



**AKTIVITAS INHIBITOR  $\alpha$ -GLUKOSIDASE EKSTRAK ETIL ASETAT  
DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora* L.) SECARA *IN VITRO***

**Skripsi  
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi**




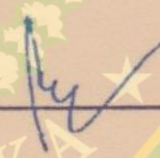
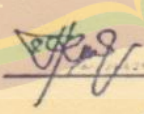
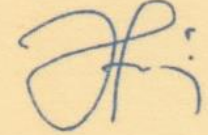
**Disusun oleh:  
Cendana Wangi Putri  
1304015094**



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2021**

Skripsi dengan Judul  
**AKTIVITAS INHIBITOR  $\alpha$ -GLUKOSIDASE EKSTRAK ETIL ASETAT  
DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora* L.) SECARA *IN VITRO***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh  
**Cendana Wangi Putri, NIM 1304015094**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>14/04/21</u>
Penguji I <b>Hanifah Rahmi, M.Biomed.</b>		<u>22-04-2021</u>
Penguji II <b>Rizky Arcinthy Rachmania, M.Si.</b>		<u>16-04-2021</u>
Pembimbing I <b>Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si.</b>		<u>23-04-2021</u>
Pembimbing II <b>Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.</b>		<u>24-04-2021</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi <b>apt. Kori Yati, M.Farm.</b>		<u>29-04-2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **25 Februari 2021**

## ABSTRAK

### AKTIVITAS INHIBITOR $\alpha$ -GLUKOSIDASE EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora* L.) SECARA *IN VITRO*

Cendana Wangi Putri  
1304015094

Diabetes melitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat sehingga kenaikan kadar glukosa dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase dari ekstrak etanol 96% metode maserasi tidak bertingkat dengan ekstrak etil asetat metode maserasi bertingkat daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) secara *in vitro*. Enzim  $\alpha$ -glukosidase akan menghidrolisis p-nitrofenil- $\alpha$ -D-glukopiranosida menjadi p-nitrofenol dan glukosa. Aktivitas diukur berdasarkan absorbansi p-nitrofenol menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 415 nm. Konsentrasi ekstrak etanol 96% maserasi tidak bertingkat dan ekstrak etil asetat maserasi bertingkat yang diuji adalah 200, 100, 50, 25 dan 12,5 ppm. Hasil menunjukkan ekstrak etanol 96% daun dewandaru memiliki aktivitas penghambatan terhadap  $\alpha$ -glukosidase dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 29,573 ppm dengan potensi relatif penghambatan  $\alpha$ -glukosidase sebesar 0,816 kali akarbosa. Sedangkan ekstrak etil asetat memiliki aktivitas penghambatan terhadap  $\alpha$ -glukosidase dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 40,728 ppm dengan potensi relatif penghambatan  $\alpha$ -glukosidase sebesar 0,592 kali akarbosa. Ekstrak etanol 96% memiliki aktivitas penghambatan terhadap enzim  $\alpha$ -glukosidase lebih baik daripada ekstrak etil asetat.

**Kata Kunci:** Diabetes Mellitus, Daun Dewandaru,  $\alpha$ -Glukosidase,  $IC_{50}$ .

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji serta syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, Selawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“AKTIVITAS INHIBITOR  $\alpha$ -GLUKOSIDASE EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora* L.) SECARA *IN VITRO*”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Iniding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Almawati Situmorang, M.Farm. selaku Dosen Pembimbing kelas P angkatan 2013 Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr HAMKA, Jakarta.
8. Bapak Dr. H. Priyo Wahyudi, M.Si. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, dukungan, membantu dan mengarahkan penulis selama penulisan skripsi ini.
9. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan arahan dalam penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Orang tua tercinta Bapak Bangkito Nasiodi dan Euis Sulastri serta Kakak Jalu Sutaji dan Bimantara tersayang yang selalu memberikan doa serta dukungan.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu baik doa maupun dukungan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, Februari 2021

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi Tanaman	4
2. Simplisia	5
3. Ekstraksi	5
4. Diabetes Mellitus	7
5. Enzim $\alpha$ -Glukosidase	8
6. Inhibitor $\alpha$ -Glukosidase	9
7. Akarbosa	10
8. Metode Pengujian Aktivitas Inhibisi $\alpha$ -Glukosidase	11
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>13</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Alat dan Bahan Penelitian	13
1. Alat	13
2. Bahan	13
C. Prosedur Penelitian	14
1. Persiapan Simplisia	14
2. Pembuatan Ekstraksi Daun Dewandaru	14
3. Perhitungan Rendemen	15
4. Pemeriksaan Karakteristik Mutu	15
5. Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Dewandaru	15
6. Pembuatan Larutan Pereaksi	17
7. Uji Inhibisi Enzim $\alpha$ -Glukosidase	18
8. Analisis Data	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>
A. Hasil Determinasi Tanaman	21
B. Pengumpulan dan Penyediaan Bahan Uji	21
C. Hasil Ekstraksi Daun Dewandaru	21
1. Ekstrak Etanol 96% Daun Dewandaru	21
2. Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru	21

D. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Dewandaru	22
1. Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Dewandaru	22
2. Penapisan Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru	23
E. Hasil Pemeriksaan Mutu Ekstrak Daun Dewandaru	24
1. Organoleptis	24
2. Susut Pengerinan	25
3. Uji Aktivitas Inhibisi Enzim $\alpha$ -Glukosidase	25
<b>BAB V      SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>30</b>
A. Simpulan	<b>30</b>
B. Saran	<b>30</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>35</b>



## DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Ekstrak Etanol 96% Daun Dewandaru	21
Tabel 2. Hasil Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru	22
Tabel 3. Hasil Penapisan Ekstrak Etanol 96% Daun Dewandaru	23
Tabel 4. Hasil Penapisan Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru	24
Tabel 5. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Etanol 96% Daun Dewandaru	24
Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru	25
Tabel 7. Hasil IC <sub>50</sub> Akarbosa pada Uji Aktivitas Inhibitor $\alpha$ -Glukosidase	27
Tabel 8. Hasil IC <sub>50</sub> Ekstrak Etanol 96% pada Uji Aktivitas Inhibitor $\alpha$ -Glukosidase	27
Tabel 9. Hasil IC <sub>50</sub> Ekstrak Etil Asetat Daun Dewandaru pada Uji Aktivitas Inhibitor $\alpha$ -Glukosidase	28



## DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Daun Dewandaru	4
Gambar 2. Mekanisme Kerja Enzim $\alpha$ -Glukosidase	9
Gambar 3. Struktur Akarbosa	10
Gambar 4. Mekanisme Penghambatan Akarbosa terhadap $\alpha$ -Glukosidase	26





## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Skema Penelitian	35
Lampiran 2. Persiapan Bahan Uji	36
Lampiran 3. Penetapan Rendemen dan Susut Pengeringan Ekstrak Daun Dewandaru	37
Lampiran 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Dewandaru	39
Lampiran 5. Hasil Determinasi Dewandaru ( <i>Eugenia uniflora</i> L.)	44
Lampiran 6. Sertifikat Analisis Alfa-Glukosidase	45
Lampiran 7. Sertifikat Analisis p-nitrofenil- $\alpha$ -D-glukopiranosida	46
Lampiran 8. Perhitungan Larutan Substrat p-nitrofenil- $\alpha$ -D-glukopiranosida	47
Lampiran 9. Perhitungan Larutan Enzim $\alpha$ -Glukosidase	48
Lampiran 10. Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji Ekstrak Daun Dewandaru dan Akarbosa sebagai Pembanding	49
Lampiran 11. Pemetaan Pengisian Larutan sebagai Blanko dan Kontrol pada Mikroplat 96 Sumuran	51
Lampiran 12. Hasil Absorbansi Blanko dan Kontrol pada Ekstrak Daun Dewandaru	52
Lampiran 13. Hasil Absorbansi Akarbosa sebagai Pembanding pada Uji Aktivitas Inhibitor Alfa-Glukosidase	53
Lampiran 14. Hasil Absorbansi Uji Aktivitas Inhibitor Alfa-Glukosidase Ekstrak Daun Dewandaru	54
Lampiran 15. Diagram Batang Hubungan antara Konsentrasi dan Persen Inhibisi Akarbosa, Ekstrak Etanol 96%, dan Ekstrak Etil Asetat	56
Lampiran 16. Perhitungan Perbandingan Potensi Relatif Ekstrak Daun Dewandaru dengan Akarbosa terhadap $\alpha$ -Glukosidase	57
Lampiran 17. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	58
Lampiran 18. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	59

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat sehingga kenaikan kadar glukosa dalam darah. Diabetes Melitus dikelompokkan menjadi 2 tipe, yaitu tipe I dan tipe II (Azwar dkk., 2008). DM tipe I merupakan penyakit hiperglikemia akibat tubuh tidak dapat memproduksi hormon insulin. Pada kondisi DM tipe II dimana penyakit hiperglikemia akibat tubuh menjadi kurang sensitif terhadap insulin, meskipun produksi dan kadar insulin normal. Penderita DM tipe II berkaitan dengan hiperglikemia posprandial, sehingga penderita harus menghadapi terapi dalam mengontrol hiperglikemia. Hal yang dapat menurunkan peningkatan glukosa posprandial, absorpsi karbohidrat dapat diturunkan atau diperlambat dengan cara penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase yang bekerja pada usus halus dengan menyekat pencernaan kompleks karbohidrat (Yuhao, 2005).

