

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERTA KANDUNGAN FENOLIK  
DAN FLAVONOID TOTAL DAUN DEWANDARU (*Eugenia  
uniflora L.*)**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**DINDA SWARI ARSYANI**

**12151009**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS BHAKTI KENCANA  
BANDUNG  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN DEWANDARU (*Eugenia  
uniflora L.*) SERTA PENENTUAN KADAR FENOLIK DAN  
FLAVONOID TOTAL**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan  
Program Strata Satu

**DINDA SWARI ARSYANI**

**12151009**

Bandung, Februari 2020

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta



(Lia Marliani, M.Si., Apt.)



(.R. Herni Kusriani, M.Si., Apt.)

## ABSTRAK

### AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERTA KANDUNGAN FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora* L.)

Oleh :

**Dinda Swari Arsyani**  
**12151009**

Antioksidan dibutuhkan untuk mencegah efek radikal bebas. Antioksidan dapat diperoleh dari sumber alami seperti tanaman-tanaman famili Myrtaceae. *Eugenia uniflora* L. merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas antioksidan serta menentukan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid total daun *Eugenia uniflora* L. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut bertingkat yaitu n-heksana, etil asetat dan metanol. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH dan CUPRAC. Kadar fenolik dianalisis secara kolorimetri menggunakan reagen Folin-Ciocalteu. Kadar flavonoid dihitung terhadap kuersetin secara kolorimetri berdasarkan metode Ordon. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak n-Heksana, etil asetat, metanol, daun *Eugenia uniflora* L. secara berturut-turut adalah 135,86 µg/mL, 101,29 µg/mL, 122,91 µg/mL. Nilai EC<sub>50</sub> metode CUPRAC ekstrak n-Heksana, etil asetat, dan metanol, daun dewandaru *Eugenia uniflora* L. secara berturut-turut adalah 115,35 µg/mL, 100,86 µg/mL, dan 110,16 µg/mL. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun *Eugenia iniflora* L. memiliki aktivitas antioksidan yang kuat. Sedangkan hasil penetapan kadar fenolik dan flavonoid total menunjukkan kadar paling tinggi ekstrak n-heksan yaitu 22,46 mg GAE/100mg ekstrak dan 19,20 QE/100mg ekstrak.

**Kata kunci:** Antioksidan, CUPRAC, DPPH, Fenolik, Flavonoid  
*Eugenia uniflora* L.

## ABSTRACT

### **ANTIOXIDANT ACTIVITIES AND TOTAL PHENOLIC AND FLAVONOID CONTENT OF DEWANDARU FOLIUM (*Eugenia uniflora* L.)**

**By:**

**Dinda Swari Arsyani  
12151009**

*Antioxidants are needed to prevent the effects of free radicals. Antioxidants can be obtained from natural sources such as Myrtaceae family plants. Eugenia uniflora L. is one of the plants that has antioxidant potential. This research was conducted to determine the antioxidant activity of Eugenia uniflora L. leaves and determine the total phenolic compounds and flavonoids. Extraction was carried out by a soxhletation method using gradual solvents, n-hexane, ethyl acetate and methanol. The antioxidant activity test was carried out by the DPPH and CUPRAC free radical reduction methods. Total Phenolic content were determined by colorimetry using the Folin-Ciocalteau reagent. Total Flavonoid content were determined as quercetin by the Ordon colorimetric method. IC<sub>50</sub> values of n-hexane, ethyl acetate, methanol of Eugenia uniflora L. leaves by DPPH free radical scavenging method respectively are 135.86 µg/mL, 101.29 µg/mL, and 122.91 µg/mL. EC<sub>50</sub> values of n-hexane, ethyl acetate and methanol extracts by of the CUPRAC method of Eugenia uniflora L. leaves were 115.35 µg / mL, 100.86 µg / mL, and 110.16 µg / mL. These results indicate that the ethyl acetate extract of Eugenia iniflora L. leaves has the most powerful antioxidant activity. While the results of the determination of total phenolic and flavonoid levels showed that the highest levels of n-hexane extract were 22.46 mg GAE / 100mg extract and 19.20 QE / 100mg extract.*

**Keywords:** Antioxidant, CUPRAC, DPPH, Phenolic, Flavonoid, *Eugenia uniflora* L.

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi yang tidak dipublikasi terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Bhakti Kencana, dan terbuka untuk umum. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya. Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seizin Ketua Program Studi di lingkungan Universitas Bhakti Kencana Fakultas Farmasi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAUN DEWANDARU (*Eugenia uniflora L.*) MENGGUNAKAN METODE DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*) DAN CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*) SERTA PENENTUAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL** tepat pada waktunya.

