

**ISOLASI SENYAWA TURUNAN TRITERPENOID DARI  
BATANG KARAMUNTING (*Rhodymyrtus tomentosa*) DAN UJI  
PENGHAMBATAN AKTIVITAS ENZIM  $\alpha$ -GLUKOSIDASE**

**SKRIPSI**

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



Disusun Oleh:

**MUHAMMAD REZA PRATAMA BN**

**08031281520086**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

# ISOLASI SENYAWA TURUNAN TRITERPENOID DARI BATANG KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa*) DAN UJI PENGHAMBATAN AKTIVITAS ENZIM $\alpha$ -GLUKOSIDASE.

## SKRIPSI

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

Oleh:

**MUHAMMAD REZA PRATAMA**

**08031281520086**

Indralaya, 19 Januari 2020

**Pembimbing I**



**Dr. Ferlinahayati, M.Si**

**NIP. 197402052000032001**

**Pembimbing II**

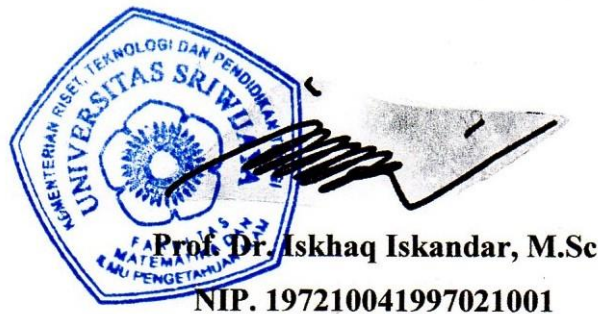


**Dr. Eliza, M.Si**

**NIP. 196407291991022001**

**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 “Isolasi Senyawa Turunan Triterpenoid dari Batang Karamunting (*Rhodomlyrtus tomentosa*) dan Uji Penghambatan Aktivitas Enzim  $\alpha$ -Glukosidase” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Januari 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 19 Januari 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. **Dr. Ferlinahayati, M.Si**  
NIP. 197402052000032001

(  )

Anggota :

2. **Dr. Eliza, M.Si.**  
NIP. 196407291991922001

(  )

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

(  )

4. **Dr. Miksusanti, M.Si.**  
NIP. 196807231994032003

(  )

5. **Nova Yuliasari, M.Si.**  
NIP. 197307131991022001

(  )

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 : Muhammad Reza Pratama BN  
NIM : 08031281520086  
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 atau 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.

Inderalaya, 19 Januari 2020

Penulis,



Muhammad Reza Pratama BN

NIM. 08031281520086

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

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

Nama Mahasiswa : Muhammad Reza Pratama BN

NIM : 08031281520086

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

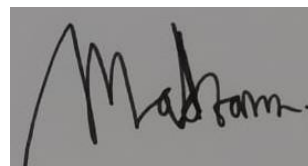
JenisKarya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Isolasi Senyawa Turunan Triterpenoid dari Batang Karamunting (*Rhodomirtus tomentosa*) dan Uji Penghambatan Aktivitas Enzim  $\alpha$ -Glukosidase”. 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.

Inderalaya, 19 Januari 2020

Yang menyatakan,



Muhammad Reza Pratama BN

NIM. 08031281520086

## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohim*

*Dengan rahmat ALLAH yang maha pengasih lagi maha penyayang...*

- *Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala mereka tanpa batas (Q.S Az-Zumar: 10)*
- *Dan tidak ada kesuksesan bagiku melainkan atas (pertolongan) Allah. (Q.S Huud: 88)*
- *Dan janganlah kamu berputus asa dari rahmat Allah. Sesungguhnya tiada berputus dari rahmat Allah melainkan orang-orang yang kufur (Q.S yusuf 87).*
- *Dan Dia mendapatimu sebagai seorang yang bingung, lalu Dia memberikan petunjuk. (Q.S Ad-Duha: 7)*
- *Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan (Q.S al insyirah: 5)*
- *Ilmu itu lebih baik daripada harta. Ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. Ilmu itu penghukum dan harta terhukum. Harta itu kurang apabila dibelanjakan, tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan. (ali bin abi thalib)*
- *Give me some sunshine, give me some rain, give another chance, I wanna grow up once again (3 IDIOTS)*

*Skripsi ini sebagai tanda syukur ku kepada:*

- ♦ *Allah SWT*
- ♦ *Nabi Muhammad SAW*

*Dan kupersembahkan kepada :*

1. *Mama dan saudara-saudara ku, beserta keluarga besar M. Teguh hasan sangat aku sayangi yang selalu mendukung dan menyemangatiku.*
2. *Pembimbingku dan Sahabaku Tersayang*
3. *Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat, rahmat, dan ridho-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Isolasi Senyawa Turunan Triterpenoid dari Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) dan Uji Penghambatan Aktivitas Enzim  $\alpha$ -Glukosidase Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, pengumpulan data sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril selesai sudah penulisan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu **Dr. Ferlinahayati, M.Si** dan Ibu **Dr. Eliza, M.Si** selaku pembimbing I dan pembimbing II atas segala bimbingan, kesabaran dan waktu yang diluangkan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, ridho dan nikmat-Nya yang begitu besar.
2. Bapak **Prof.Dr.Iskhaq Iskandar, M.Sc** selaku Dekan MIPA, Universitas Sriwijaya.
3. Bapak **Dr. Dedi Rohendi, M.T.**, selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak **Dr.Muhammad Said, M.T** selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Ibu **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si** selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Ibu **Prof. Dr. Elfita, M.Si**, ibu **Dr. Miksusanti, M.Si** dan Ibu **Nova Yuliasari, M.Si** selaku penguji sidang sarjana.