Enzim  $\alpha$ -glukosidase merupakan enzim yang berperan pada hidrolisis karbohidrat menjadi glukosa. Penghambatan enzim ini akan memberikan dampak pada penundaan penyerapan glukosa yang berfungsi untuk menghidrolisis oligosakarida dan disakarida pada dinding usus halus. Inhibisi kerja enzim ini secara efektif dapat mengurangi peningkatan kadar glukosa posprandial pada penderita DM tipe II (Shinde *et al.*, 2008). Inhibitor yang digunakan secara klinis seperti akar bosa dapat menghambat glikosidase seperti  $\alpha$ -glukosidase. Namun penggunaan inhibitor  $\alpha$ -glukosidase memiliki efek samping seperti kembung, mual dan diare. Inhibitor  $\alpha$ -glukosidase alami yang berasal dari bahan alam dapat digunakan sebagai pendekatan terapi dalam mengobati hiperglikemia postprandial karena memiliki efek samping yang rendah (Sudha *et al.*, 2011).

Penghambatan  $\alpha$ -glukosidase oleh akar bosa dengan senyawa flavonoid yang dihasilkan oleh daun dewandaru memiliki aktivitas inhibisi terhadap  $\alpha$ -glukosidase dengan persentase yang berbeda. Senyawa flavonoid adalah senyawa polifenol yang mempunyai 15 atom karbon, terdiri dari 2 cincin benzene yang dihubungkan menjadi satu oleh rantai linier yang terdiri dari tiga atom karbon. Kerangka ini dapat ditulis sebagai sistem C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>. Flavonoid terdapat dalam

semua tumbuhan hijau sehingga dapat ditemukan pada setiap ekstrak tumbuhan. Beberapa senyawa golongan flavonoid memperlihatkan aktivitas seperti antifungi, diuretik, antihistamin, antihipertensi, insektisida, bakterisida, antivirus dan menghambat kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase (Andersen, 2006).

Pada penelitian sebelumnya oleh Arianti (2016), salah satu tanaman yang dapat digunakan untuk pengobatan diabetes melitus adalah dewandaru karena memiliki aktivitas penghambat enzim  $\alpha$ -glukosidase. Bagian tanaman ini yang sering dimanfaatkan sebagai pengobatan adalah buah dan daunnya. Buah dewandaru digunakan sebagai antidiare, diuretik, antipiretik dan antidiabetes. Warna merah buah dewandaru menunjukkan senyawa karotenoid, dan pada daun dewandaru ditemukan senyawa fenolik. Ekstrak daun dewandaru dapat digunakan sebagai agen yang menghambat peningkatan kadar glukosa plasma (Hutapea, 1994).

Secara *in vivo* ekstrak daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) dosis 75 mg, 150 mg dan 300 mg/200 gBB dapat menurunkan kadar glukosa darah yang dikombinasi dengan metformin dosis 4,5 mg/200 gBB (Saputri dkk., 2011). Tadera *et al.* (2006) melaporkan bahwa enzim  $\alpha$ -glukosidase berpotensi dihambat oleh golongan antosianidin, isoflavon, dan kelompok flavonol. Alfa glukosidase berperan dalam konversi karbohidrat menjadi glukosa. Penghambatan  $\alpha$ -glukosidase bertujuan untuk menunda penyerapan glukosa setelah makan (Elya *et al.*, 2012). Pada penelitian Utami dkk. (2008) mengukur flavonoid total pada ekstrak etanol daun dewandaru menunjukkan nilai  $IC_{50}$  4,6 nm. Penelitian yang dilakukan oleh Suhendi dkk. (2008), isolasi dan identifikasi flavonoid dari daun dewandaru menunjukkan hasil bahwa senyawa flavonoid dari daun dewandaru merupakan kelompok flavonol.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase ekstrak etil asetat daun dewandaru secara *in vitro*. Yang membedakan dengan penelitian sebelumnya oleh Arianti yaitu pelarut yang digunakan etanol 96% dengan metode maserasi satu tahap dengan perbandingan pelarut etil asetat dengan metode maserasi bertingkat. Pengujian dilakukan secara *in vitro* menggunakan enzim  $\alpha$ -glukosidase dan produk p-nitrofenol merupakan hasil hidrolisis dari substrat p-nitrofenil- $\alpha$ -D-