Adapun maksud penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk mengikuti Tugas Akhir di Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dikarenakan oleh segala keterbatasan dan kemampuan yang penulis miliki. Namun penulis berusaha untuk mempersembahkan skripsi ini sebaik-baiknya agar dapat memiliki manfaat bagi banyak pihak. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan guna tercapainya kesempurnaan skripsi ini.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Lia Marliani, M.Si., Apt selaku pembimbing utama dan Ibu R. Herni Kusriani, M.Si., Apt selaku pembimbing serta yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan sarannya kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.

2. Ibu tercinta dan Almarhum Bapak juga adik yang sangat penulis sayangi, yang selalu memberikan doa serta memberi dukungan moral dan material.
3. Seluruh dosen dan staff pengajar yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan.
4. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu menyelesaikan skripsi ini.
5. Sahabat dan teman-teman yang telah banyak mendoakan juga memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi masyarakat, khususnya bagi mahasiswa farmasi.

Bandung, Februari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

|  |      |
|--|------|
| ABSTRAK .....  | i    |
| <i>ABSTRACT</i> .....  | ii   |
| PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....                               | iii  |
| KATA PENGANTAR .....   | vi   |
| DAFTAR ISI .....   | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....  | xiv  |
| DAFTAR TABEL .....   | xv   |
| DAFTAR SINGKATAN .....   | xv   |
| Bab I Pendahuluan .....  | 1    |
| I.1 Latar Belakang .....                                       | 1    |
| I.2 Identifikasi Masalah .....                                 | 3    |
| I.3 Tujuan Penelitian .....                                    | 3    |
| I.4 Waktu dan Tempat Penelitian .....                          | 3    |
| Bab II Tinjauan Pustaka .....                                  | 4    |
| II.1 Tinjauan Botani .....                                     | 4    |
| A. Klasifikasi .....   | 4    |
| B. Nama daerah .....   | 5    |
| C. Morfologi .....   | 5    |
| II.2 Tinjauan Kimia .....                                      | 6    |
| II.3 Kandungan Kimia Tanaman Potensi sebagai Antioksidan ..... | 6    |
| II.4 Khasiat dan Penggunaan Di Masyarakat .....                | 6    |
| II.5 Aktivitas Farmakologi .....                               | 7    |
| A. Antioksidan .....   | 7    |

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| B. Sitotoksik .....                   | 7  |
| II.6 Tinjauan Tentang Ekstrak .....   | 8  |
| A. Maserasi .....                     | 8  |
| B. Refluks .....                      | 9  |
| C. Perkolasi .....                    | 9  |
| D. Soxhletasi .....                   | 9  |
| E. Infundasi .....                    | 10 |
| II.7 Polifenol.....                   | 10 |
| II.8 Flavonoid .....                  | 11 |
| II.9 Radikal Bebas .....              | 12 |
| II.10 Antioksidan.....                | 12 |
| A. Antioksidan Primer .....           | 12 |
| B. Antioksidan Sekunder.....          | 13 |
| C. Antioksidan Tersier .....          | 13 |
| II.11 Uji Aktivitas Antioksidan ..... | 13 |
| A. DPPH .....                         | 13 |
| B. CUPRAC .....                       | 15 |
| C. ABTS.....                          | 15 |
| D. FRAP.....                          | 16 |
| E. Xantin Oksidase .....              | 16 |
| F. Tiosianat.....                     | 16 |
| Bab III Metodologi Penelitian .....   | 17 |
| Bab IV Alat dan Bahan Penelitian..... | 20 |
| IV.1 Alat.....                        | 20 |
| IV.2 Bahan .....                      | 20 |