7. Ibu **Prof. Dr. Elfita, Dr. Muharni, M.Si,** dan **Drs. Dasril Basir** yang telah mendidik dan menginspirasi penulis dalam bidang Kimia Organik
8. Seluruh Dosen FMIPA KIMIA yang telah mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
9. Teristimewa kepada mama dengan segala cinta kasih sayang, memotivasi , dan selalu mendoakan, dan untuk adik-adiku randi, rinda,rafly, veve yang selalu menyemangati, mendoakan , dan abang sayang kalian semua.
10. Terkhusus kepada Cicik Revi dan Om agung dengan kasih sayang,memotivasi, mendoakan dan dukungan materi selama ini yang belum mampu dibalas.
11. Kepada Nenek jum, Cacak, Tante Lartha, Om yudi, Yaya, Om nasir, Om Sadat, Om endra Terima kasih telah mendoakan dan memotivasi selama proses perkuliahan.
12. Kepada Penghuni kosan abik(Dede Syainudin,Ade Gelby, M Hariyanto) terima kasih atas segala bantuan, berbagi canda tawa, senang, menghadapi masalah, jadi tempat sharing dan semoga segala kalian dipermudah urusan untuk mempercepat wisuda dilancarkan amin.
13. Kepada Daniel Alfarado S.Si sebagai teman satu dosen Pa dan partner selama dilab terima kasih atas segala bantuan dalam segala hal, semoga sukses kedepan aamiin
14. Kepada Sobat mabes Ferri, Ilham Akbar Komriadi, Achmad Fachmi Giansyah terimakasih telah menjadi tempat canda tawa yang tiada henti, dan segala bantuan kepada penulis pada proses perkuliahan, untuk ferri semoga cita-cita untuk nikahi Ega emilia tercapai yo. untuk Hardi Kevin Cahyadi terimakasih telah menjadi partner dalam DPMJ dan segala selama bantuan perkuliahan, untuk Rizky Anugrah S.Si orang pertama kenal dikimia terima kasih atas segala bantuan selama perkuliahan peng, semoga target nikah 2020 tercapai.
15. Kepada Fikri akbar S.Si, Jeri Rahmadan, Rachmad Dedek Tarmizi S.Si Terima kasih atas segala bantuan, motivasi, dan pergunjungan selama ini hehehhe.



16. Kepada teman yang membantu selama penelitian (Kando Iqbal, Armalinda, mbak rani, anggi, dila, rahma, wisa, wiwin, uci, ais, husnul, sinta, firda, fia) terimakasih selama ini dalam bantuan selama penelitian.
17. Kepada pejuang wisuda 146(yuli, pemi, cica, ilham, uci,nurjannah, kiki, julya, enok,) terimakasih atas segala bantuan dalam proses menuju wisuda 146.
18. Kepada MIKI 15 terimakasih telah menjadi rumah untuk berbagi dalam segala hal, dan membuat saya belajar segala hal, banyak pengalaman yang tidak terlupakan dari kalian semua,semoga sukses untuk kita semua kedepannya.
19. Kepada Karina Aulia Sari terimakasih atas segala motivasi , dan pendengar keluh kesah selama TA, semoga dilancarkan segala urusannya.
20. Kepada Mbak Novi, Kk Iin, dan Kak Roni terimakasih telah ikut membantu mengurus seluruh berkas baik dari sempro, semhas, sidang, dan wisuda.
21. Kepada Analis kimia (Bu Nur, Bu Yanti, Bu Niar) terimakasih telah ikut membantu selama penelitian ini..
22. Kepada Analis BBLK (mbak novi, mbak fadillah, Bu siti) terima kasih atas bantuan dalam pengerjaan ta dan bimbingannya selama dilab BBLK.
23. Kepada kakak dan adik-adik TA KO( kak faisal, kak ariyanti, kak winda, kak ulfa, kak muthia, kak rizka, kak ayu, revo, vallen, Patrick, sarah, chika, fiore dan lius) terima kasih atas segala bantuan dan motivasi selama TA.
24. Kepada selama ini sering nanyain kapan lulus dan skripsi selesai terima kasih atas motivasi selama ini dalam menulis skripsi.

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

Inderalaya, 19 Januari 2020

Muhammad Reza Pratama BN

## ABSTRACT

### ISOLATION OF TRITERPENOID COMPOUNDS FROM KARAMUNTING STEM (*Rhodomyrtus tomentosa*) and TEST FOR INHIBITION ACTIVITY OF $\alpha$ -GLUCOSIDASE ENZYME ACTIVITY.

