasiklin.....	35
Tabel 8. Kesetaraan Ekstrak daun <i>Flacourtia rukam</i> dengan Tetrasiklin	35
Tabel 9. Berat Fraksi Hasil Kromatografi Cair Vakum	37
Tabel 10. Pengelompokan Fraksi Hasil Pemisahan Ekstrak Etilasetat.....	37
Tabel 11. Persen Inhibisi Antioksidan Isolat murni dengan pembanding Vitamin C	38
Tabel 12. Aktivitas antibakteri dari Isolat murni daun <i>Flacourtia Rukam</i>	40
Tabel 13. Kesetaraan Isolat Murni <i>Flacourtia rukam</i> dengan Tetrasiklin.....	40
Tabel 14. Puncak puncak serapan pada Spektrum IR	42
Tabel 15. Data δ_{H} dan δ_{C} dari sepktum ^1H dan ^{13}C -NMR dalam DMSO serta data senyawa Apigenin sebagai pembanding	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema kerja ekstraksi	55
Lampiran 2. Skema kerja pemisahan dan pemurnian	56
Lampiran 3. Skema kerja uji aktivitas antibakteri	57
Lampiran 4. Skema kerja uji aktivitas antioksidan	58
Lampiran 5. Foto uji aktivitas antioksidan.....	59
Lampiran 6. Data dan Perhitungan uji aktivitas antioksidan	60
Lampiran 7. Foto uji aktivitas Antibakteri	65
Lampiran 8. Data dan Perhitungan uji aktivitas antibakteri.....	70
Lampiran 9. Analisis Statistika	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penggunaan tumbuhan secara tradisional dalam perawatan kesehatan banyak dikembangkan di Negara berkembang seperti Indonesia. Menurut organisasi kesehatan dunia (WHO) sekitar 80% populasi manusia di dunia masih menggunakan jamu dan obat-obatan tradisional lainnya untuk perawatan kesehatan utamanya (Eramma, 2016). Penggunaan tumbuhan obat secara tradisional sangat berkaitan dengan metabolit sekunder yang dikandungnya. Metabolit sekunder ini tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan, perkembangan dan reproduksi suatu makhluk hidup. Metabolit sekunder dapat ditemukan di seluruh bagian tumbuhan seperti daun, batang, akar, buah atau kulit batang tumbuhan dengan jenis metabolit sekunder yang sama atau berbeda. Senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, tannin, flavonoid, terpenoid, steroid dan senyawa fenolik memiliki aktivitas farmakologis yang bervariasi (Tiwari *et al.*, 2011), seperti sebagai antikanker, antiasma, antimalaria, antioksidan, antibiotik, dan antibakteri (Eramma, 2016).

Perkembangan penelitian tumbuhan obat tradisional yang berkaitan dengan aktivitas farmakologis seperti antioksidan dan antibakteri menjadi hal yang menarik dalam upaya menemukan senyawa baru yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Dalam kaitannya dengan manfaat di bidang kesehatan, sifat antioksidan suatu senyawa mampu menghambat atau menunda terjadinya reaksi radikal bebas sehingga sifat tersebut menjadi penting dalam pencegahan berbagai penyakit (Nurchayanti dkk, 2011). Sementara itu pada pencarian senyawa antibakteri berkaitan dengan semakin banyaknya bakteri yang telah bersifat resisten terhadap obat antibakteri yang ada.

Salah satu tumbuhan yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai obat tradisional adalah tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) yang merupakan salah satu suku dari *Flacourtiaceae* (Barcelo, 2015). Buah *Flacourtia rukam* digunakan sebagai obat menyembuhkan diare dan disentri. Rebusan akar dimanfaatkan untuk wanita setelah melahirkan (Sunarjono, 1991). Bagian kulit batangnya khususnya di

daerah Musi Banyuasin Sumatera Selatan digunakan untuk pengobatan hipertensi (Yustian dkk, 2012). Rebusan daun diaplikasikan untuk pengobatan sakit mata.

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan informasi kandungan kimia dan aktifitas farmakologis dari tumbuhan *Flacourtia rukam* masih sangat terbatas. Uji fitokimia yang dilakukan, tanaman *Flacourtia rukam* positif mengandung senyawa triterpenoid, steroid, saponin, flavonoid dan senyawa golongan fenolat (Muharni dkk, 2016). Penelitian Ragasa *et al.*, (2016) juga menemukan 5 senyawa yaitu monogalaktosil diasilgliserol, β -sitosterol-3 β -glukopiranosida-6 β -ester asam lemak, β -sitosterol, triasilgliserol, dan klorofil a dari buah *Flacourtia rukam*. Bagian ranting diketahui terdapat 2 senyawa yakni friedelin dan stigmastan 3,6 dion (Saree, 1998). Muharni dkk., (2018) melaporkan didalam laporan penelitian bahwa terdapat tiga senyawa dari kulit batang *Flacourtia rukam* yaitu friedelin, poliothryosida dan β -sitosterol-D-glukosida. Sementara untuk bagian daun belum ditemukan informasi kandungan kimia maupun aktivitas farmakologisnya.