|  |    |
|--|----|
| Bab V Prosedur Kerja.....                        | 21 |
| V.1 Penyiapan Bahan .....                        | 21 |
| V.1.1 Pengumpulan Bahan .....                    | 21 |
| V.1.2 Determinasi Bahan .....                    | 21 |
| V.1.3 Pengolahan Bahan .....                     | 21 |
| V.2 Karakteristik Simplisia .....                | 21 |
| V.2.1 Penetapan Kadar Abu Total.....             | 22 |
| V.2.2 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam.....  | 22 |
| V.2.3 Penetapan Kadar Sari Larut Etanol.....     | 23 |
| V.2.4 Penetapan Kadar Sari Larut Air .....       | 23 |
| V.2.7 Penetapan Susut Pengerinan .....           | 24 |
| V.3 Penapisan Fitokimia .....                    | 24 |
| V.3.1 Pemeriksaan Alkaloid .....                 | 24 |
| V.3.2 Pemeriksaan Steroid/triterpenoid .....     | 24 |
| V.3.3 Pemeriksaan Flavonoid .....                | 25 |
| V.3.4 Pemeriksaan Saponin.....                   | 25 |
| V.3.5 Pemeriksaan Kuinon .....                   | 25 |
| V.3.6 Pemeriksaan Tanin .....                    | 25 |
| V.4 Ekstraksi .....                              | 26 |
| V.5 Pemantauan Ekstrak .....                     | 26 |
| V.6 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH.....   | 26 |
| V.6.1 Uji Kualitatif DPPH.....                   | 27 |
| V.6.2 Uji Kuantitatif DPPH .....                 | 27 |
| V.7 Uji Aktivitas Antioksidan Metode CUPRAC..... | 28 |
| V.8 Penentuan Kadar Senyawa Fenolat .....        | 29 |

|  |    |
|--|----|
| V.9 Penentuan Flavonoid Total .....                  | 29 |
| Bab VI Pembahasan .....                              | 30 |
| VI.1. Penyiapan Bahan .....                          | 30 |
| VI.1.1 Pengumpulan Bahan .....                       | 30 |
| VI.1.2 Determinasi Tanaman .....                     | 30 |
| VI.1.3. Pengolahan Bahan .....                       | 30 |
| VI.2. Karakteristik Simplisia .....                  | 31 |
| VI.3. Skrining Fitokimia.....                        | 32 |
| VI.4 Ekstraksi .....                                 | 33 |
| VI.5 Pemantauan Ekstrak .....                        | 35 |
| VI.6 Penetapan Kadar Fenol Total .....               | 37 |
| VI.7 Penetapan Kadar Flavonoid Total .....           | 39 |
| VI.8 Uji Aktivitas Antioksidan.....                  | 41 |
| VI.9.1 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH .....   | 42 |
| VI.9.2 Uji Aktivitas Antioksidan Metode CUPRAC ..... | 45 |
| VII.1 Kesimpulan .....                               | 48 |
| VII.2 Saran .....                                    | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA.....                                  | 49 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Bagan Alir Kerja.....   | 56 |
| Lampiran 2 Hasil Determinasi.....  | 57 |
| Lampiran 3 Hasil Perhitungan IC <sub>50</sub> Daun Dewandaru ( <i>Eugenia uniflora</i> L.) ..... | 58 |
| Lampiran 4 Hasil Perhitungan EC <sub>50</sub> Daun Dewandaru ( <i>Eugenia uniflora</i> L.) ..... | 59 |
| Lampiran 5 Hasil Pengukuran Vitamin C Metode DPPH .....  | 60 |
| Lampiran 6 Hasil Pengukuran Vitamin C Metode CUPRAC .....  | 61 |
| Lampiran 7 Regresi Linier Konsentrasi terhadap Persen Inhibisi Dengan Metode DPPH .....          | 62 |
| Lampiran 8 Regresi Linier Konsentrasi terhadap Persen Inhibisi Dengan Metode CUPRAC .....        | 65 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar II. 1: Dewandaru ( <i>Eugenia uniflora</i> L) .....                        | 4  |
| Gambar II. 2 Struktur senyawa fenol (Harbone, 1987) .....                         | 11 |
| Gambar II. 3 Kerangka dasar flavonoid (Markham, 1988) .....                       | 11 |
| Gambar II. 4 Struktur kimia DPPH radikal bebas (a) dan DPPH non radikal (b) ..... | 14 |
| Gambar VI. 1: kromatogram ekstrak daun dewandaru non polar....                    | 35 |
| Gambar VI. 2 : kromatogram ekstrak daun dewandaru semi polar..                    | 36 |
| Gambar VI. 3 : kromatogram ekstrak daun dewandaru polar.....                      | 36 |
| Gambar VI. 4: Kurva standar asam galat pada $\lambda$ 765 nm .....                | 38 |
| Gambar VI. 5: Kurva standar kuersetin pada $\lambda$ 420 nm .....                 | 40 |
| Gambar VI. 6 Kurva Standar Larutan Baku DPPH .....                                | 43 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel VI. 1 Hasil Pemeriksaan Simplisia .....                     | 31 |
| Tabel VI. 2 Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak ..... | 33 |
| Tabel VI. 3 Rendemen Ekstrak .....                                | 34 |
| Tabel VI. 4 Kadar Fenol Total .....                               | 39 |
| Tabel VI. 5 Kadar Flavonoid Total .....                           | 41 |
| Tabel VI. 6 Larutan Baku DPPH.....                                | 42 |
| Tabel VI. 7 Nilai IC <sub>50</sub> Daun Dewandaru.....            | 45 |
| Tabel VI. 8 Nilai EC <sub>50</sub> Daun Dewandaru .....           | 47 |