Muhammad Reza Pratama BN: Supervised by Dr. Ferlinahayati M. Si and Dr. Eliza M. Si

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University  
X + 71 pages, 26 pictures, 5 tables, 7 attachments

Diabetes mellitus is a disease in which the body cannot use insulin effectively. Acarbose has been used to treat diabetes mellitus by inhibiting the action of the  $\alpha$ -glucosidase enzyme. Based on literature studies no reports of karamunting stem (*R. tomentosa*) as  $\alpha$ -glucosidase inhibitors. Based on this the isolation of the compounds was carried out and the activity of the  $\alpha$ -glucosidase enzyme was tested against extracts, fractions, and pure compounds from karamunting stem. The isolation process was carried out by maceration using as the methanol solvent, followed by liquid-liquid extraction with *n*-hexane, ethyl acetate, and *n*-butanol. Separation and purification were carried out on the ethyl acetate fraction by vacuum liquid chromatography and gravity column chromatography. The isolated compound was obtained as a yellowish-white solid that decomposed at 182 °C. Based on the analysis of the UV, IR,  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$ , HSQC and HMBC spectra as well as the comparison of literature data that the isolated compound was 3 $\beta$ -O-E-4-hydroxycinnamoyloleanolic acid. Methanol extract, ethyl acetate fraction, *n*-butanol have stronger  $\alpha$ -glucosidase inhibition ability than

**Keywords:** *Rhodomyrtus tomentosa*, Triterpenoid, 3 $\beta$ -O-E-4-hydroxycinnamoyloleanolic acid,  $\alpha$ -glucosidase enzyme.

**Citations** : 57(1986-2017)

## RINGKASAN

### ISOLASI SENYAWA TURUNAN TRITERPENOID DARI BATANG KARAMUNTING (*Rhodomyrtus tomentosa*) dan UJI PENGHAMBATAN AKTIVITAS ENZIM $\alpha$ -GLUKOSIDASE.

Muhammad Reza Pratama BN : Dibimbing oleh Dr. Ferlinahayati M. Si dan Dr. Eliza M. Si

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

X + 71 halaman, 26 gambar, 5 tabel, 7 lampiran

Diabetes mellitus merupakan penyakit dimana tubuh tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Akarbosa telah digunakan untuk mengobati diabetes mellitus dengan cara menghambat kerja dari enzim  $\alpha$ -glukosidase. Studi terakhir belum ada laporan tentang batang karamunting (*R. tomentosa*) sebagai inhibitor enzim  $\alpha$ -glukosidase. Berdasarkan hal tersebut dilakukan isolasi senyawa dan pengujian aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase terhadap ekstrak, fraksi, dan senyawa murni dari batang karamunting. Proses isolasi dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut metanol, lalu dilanjutkan dengan ekstaksi cair-cair dengan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan *n*-butanol. Pemisahan dan pemurnian dilakukan pada fraksi etil asetat dengan Kromatografi cair vakum dan kromatografi kolom gravitasi. Senyawa hasil isolasi didapatkan berupa padatan berwarna putih kekuning-kuningan yang terdekomposisi pada suhu 182°C. Berdasarkan analisa dari spektrum UV, IR, <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, HSQC dan HMBC serta perbandingan data literatur bahwa senyawa hasil isolasi adalah asam 3 $\beta$ -O-(*E*)-4-hidroksilsinamoiltoleanat. Ekstrak metanol, fraksi etil asetat, *n*-butanol mempunyai kemampuan penghambatan  $\alpha$ -glukosidase lebih kuat dibandingkan dengan akarbosa, sedangkan senyawa hasil isolasi lebih lemah dari akarbosa.

**Kata kunci:** *Rhodomyrtus tomentosa*, Triterpenoid, asam 3 $\beta$ -O-(*E*)-4-hidroksilsinamatoleanolat, enzim  $\alpha$ -glukosidase.

**Kutipan** : 57(1986-2017)

Indralaya, 19 Januari 2020

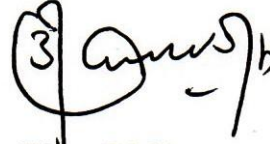
**Pembimbing I**



**Dr. Ferlinahayati, M.Si**

**NIP. 197402052000032001**

**Pembimbing II**

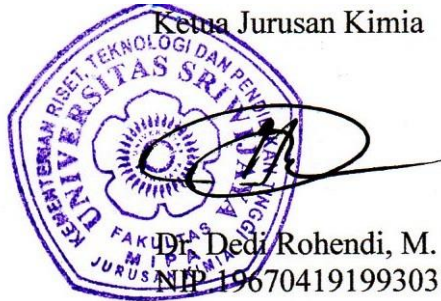


**Dr. Eliza, M.Si**

**NIP. 196407291991022001**

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia



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

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
SUMMARY .....	x
RINGKASAN .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	0
1.3 Tujuan Penelitian .....	0
1.4 Manfaat Penelitian .....	0
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	•
2.1 Diabetes Mellitus .....	.4
2.2 Deskripsi Tumbuhan Karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ) .....	.4
2.3 Manfaat Tumbuhan Karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.5
2.4 Kandungan Kimia Tumbuhan Karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.6
2.4.1 Kandungan senyawa kelompok flavonoid pada tumbuhan karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.6
2.4.2 Kandungan senyawa turunan stilben pada tumbuhan karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.9
2.4.3 Kandungan senyawa turunan fenilpropanoid dan asam galat pada tanaman karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.10