Uji pendahuluan yang dilakukan terhadap ekstrak metanol daun rukam menunjukkan aktif antioksidan dan antibakteri, dengan konsentrasi uji 1000 ppm menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 83,40 ppm. Pada antibakteri terhadap ekstrak metanol diameter zona bening dari antibakteri dengan 1000 mg/L diameter 9,5 mm.

1.2. Rumusan Masalah

Daun tumbuhan rukam telah digunakan secara tradisional untuk antibakteri. Namun berdasarkan studi literatur belum ditemukan informasi ilmiah kandungan kimia dan aktivitas biologisnya. Uji pendahuluan ekstrak metanol menunjukkan aktif aktifitas antioksidan dan antibakteri. Berdasarkan uraian diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*) dan bagaimanakah strukturnya ?
2. Apakah senyawa metabolit sekunder yang berhasil diisolasi bersifat aktif antioksidan atau antibakteri ?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengisolasi dan menentukan senyawa metabolit sekunder dari ekstrak daun tumbuhan rukam (*Flacourtia rukam*).

2. Melakukan uji aktivitas farmakologis (antioksidan dan antibakteri) dari senyawa yang berhasil diisolasi.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi kandungan kimia dari spesies *Flacourtia rukam* khususnya dan genus *Flacourtia* umumnya sehingga penggunaan ekstrak daun tumbuhan rukam sebagai obat tradisional dapat dibuktikan secara ilmiah. Penelitian ini juga diharapkan dapat meningkatkan atau menjadikan tumbuhan rukam sebagai sumber senyawa antioksidan dan antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., Ismail, N.H., Jamaludin, F., dan Mashim, S.N.A.M. 2013. Xanthine Oxidase Inhibitory Activity of *Tetracera Indica*. *Open Conference Proceedings Journal*. 4 (1) : 93–94.
- Achmadi, A.S. 2003. *Kimia Organik*. Jakarta : Erlangga.
- Aljamali, N. M. 2015. Review in (NMR and UV-VIS) Spectra. *International Journal of Medical Research and Pharmaceutical Sciences*. 2(1) : 28-36.
- Arifin, B dan Ibrahim, S. 2018. Struktur, Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid. *Jurnal Zarah*. 6(1) : 21-29.
- Benny, P. J., Shibumon, G., Sunny, K., and Cincy, G. 2011. Antibiotic Activity of 2,3-Dihydroxybenzoic Acid Isolated from *Flacourtia Inermis* Fruit Against Multidrug Resistant Bacteria. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 4(1) : 126-130.
- Bourjot, M., Leyssen, P., Eydoux, C., Guillemot., J. C., Canard, B., Rasoanaivo, P., Gueritte, F., and Litaudon, M. 2012. Flacourtosides A-F, Phenolic Glycosides Isolated from *Flacourtia ramontchi*. *Journal of Natural Products*. 75(4) : 752-758.
- Chandra, R., Vinay, D., Abhimanyu, K.J., and Kumar, S. 2011. Detection Antimicrobial Activity of *Oscimum sanctum* (Tulsi) and *Trigonella foenum graecum* (Methi) Against some selected Bacterial and Fungal Strains. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2(4) : 809.
- Creswell, C. J. 2005. *Analisis Spektrum Senyawa Organik, Edisi ke 3*, alih bahasa : Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung : Penerbit ITB.
- Dewi, S.R., Ulya, N., dan Argo, B.D. 2018. Kandungan Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak *Pleurotus ostreatus*. *Jurnal Teknik Pertanian*. 11(1) : 1-11.
- Djouossi, M. G., Tamokou, J. D., Ngnokam, D., Kuate, J. R., Tapondjou, L. A., Harakat, D., and Nazabadioko, L. V. 2015. Antimicrobial and Antiokxidant Flavonoids from the Leaves of *Oncoba spinosa* Forssk (Salicaceae). *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 15 : 134.
- Eramma, N. K., 2016. A Comprehensive Review on Pharmacology of *Flacourtia Indica* (BURM.F.) Merr. (Governor's Plum). *International Journal of pharmaceutical and Chemical Sciences*. 5 (3) : 176-184.