glukopiranosida (p-NPG) oleh  $\alpha$ -glukosidase. Substrat p-NPG adalah substrat yang sering digunakan dan merupakan glikosida sehingga dapat mempresentasikan polisakarida yang terdapat pada tubuh. Uji penghambatan aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dilakukan dengan mengukur absorbansi p-nitrofenil menggunakan *microplate reader* pada panjang gelombang 415 nm. Pembanding yang digunakan adalah akarbosa. Parameter adanya aktivitas penghambatan ditunjukkan oleh nilai persen inhibisi dan  $IC_{50}$  yaitu konsentrasi yang dapat menghambat aktivitas  $\alpha$ -glukosidase dalam kondisi pengujian.

### **B. Permasalahan Penelitian**

Daun dewandaru mengandung senyawa golongan flavonoid yang berperan menghambat kerja enzim  $\alpha$ -glukosidase. Etil asetat merupakan pelarut yang dapat menarik senyawa golongan flavonoid. Dapat dirumuskan permasalahannya apakah ekstrak etanol 96% dengan metode meserasi tidak bertingkat dan ekstraksi bertingkat etil asetat daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) mempunyai aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase secara *in vitro*?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase dari ekstrak etanol 96% dengan ekstrak etil asetat metode maserasi bertingkat daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) secara *in vitro*.

### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase dari ekstrak etanol 96% dan ekstrak etil asetat daun dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) secara *in vitro* serta data tersebut diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut untuk pengobatan antidiabetes.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad SA. 1986. *Kimia Organik Bahan Alam*. Jakarta. Hlm 46
- Andersen M, Markham KR. 2006. *Flavonoids*. Taylor & Francis Group. New York. Hlm. 23.
- Arai I, Amagaya S, Komatsu Y, Okada M, Hayashi T, Ksai M, Arisawa M, Momose Y. 1999. Improving Effects Extracts from *Eugenia uniflora* on Hyperglycemia and Hypertriglyceridemia in Mice. *Journal of Ethnopharmacol.* **68**(1-3): 307-315.
- Arianti RD. 2011. Uji Aktivitas Inhibitor  $\alpha$ -Glukosidase Ekstrak Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta. Hlm. 26.
- Azwar A, Kamaluddin H, Chaidir J, Nattadiputra S, Yodhian L, Tanzil S, Aziz S, Theodorus. 2008. *Kumpulan Kuliah Farmakologi Edisi 2*. Terjemahan: Staf Pengajar Departemen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 710-713
- Breuer HW. 2003. Review of Acarbose Therapeutic Strategies in The Long-term Treatment and in The Prevention of Type 2 Diabetes. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*. 41(10): 421-440.
- Chisholm-Burn MA, Wells TL, Schwinghammer PM, Malone, Kolesar JM. 2008. *Pharmacotherapy Principles and Practice*. The McGraw-Hill. New York
- Chiba S. 1997. Molecular Mechanism in  $\alpha$ -Glukosidase and Glucoamylase. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. **61**(8): 1233-1239.
- Cihan AC, Ozcan B, Tekin N, Cokmus C. 2010. Characterization Of a Thermostable  $\alpha$ -Glucosidase from *Geobacillus*. *Formatex*. 945-955.
- Daniel G, Krishnakumari S. 2005. Screening Of *Eugenia uniflora* (L.) Leaves In Various Solvents For Qualitative Phytochemical Constituens. *International Journal of Pharma and Bio Science*. 2015 Jan; **6**(1); 1008-1015
- Deprtemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Jakarta. Hlm 336-338.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 9, 840.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid I. Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Hlm. 125-126.
- Departemen Kesehatan RI. 2002. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Jakarta. Hlm. 1, 11-14, 21-22



- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal*. Edisi Pertama. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. Hlm 40, 88, 91-92, 174-175.
- Eindbond LS, Reynertson KA, Luo XD, Basile MJ. 2004. Anthocyanin Antioxidants from Edible Fruits. *Food Chemistry*. **84**(2004): 23-28
- Febrinda AE, Astawan M, Wresdiyati T. 2013. Kapasitas Antioksidan dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Umbi Bawang Dayak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. **24**(2): 161-167
- Harlan J. 2018. *Analisis Regresi Linear*. Gunadarma. Depok. Hlm. 87
- Hutapea JR. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid III*. Departemen Kesehatan RI dan Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm 29-30
- Kennedy MSN. 2002. Hormon Pankreas dan Obat Anti Diabetes. Dalam: Katzung BG (Ed). *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12 volume 2*. Terjemahan: Pendi BU, Soeharsono R, Heriyanto P, Iskandar M, Octavianus H. EGC. Jakarta. Hlm. 855
- Khopkar SM. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press. Hlm. 106
- Mayur B, Sandesh S, Shruti S, Yum SS. 2010. Antioxidant and  $\alpha$ -glucosidase Inhibitory Properties of *Carpesium abrotanoides* L. *Journal of Medicinal Plants Research*. **4**(15): 1547-1533.
- Miroslav V. 1971. *Detection and Identification of Organic Compound*. New York; Planum Publishing Corporation and SNTC Publisher of Technical Literature.
- Nolte MS, Karam JH. 2001. Hormon Pankreas dan Obat Antidiabetes. Dalam: Katzung BG (Ed.). *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 8 Buku 2*. Terjemahan: Staf Dosen Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Salemba Medika. Jakarta. Hlm. 672-710
- Poedjiadi A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. UI-Press. Jakarta. Hlm.159, 163-168,
- Priyanto. 2008a. *Farmakologi Dasar*. Leskonfi. Jakarta. Hlm. 158-159.
- Priyanto. 2008b. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Leskonfi. Jakarta. Hlm. 157, 165-168.
- Purwatesna E. 2012. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Air dan Etanol Daun Sirsak Secara *In Vitro* Melalui Inhibisi Enzim  $\alpha$ -Glukosidase. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm 7.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, Edisi VI*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung. Hlm 191-216



- Reynertson KA. 2007. Phytochemical Analysis of Bioactive Constituents from Edible Myrtaceae Fruit. *Dissertations*. The City University of New York. New York.
- Rupp M. 2004. Alpha-Glucosidase Inhibitors in Treatment of Diabetes. Dalam: LeRoith D, Taylor SI, Olefsky JM (Eds.). *Diabetes Mellitus: A Fundamental and Clinical Text, 3rd Edition*. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia. Hlm. 1154.
- Sangi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chem. Prog.* **1**(1): 47-53.
- Saputri GAR, Widodo GP, Ningsih D. 2011. Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah Ekstrak Etanol 70% Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) Kombinasi dengan Metformin pada Tikus Jantan Wistar Diinduksi Na<sub>2</sub>EDTA. *Jurnal Farmasi Indonesia*. **8**(1): 94-103.
- Satyajit SD, Lutfun N. 2009. *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Kimia Organik, Alam dan Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Hlm. 7
- Sjahid LR. 2008. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta
- Sugiwati S, Setiasih S, Afifah E. 2009. Antihyperglycemic Activity Of The Mahkota Dewa [*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl.] Leaf Extracts As an Alfa-Glucosidase Inhibitor. *Makara Kesehatan*. **13**(2): 74-78.
- Shinde J, Taldone T, Barletta M, Kunaparaju dan Kumar S. 2008. Alpha-glucosidase Inhibitory Activity of *Syzygium cumini* (Linn) Skeels Seed Kernel in Vitro and in Goto-Kakizaki (GK) Rats. *Journal Carbohydrate Research*. **343**(7): 1278-1281.
- Sudha P, Zinjarde SY, Bhargava, dan Kumar. 2011. Potent Alpha Amylase Inhibitory Activity of Indian Ayurvedic Medicinal Plants. *Journal BMC Complementary and Alternative Medicine*. **11**(5): 5-11.
- Suhendi A, Sjahid LR, Hanwar D. 2011. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Pharmakon Indonesia*. **12**(2): 74-75.
- Tadera K, Minami Y, Takamatsu K, Matsuoka T. 2006. Inhibition of  $\alpha$ -Glucosidase and  $\alpha$ -Amylase by Flavonoid. *Journal Nutrition Scientist Vitaminol*. **52**: 149-153.
- Tjay AHA, Rahadja K. 2007. *Obat-obat Penting Edisi Keenam*. Alex Media Kompetindo. Jakarta. Hlm. 784.
- Utami W, Da'i M, Negara DWK. 2008. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas Fraksi Non Polar Ekstrak Etanol Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.)

Dengan Metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picylhidrazyl) Beserta Penetapan Kadar Fenol dan Flavonoidnya. *Pharmacon*. 9 (2): 68-72

Wirahadikusumah M. 1985. *Biokimia: Metabolisme Energi, Karbohidrat, dan Lipid*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 27.

Yuhao L, Suping K, Bhavani P, Gang L, George Q. 2005. Punica granatum Flower Extract, a Potent AlphaGlucosidase Inhibitor, Improves Postprandial Hyperglycemia in Zucker Diabetic Fatty Rats. *Journal of Ethnopharmacology*. **99**(2): 239-244