2.4.4.	Kandungan senyawa poliketida pada tumbuhan karamunting ( <i>Rhodomirtus Tomentosa</i> ). .....	.12
2.4.5	Kandungan senyawa terpenoid dan steroid pada tanaman karamunting ( <i>Rhodomirtus Tomentosa</i> ). .....	.15
2.5	Bioaktivitas Tumbuhan Karamunting ( <i>Rhodomirtus Tomentosa</i> ). .	.17
2.6.	Identifikasi Senyawa Hasil Isolasi .....	.18
2.6.1	Spektroskopi UV .....	.18
2.6.2	Spektroskopi IR.....	.19
2.6.3	Spektroskopi Resonansi Magnet Inti Proton ( <sup>1</sup> H-NMR) ....	.19
2.6.4	Spektroskopi Resonansi Magnet Inti Karbon ( <sup>13</sup> C-NMR)..	.20
2.7	Uji Penghambatan Aktivitas Enzim $\alpha$ -glukosidase.....	.21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		.23
3.1	Waktu dan Tempat .....	.23
3.2	Alat dan Bahan .....	.23
3.2.1	Alat.....	.23
3.2.2	Bahan .....	.23
3.3	Prosedur Penelitian.....	.24
3.3.1	Persiapan sampel .....	.24
3.3.2	Ekstraksi dan fraksinasi senyawa metabolit sekunder .....	.24
3.3.3	Pemisahan dan pemurnian senyawa metabolit sekunder ....	.24
3.3.4	Uji kemurniaan senyawa hasil Isolasi .....	.25
3.3.5	Penentuan struktur senyawa hasil isolasi .....	.25
3.3.6	Penyiapan larutan uji penghambatan aktivitas enzim $\alpha$ -glukosidase .....	.25
3.3.7	Uji aktivitas penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase.....	.27
3.4	Analisis Data .....	.28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		.30
4.1	Ekstraksi dan Isolasi Metabolit Sekunder dari Batang <i>R. Tomentosa</i> .....	.30
4.2	Uji Kemurnian Senyawa Hasil Isolasi. ....	.35
4.3	Identifikasi Struktur Senyawa Hasil Isolasi dengan Spektrum UV, IR, dan NMR.....	.36
4.4	Uji Penghambatan Aktivitas Enzim $\alpha$ -Glukosidase.....	.46

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	.49
5.1 Kesimpulan .....	.49
5.2 Saran.....	.49

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tanaman Karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ) .....	.5
Gambar 2. Struktur dasar flavonoid .....	.6
Gambar 3. Kerangka flavonoid .....	.7
Gambar 4. Kelompok utama fenilpropanoid .....	10
Gambar 5. Kelompok utama poliketida .....	.13
Gambar 6. Penyusun utama dari terpenoid .....	.15
Gambar 7. Beberapa Kerangka dasar triterpenoid .....	.16
Gambar 8. Kerangka dasar steroid.....	.16
Gambar 9. Reaksi enzimatis $\alpha$ -glukosidase dengan p-nitrofenil- $\alpha$ -D glukopiranososa .....	.22
Gambar 10. Kromatogram KLT hasil KCV fraksi etil asetat disinari lampu UV $\lambda$ 256 nm (a) dan setelah disemprotkan serum sulfat (b) .....	.31
Gambar 11. Kromatogram KLT hasil pemisahan fraksi C dengan perbandingan eluen n-heksana : etil asetat (8:2, 7,5:2,5) di bawah lampu UV $\lambda$ 256 nm (a) disemprot serum sulfat (b).....	.32
Gambar 12. Kromatogram KLT fraksi C5 di bawah lampu UV $\lambda$ 256 nm (a) disemprot serum sulfat (b) .....	.33
Gambar 13. Senyawa hasil isolasi (C56) dari ekstrak metanol batang karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ). .....	.34
Gambar 14. Kromatogram hasil KLT senyawa hasil isolasi menggunakan variasi tiga sistem eluen n-heksana : etil asetat (8:2), n-heksana : aseton (8:2), dan kloroform : aseton (95:5).....	.35
Gambar 15. Reaksi senyawa fenolik ditambah pereaksi NaOH .....	.36
Gambar 16. Spektrum UV senyawa hasil isolasi dalam pelarut metanol dan setelah penambahan NaOH. ....	.37
Gambar 17. Spektrum IR senyawa hasil isolasi .....	.38