- Fajriah, s., Megawati., Darmawan, A. 2016. Apigenin an anticancer isolated from *Macaranga gigantifolia* leaves. *The Journal of Tropical Life Science*. 6(1) :7-9.
- Farhadi, F., Khameneh, B., Iranshahi, M., and Iranshahy, M. 2018. Antibacterial Activity of Flavonoids and Their Structure-Activity Relationship : An Update Review. *Phytotherapy Research*. 10 (2) : 1-28.
- Field, L.D., Sternhell, S., and Kalman, J. R. 2008. *Organic Structures from Spectra Fourth Edition*. Chicester : John Wiley and Sons, Ltd.
- Gani, A. 2007. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe gastonis-bonniersi*). *Skripsi*. Program Studi Biologi, MIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia
- Gauglitz, G. and Vo-Dinh, T. 2003. *Handbook of spectroscopy*. Wiley- VCH. Weinheim. Jerman.
- Goerge, S and Benny, P. J. 2010. Antibacterial Potency of Fruit Extracts of *Flacourtia Inermis* Against Multigrug Resistant Strains and Comparison of Its Activity with that Of Standard Antibiotics. *International Journal of Pharmaceutical Science and Biotechnology*. 1(1) : 96-99.
- Gritter, J.R., Bobbit, J.M. dan Schwarting, A.E. 1991. *Pengantar kromatografi*, edisi kedua, terjemahan Kosasih Padmawinata, ITB. Bandung : Indonesia.
- Grotewold, E. 2006. *The Science of Flavonoid*. The Ohio State University Columbus : Springer Science Business Media LLC.
- Hapsari, R. 2011. Studi isolasi dan penentuan struktur molekul senyawa kimia dalam fraksi asam dari daun jambu biji lokal daging buah merah (*Psidium guajava L.*). *Skripsi*. Program Studi Kimia, FMIPA, UI, Depok, Indonesia.
- Harborne, J.B. 1996, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modera Menganalisa Tumbuhan*, diterjemahkan oleh Kosasih P., Soediro I., Bandung.
- Hidayah, W. W., Kusriani, D., dan Fachriyah, E. 2016. Isolasi, Identifikasi Senyawa Steroid dari Daun Getih-Getihan (*Rivina humilis L*) dan Uji Aktivitas sebagai Antibakteri. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 19 (1) : 32-37.
- Hussain, H., Badawy, A., Elshazly, A., Elsayed, A., Krohn, K., Riaz, M., and Schulz, B. 2011. Chemical Constituents and Antimicrobial Activity of *Salix subserrata*. *Records of Natural Products*. 5(2) : 133-137.

- Ikram, E.H.K., Eng, K. H., Jalil, A.M.M., Islail, M., Idris, S., Azlan, A., Nasri, H. S. M., Ditom, N.K.M., and Mokhtar, R. A.M. 2009. Antioxidant Capacity and Total Phenolic Content of Malaysian Underutilized Fruits. *Journal of Food Composition and Analysis*. 22:388–393.
- Imbs, T.I., Ermakova, S.P., Fedoreyev, S.A., Anastyuk, S.D., and Zvyagintseva, T.N. 2013. Isolation of Fucoxanthin and Highly Unsaturated Monogalactosyldiacylglycerol from Brown Alga *Fucus evanescens* C Agardh and In vitro Investigation of Their Antitumor Activity. *Mar Biotechnol*. 15: 606–612.
- Jami'ah, S. R., Ifaya, M., Pusmarani, J., Nurhikma, E. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca sapientum*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*. 4(1) : 33-38.
- Januarti, R., Santoni, A., and Efdi, M. 2019. Isolation of Flavonoid Compound and Antioxidant Activity of *Salix Tetrasperma* Roxb Leaves. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*. 4(2) : 42-46.
- Khare, C. P. 2007. *Indian Medicinal Plants*. New York USA: Springer Science Business Media LLC.
- Kristanti, A.N., Aminah, N.S., Tanjung, M. dan Kurniadi, B. 2008, *Buku Ajar Fitokimia*, Surabaya : Airlangga University Press.
- Lung, J. K. S. L., dan Destiani, D. P. 2015. Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmaka*. 15 (1) : 53-62.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., Anshori, J. A. 2018. Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP, dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Jurnal Chimica et Natura Acta*. 6(2) : 93-100.
- Maryam, S., Baits, M., dan Nadia, A. 2015. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2 (2) : 115-118.
- Masika, P. J., Sultana, N., and Afolayan, A. J. 2005. Isolation of Two Antibacterial Compounds from the Bark of *Salix capensis*. *South African Journal of Botany*. 71 (3 and 4) : 441-443.

- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science Technology*. 26(2) : 211-219.
- Muharni, Fitrya., dan Farida, S. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabubapen Musi Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 7 (2) : 127-135.
- Muharni, Fitrya, Nurmaliana, Ristojo. 2016, Skrining fitokimia aktifitas antioksidan dan antibakteri dari tumbuhan obat tradisional etnis Musi, *Balai Besar Obat Dan Jamu Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, Palembang, Indonesia.
- Muharni., Kusmawati, H. Y., Julinar. 2018. Analisa Zat Aktif dari Tumbuhan Rukam (*Flacoutia rukam*) serta Prospeknya sebagai Kandidat Obat Herbal Alami Baru untuk Penyakit Hipertensi. *Laporan Akhir Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi*. Universitas Sriwijaya
- Nguyen, A.T., Malonne, H., Duez, P., Vanhaelen, F.R., Vanhaelen, M., and Fontaine, J. 2004. Cytotoxic constituents from *Plumbago zeylanica*. *Fitoterapia*. 75 : 500-504.
- Nurchayanti, A. D. R., Dewi, L., Timotius, K. H., 2011. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Polar dan Non Polar Biji Selasih (*Ocimum sanctum* Linn). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22 (1) : 2-6.
- Pandey, V. N., and Dubey., 2014. Nutraceutical, Pharmaceutical and Industrial Value of Coffee Plum : *Flacourtia Jangomas* (Lour) Raeusch. *Everman's Science*. 49 (2) : 98-104.
- Patro, S.K., Behera, P., Kumar, P.M., Sasmal, D., Padhy, R.K., and Dash, S.K. 2013, Pharmacological review of *Flacourtia sepiaria* (Ruxb.). *Scholars Academic Journal of Pharmacy*. 2(2) : 89-93.
- Radji, M. 2009. *Buku ajar mikrobiologi : Panduan mahasiswa farmasi dan kedokteran*. Kedokteran EGC : Jakarta, Indonesia.
- Ragasa, C. Y., Reyes, J. M. A., Tabin, T. J., Tan, M. C. S., Chiong, I. D., Brkljaca, R., and Urban, S. 2016. Chemical Constituents of *Flacourtia rukam* Zoli. & Moritzi Fruit. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 8(12) : 1625-1628.

- Ramadhani, S., Santoni, A., and Efdi, M. 2019. Antibacterial Activity and Structure Elucidation of Salicin from Stem Bark of *Salix Tetrasperma* ROXB. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*. 4(2) : 47-52.
- Sudha, A and Srinivasan, P. 2014. Bioassay-Guided Isolation and Antioxidant Evaluation Of Flavonoid Compound from Aerial Parts of *Lippia nodiflora* L. *BioMed Research International*. 2(1) : 1-11.
- Sunarjono, H. 1991. *Flacourtia rukam* Zoll. & Moritzi In Plant Resources of South-East Asia 2 Edible Fruits and Nuts E.W.M Verheij and R.E. Coronel (eds). PROSEA Pudoc : Wageningen : 168-169.
- Saree, Osman, Prince of Songkla Univ. 1998, Pattani Campus, Pattani (Thailand). Faculty of Education. Demonstration School.
- Sasi, S., Anjum, Y. C. N., Tripathi. 2018. Ethnomedicinal, Phytochemical and Pharmacological Aspects of *Flacourtia Jangomas*: A Review. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 10(3) : 9-15.
- Satyanarayana, V., Krupadanam, G. L. D., and Srimannarayana, G. 1991. A Butyrolactone Lignan Disaccharide from *Flacourtia Ramontchi*. *Phytochemistry*. 30 (3) : 1026-1029.
- Seal, T. 2014. Antioxidant Activities of Some Wild Vegetables of North-Eastern Region in India and Effect of Solvent Extraction System. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6 (5) : 315-319.
- Selvi, T.A., Joseph, G.S., and Jayaprakasha, G.K. 2003. Inhibition of Growth and Aflatoxin Production in *Aspergillus flavus* by *Garcinia indica* Extract and Antioxidant Activity. *Food Microbiol*. 20(4) : 255-460.
- Silverstein, B. dan Morcill. 1986. *penyelidikan spektrometrik senyawa organik*, diterjemahkan oleh Drs. A. J. Hartomo. Institut Teknologi Semarang : Semarang.
- Singh, A. K, and Singh, J. 2010. Evaluation of Antidiabetic Potential of Leaves and Stem of *Flacourtia Jangomas* in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Indian Journal Pharmacol*. 42 (5) : 301-305.
- Talukder, C., Saha, S., Adhikari, S., Mondal, H. K., Islam, M. K., and Anisuzzman, M. 2012. Evaluation of Antioxidant, Analgesic and Antidiarrhoeal Activity of *Flacourtia Jangomas* (Lour) Raeusch Leaves. *Pharmacology Online*. 3 : 20-28.

- Tanu, I. 2009, *Farmakologi dan terapi*, edisi ke-5, Balai Penerbit FK Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, G., and Kaur, H., 2011. Phytochemical screening and Extraction: A review. *Internationale Pharmaceutica Sciencia*. 1 (1): 99-106.
- Tsai P.W., Castro C.K., Shen C.C., and Ragasa C.Y. 2012. Chemical constituents of *Ficus odorata*. *Pharmaceutical Chemistry Journal*. 46(4) : 225–227.