Gambar 18. Spektrum $^1\text{H}$ NMR senyawa hasil isolasi pada daerah 1,00-3,00 ppm .....	.39
Gambar 19. Spektrum $^1\text{H}$ -NMR senyawa hasil isolasi .....	.39
Gambar 20. Spektrum $^{13}\text{C}$ NMR senyawa hasil isolasi. ....	.40
Gambar 21. Beberapa contoh penentuan karbon metil, metin dan metilen pada Spektrum HSQC .....	.41
Gambar 22. Spektrum HMBC pada daerah 0,5 -1,5 ppm.....	.42
Gambar 23. Spektrum HMBC senyawa hasil isolasi bagian aromatik .....	.43
Gambar 24. Spektrum HMBC proton $\delta_{\text{H}}$ 4.58 ppm korelasi $\delta_{\text{C}}$ 167.21 ppm.....	.43
Gambar 25. Struktur asam $3\beta\text{-O-(E)}$ -kumaroiloleanolat .....	.46
Gambar 26. Kurva penghamabatan aktivitas enzim $\alpha$ -glukoisdase terhadap ekstrak metanol, fraksi n-heksana, etil asetat, n-butanol dan senyawa hasil isolasi dari batang <i>R. tomentosa</i> .....	.47
Gambar 27. Struktur senyawa turunan triterpenoid dan asam sinamat yang dapat menghambat aktivitas enzim $\alpha$ -glukosidase . ....	.48

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 1. Penggabungan eluat hasil pemisahan terhadap ekstrak metanol batang karamunting menggunakan KCV.....	31
Tabel 2. Penggabungan eluat hasil pemisahan terhadap fraksi C menggunakan kromatografi kolom.....	.33
Tabel 3. Penggabungan eluat hasil pemisahan terhadap fraksi C5 .....	.34
Tabel 4. Data spektrum $^1\text{H}$ -NMR, $^{13}\text{C}$ -NMR, dan HMBC senyawa hasil isolasi.	44
Tabel 5. Data perbandingan $^1\text{H}$ NMR dan $^{13}\text{C}$ NMR senyawa hasil isolasi dengan senyawa pembanding. ....	.45

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema ekstraksi serbuk batang karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ).....	.56
Lampiran 2. Skema fraksinasi ekstrak metanol batang karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ) .....	.57
Lampiran 3. Skema isolasi dan pemurnian fraksi etil asetat batang karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ) .....	.57
Lampiran 4. Perhitungan persentase senyawa hasil isolasi (% <i>yield</i> ).....	.59
Lampiran 5. Spektrum NMR senyawa hasil isolasi dari batang karamunting ( <i>Rhodomyrtus tomentosa</i> ) .....	.60
Lampiran 6. Skema uji penghambatan aktivitas enzim $\alpha$ -glukosidase .....	.62
Lampiran 7. Data triplo hasil uji penghambatan enzim $\alpha$ -glukosidase beserta nilai IC <sub>50</sub> .....	.64



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan penyakit gangguan dalam memproduksi cukup insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Insulin adalah hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah dalam tubuh, apabila produksinya terganggu akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi gula di dalam darah (hiperglikemia). Diabetes mellitus terdiri dari dua tipe yaitu tipe 1 disebut *insulin dependent* ,ditandai dengan kurangnya produksi insulin. Sementara itu, diabetes tipe 2, disebut *non-insulin-dependent*,penyakit ini disebabkan penggunaan insulin yang kurang efektif oleh tubuh. Berdasarkan data riset kesehatan dasar (rinkesdas) menunjukkan peningkatan jumlah penderita diabetes di Indonesia terutama tipe 2, sehingga diperlukan upaya untuk menurunkan kadar gula pada penderita diabetes ini (DEPKES RI, 2014). Berbagai usaha telah dilakukan oleh pemerintah untuk mengobati penyakit diabetes diantaranya melalui pengobatan secara kimia seperti menggunakan akarbose. Akarbose merupakan senyawa inhibitor  $\alpha$ -glukosidase dimana senyawa Inhibitor  $\alpha$ -glukosidase bekerja secara kompetitif untuk menghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase di usus dan mengurangi lonjakan kadar gula darah setelah makan dengan memperlambat pencernaan dan absorpsi pati dan disakarida (Puspitayanti, 2017).. Enzim  $\alpha$ -glukosidase merupakan enzim yang berfungsi pada proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa pada saluran pencernaan (Yin, *et al.*, 2014). Akarbose memiliki efek samping diantaranya sakit perut, diare, gagal ginjal mual, ftulensi dan sakit kuning (Sudha, 2011). Oleh karena itu diperlukan cara lain untuk mengobati diabetes mellitus seperti penggunaan obat tradisional.Beberapa tumbuhan-tumbuhan yang telah dilaporkan yang memiliki bioaktivitas sebagai antidiabetes yaitu petai (*Parkia speciosa*) telah dilaporkan ekstrak etanol kulit petai dapat menghambat aktivitas enzim sebesar 89,46% (Ruangrunsi, *et al.*,2008), Pare (*Momordica charantia Linn*) telah dilaporkan ekstrak buah pare mampu menurunkan kadar gula darah pada tikus putih (Adnyana, dkk., 2016), dan karamunting (*Rhodmyrtus tomentosa*) dimana ekstrak

air daun karamunting mampu menurunkan kadar gula darah mencit diabetes (Sinata, 2017).

Karamunting (*R. tomentosa*) merupakan tumbuhan semak yang banyak tumbuh di daerah kering atau kurang air. Tumbuhan ini telah banyak digunakan sebagai obat tradisional diantaranya untuk mengobati penyakit diare, abses, pendarahan dan penyakit yang berhubungan dengan alat reproduksi wanita. (Jeong *et al.*, 2013 dan Lavanya *et al.*, 2012). Kajian kandungan kimia dan bioaktivitas juga telah dilaporkan dari tumbuhan karamunting. Secara umum tumbuhan ini mengandung senyawa dari kelompok fenolik, flavonoid, stilbene, fenilpropanoid, poliketida, terpenoid, dan steroid (Sinata, 2017). Beberapa contoh senyawa dari golongan poliketida yang telah diisolasi dari daun karamunting yaitu rhodomytrone, rhodomytosone I yang digunakan sebagai anti bakteri (Hiranrat, *et al.*, 2012), golongan flavonoid yang telah diisolasi dari daun karamunting berupa kombretol yang memiliki aktivitas antimikroba (Dachriyanus, dkk., 2004). Kelompok senyawa stilben yang diidentifikasi dari buah karamunting seperti piceatannol (Lai, *et al.*, 2013). Kelompok fenilpropanoid yang telah diisolasi dari batang dan daun karamunting seperti asam galat, metil galat, dan beberapa kelompok steroid dan terpenoid seperti asam oleanalat, asam arjunolat dan stigmast-4-en-3on. (Hiranrat, *et al.*, 2012).

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan masih terbatas informasi tentang kandungan senyawa metabolit sekunder pada bagian batang tumbuhan karamunting dan belum dilaporkan tentang biokativitasnya antidiabetesnya. Sementara itu metabolit sekunder seperti, terpenoid, alkaloid, fenilpropanoid, fenolik, steroid dan flavonoid berpotensi menghambat kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase (Yin, *et al.*, 2014). Berdasarkan laporan penelitian tumbuhan karamunting juga mengandung fenolik, flavonoid, stilben, fenilpropanoid, terpenoid, dan steroid, maka tumbuhan ini kemungkinan juga berpotensi digunakan sebagai obat antidiabetes. Sehingga pada penelitian ini akan dilakukan isolasi senyawa metabolit sekunder pada batang tanaman karamunting, dan dilakukan uji antidiabetes secara *in vitro* menggunakan metode penghambatan kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase dari ekstrak, fraksi dan senyawa hasil isolasi dari batang karamunting.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, didapatkan rumusan masalah

Sebagai berikut :

1. Apakah batang karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase?
2. Senyawa metabolit sekunder apa yang terkandung dalam ekstrak batang karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) ?
3. Apakah senyawa hasil isolasi dari batang karamunting dapat menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase dari batang karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*).
2. Mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dari batang karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*).
3. Menentukan kemampuan senyawa murni hasil isolasi dari batang karamunting dalam menghambat aktivitas enzim  $\alpha$ -glukosidase.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menginformasi mengenai aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase dari senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam batang karamunting, guna mengembangkan potensi batang karamunting sebagai obat anti diabetes mellitus tipe 2.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A. 1986. *Kimia Orga vnik Bahan Alam*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Adnyana, I. D. P. A., Meles, D. P., Wurlina., Zakaria, S., dan Suwasanti, N. 2016. Efek Anti Diabetes Buah Pare (*Momordica charantia Linn*) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Sel Penyusun Pulau Langerhans dan Sel Leydig pada Tikus Putih Hiperlikemia. *ACTA VETERINARIA INDONESIA*. 4(2): 43-51.
- Anderson, J. R., Bendell, D. J., dan Groundwater, . W. 2004. *Organic Spectroscopic Analysis*. Cambridge: Royal Society of Chemistry .
- Azrimaidaliza. 2014. Asupan Zat Gizi dan Penyakit Diabetes Mellitus. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 6(1): 1-6.
- Chen, T., Yu, C., and Yang, B. (2011). Structure Elucidation and NMR Assignments For Two New Quinones from Fructus *Rhodomyrti* of *Rhodomyrtus tomentosa*. *Chemistry of Natural Compounds*, 47(4): 524-526.
- Churia, R. 2017. Uji Efek Penghambatan Aktivitas Enzim  $\alpha$ -glukosidase dan Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Tumbuhan Petai (*Parkia speciose hassk.*). *Skripsi*. Farmasi: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Creswell, C. J., Runquist, O. A., and Campbell, M. M. C. 1982. *Analisa Spektrum Senyawa Organik*. Penerbit ITB: Bandung.
- Cui, C., Zhang, S. M., You, L. J., Ren, J. Y., Luo, W., and Chen, W. F. 2013. Antioxidant capacity of anthocyanins from *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) and identification of the major anthocyanins. *Food Chemistry*. 139: 1–8.
- Dachriyanus., Salni., Sargent, Melvyn V., Skelton, Brian W., Soediro, I., Sutisna, M., White, Allan H., and Yulinah, E. (2002). Rhodomyrtone, an Antibiotic from *Rhodomyrtus tomentosa*. *Aust. J. Chem*, 55: 229-232.
- Dachriyanus., Fahmi, R., Sargent, Melvyn V., Skelton, Brian W., and White, Allan H. 2004. 5-Hydroxy-3,3',4',5',7-pentamethoxyflavone (Combretol). *Acta Cryst, E*, 60: 86-88.
- Dachriyanus. 2004. *Analisa Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi LPTIK Universitas Andalas*.
- Dewick, P. M. 2002. *Medicinal Natural Products*. New Jersey: John Willey & Sons.
- Depkes RI. 2008. *Obat Farmasi Untuk Diabetes Millitus*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Indonesia.



- Depkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Jakarta: Pusat data dan informasi Depkes RI.
- Elya, B., Basah, K., Mun'im, A., Yuliastuti, W., Bangun, A., and Septa, E, K. 2012. Screening of  $\alpha$ -Glucosidase Inhibitory Activity from Some Plants of apocynaceae, Clusiceae, Euphorbiaceae, and Rubiaceae. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2012(1): 1-7.
- Guo, L.P., Jiang, T.F. and Wang, Y.H. 2010. Screening Alpha-glucosidase inhibitors from Traditional Chinese Drugs by Capillary Electrophoresis with Electrophoretically mediated Microanalysis. *J Pharm Biomed Analysis*. 53: 1250-1253.
- Hamid, H. A., Mutazah, S. S. Z. R., and Yusoff, M. M. 2017. *Rhodomyrtus tomentosa*: A Phytichemical and Pharmacolo Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 10(1): 1-7.
- Hanson, J. R. 2000. *Natural Products*. Royal Society of Chemistry: West Sussex.
- Hasibuan, R., Ilyas, S., and Hanum S. 2015. Effect of Leaf Extract Haramonting (*Rhodomyrtus tomentosa*) to lower blood sugar in mice induced by alloxan. *International Journal of Pharmatech and Research*. 8(6): 284-291.
- Heldt, H. W. 2005. *Plant Biochemistry*. Philadelphia: Elsevier Publisher
- Hendayana, S., Kadarohman, A., Sumarna, A., dan Supriatna, A. 1994. *Kimia Analitik Instrumen, edisi ke-1*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Hiranrat, A and Mahabusarakam, W. (2008). New Acylphloroglucinols from the Leaves of *Rhodomyrtus tomentosa*. *Tetrahedron*. 64: 11193–11197.
- Hiranrat, A., Chitbankluoi, W., Mahabusarakam, W., Limsuwan, S., and Voravuthikunchai, S.P. 2012. A New Flavellagic Acid Derivative and Phloroglucinol from *Rhodomyrtus tomentosa*. *Natural Product Research*, 26(20): 1904-1909.
- Indriyani. (2014). Karamunting, Si Kaya Manfaat. Tersedia pada <http://balitbu.litbang.pertanian.go.id>. Diakses pada 01 mei 2015.
- Jeong, D., Yang, W.S., Yang, Y., Nam, G., Kim, J.H., Yoon, D.H., Noh, H.J., Lee, S., Kimi, T.W., Sung, Gi-Ho., and Cho, J.Y. (2013). In vitro and in vivo Anti-inflammatory Effect of *Rhodomyrtus tomentosa* Methanol Extract. *Journal of Ethnopharmacology*, 146: 205–213.
- Juniar, E., Harlia., Hairil,A. 2017. Aktivitas Sitotostik dan Antioksidan Ekstrak Batang Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk). *JKK*. 6(2): 37 – 43.
- Lai, T.N.H., Herent, Marie-F., Quetin-Leclercq, J., Nguyen, T.B.T., Rogez, H., Larondelle, Y., and M. Andre, C. (2013). Piceatannol, a Potent Bioactive

- Stilbene, as Major Phenolic Component in *Rhodomyrtus tomentosa*. *Food Chemistry*, 138: 1421-1430.
- Lehninger, A. L. 1988. *Dasar-dasar Biokimia jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Terpenoid dan Steroid*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Limsuwan, S., Kayser, O., and Voravuthikunchai, S.P. (2012). Antibacterial Activity of *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. Leaf Extract Against Clinical Isolates of *Streptococcus pyogenes*. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (697183).
- Liu, H., Zhang, W., Xu, Z., Chen, Y., Tan, H., and Qiu, S. 2016. Isolation, Synthesis, and Biological Activity of Tomentosanol A from The Leaves of *Rhodomyrtus tomentosa*. *RSC Adv.* 6(2016): 25882–25886.
- Liu, J., Song, G., Su, J. C., Huang, X. J., Ye, W., and Wang, Y. 2017. Tomentodione E, A New Sec-pentyl Syncarpic Acid-Base Meroterpenoid from The Leaves *Rhodomyrtus tomentosa*. *Journal of Asian Natural Product Research.* 1(1): 1-9.
- Loranza, B. 2012. Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Alfa-glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif Daun Buni (*Antidesma bunius L.*). *Skripsi*. Farmasi: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.
- Mannito, P. 1982. *Biosynthesis of Natural Product*. Brisbane: Ellis Horwood Limited.
- Marby, T. J., Markham, K. R., and Thomas, M. B. 1970. *The Systematic Identification of Flavonoids*. Berlin: Seringer-Verlag.
- Markham. 1988. *Cara Identifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Pavia, D. L., Lampman, G. M., Kriz, G. S., and Vyvyan, J. R. 2015. *Introduction To Spectroscopy*. Stamford: Cengage Learning.
- Puspitayanti, I. R. 2012. Aktivitas Penghambatan Enzim Alfa Glukosidase oleh Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*). *Skripsi*. Farmasi: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder*. Yogyakarta: Deepublish.
- Saising, J. and Voravuthikunchai, S. P. 2012. Anti Propionibacterium Acnes Activity of Rhodomyrtonol, An Effective Compound from *Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk. Leaves. *Anaerobe.* 8(2012): 400-404.
- Sarker, S. D., Latif, Z., and Gray, A. I. 2007. *Natural Product Isolation*. New Jersey: Humana Press.

- Shinde, J., Taldone, T., Barletta, M., Kunaparaju, N., Bo, H, and Kumar, S. 2008. Alpha-Glucosidase inhibitor activity of Syzgnium cumini (Linn.) Skeel seed kernels in vitro and in Goto-Kakizaki (GK) rats. *Carbohydrats Research*. 343(1): 1278-1281.
- Si, M., Lou, J., Zhou, C., Shen, J., Wu, H., Yang, B., He, Q., and Wu, H. 2010. Insulin Releasing and Alpha-glukosidase Inhibitory Activity of Ethyl Acetate Fraction of Acorus calamus in vitro and in vivo. *Journal of Ethnopharmacology*. 128(2010): 154-159.
- Sinata, A., dan Arifin,H. 2016. Antidiabetes dari Fraksi Air Daun Karamunting(*Rhodomyrtus tomentosa (Aiton) Hassk*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Diabetes. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 3(1): 72-78.
- Silverstein, R.M., Bassler, G.C., and Morrill, T.C. (1986). *Penyidikan Spektrometri Senyawa Organik*. Terjemahan Hartomo, A.J. Edisi ke Empat. Jakarta: Erlangga.
- Silverstein, R. M., Webster, F. X., and Kiemle, D. J. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Coumpounds*. New Jersey: John Willey & Sons.
- Sitorus, M. 2009. *Spektroskopi Elusidasi Struktur Molekul Organik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudha, P., Zinjarde, S, S., Bhargava, S, S., and Kumar, A, R. 2011. Potent  $\alpha$ -amylase inhibitors inhibitory activity of Indian Ayuverdic medicinal plants medicinal plants. *BMC Complementary and Alternative Medicine*.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis dan Spektrometri massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: Aura.
- Sulistiyani., Safithri, M., and Sari, Y, P. 2016. Inhibition of  $\alpha$ -Glucosidase Activity by Ethanolic Extract of *Melia azedarch* L. leaves. *Journal Earth and Environtmental Science*. 31(2016): 1-6.
- Supratman, U. 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik*. Bandung: Widya Padjajaran.
- Syah, Y. M. 2014. *Dasar Dasar Penetuan Struktur Molekuler Berdasarkan Data Spektrum  $^1H$  &  $^{13}C$  NMR*. Bandung: Insitut Teknologi Bandung.
- Thomson, R. H. 1986. *The Chemistry of Natural Product*. New York: Chapman and Hall.
- Trina, Fitmawati, dan Sofyanti, N. 2014. Identifikasi Tumbuhan Antidiabetes Berdasarkan Analisis Kuanitatif Asam Tanat. *JOM FMIPA*. 1(2): 409-417.
- Tung, N.H., Ding, Y., Choi, E.M., Van Kiem, P., Van Minh, C., and Kim, Y.H. 2009. New Anthracene Glycosides from *Rhodomyrtus tomentosa* Stimulate

Osteoblastic Differentiation of MC3T3-E1 Cells. *Arch Pharm Res.* 32(4):515-20.

Wu, P., Ma, G., Li, N., Deng, Q., Yin, Y., and Huang, R. (2015). Investigation of in vitro and in vivo Antioxidant Activities of Flavonoids Rich Extract from the Berries of *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk. *Food Chemistry*, 173: 194-202.

Yin, Z., Zhang, W., Feng, F., Zhang, Y., and Kang, W. 2014.  $\alpha$ -Glukosidase Inhibitors Isolated from Medicinal Plants. *Food and Science Human Wellness.* 3(2014): 1-39.

Vista, E. B. 2016. Isolasi Senyawa Poliketida, Rhodomentoson dari Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) dan Uji Sitotoksik dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Skripsi.* Kimia: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