## DAFTAR SINGKATAN

| SINGKATAN                            | NAMA                          |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| HCl                                  | Asam Klorida                  |
| NaOH                                 | Natrium Hidroksida            |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>       | Asam Sulfat                   |
| AlCl <sub>3</sub>                    | Alumunium (III) Klorida       |
| FeCl <sub>3</sub>                    | Besi (III) Klorida            |
| KI                                   | Kalium Iodida                 |
| HgCl <sub>2</sub>                    | Raksa (II) Klorida            |
| CuCl <sub>2</sub>                    | Tembaga (II) Klorida          |
| CuCl <sub>2</sub> ·2H <sub>2</sub> O | Tembaga (II) Klorida dihidrat |
| NH <sub>4</sub> Ac                   | Amonium asetat                |

## **Bab I Pendahuluan**

### **I.1 Latar Belakang**

Radikal bebas selalu terdapat dalam kehidupan sehari-hari manusia. Polusi udara merupakan salah satu contoh sumber radikal bebas. Sumber radikal bebas lainnya yaitu racun, paparan sinar matahari berlebih, asap rokok, makanan yang digoreng. Dalam tubuh, radikal bebas dapat menjadi senyawa yang sangat reaktif dengan cara mengikat elektron molekul sel tubuh akibat adanya elektron-elektron yang tidak berpasangan pada senyawa radikal bebas (Wijaya, 1996). Reaksi ini dapat berlangsung terus menerus dalam tubuh dan mengakibatkan berbagai penyakit seperti jantung, penuaan dini, kanker, serta penyakit degeneratif lainnya. Diperlukan antioksidan untuk menangkap atau berikatan dengan radikal bebas sehingga tidak menginduksi penyakit-penyakit tersebut (Kikuzaki, 2002).

Antioksidan termasuk senyawa pendonor elektron yang bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat radikal sehingga aktivitas radikal tersebut dapat terhambat. Ketidakstabilan radikal bebas dapat distabilkan oleh antioksidan dengan melengkapi kekurangan elektron pada senyawa radikal bebas (Winarsi, 2007).

Dewandaru mengandung saponin, tannin, vitamin C, senyawa atsiri seperti sineol, sitronela, sesquiterpen, flavonoid, dan antosianin

(Einbond, et al, 2004; Hutapea, 1991). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa dewandaru memiliki aktivitas antibakteri (Khotimah, 2004), antioksidan (Einbond, et al, 2004), penangkal radikal bebas, penghambat hidrolisis dan oksidasi enzim, dan antiinflamasi (Pourmorad, et al, 2006). Ekstrak daun dewandaru mengandung beberapa flavonoid antioksidan seperti mirisetin, mirisitrin, gallokatekin, kuersetin, and kuersitrin (Schmeda-Hirschmann, et al, 1987).

Penelitian terhadap aktivitas antioksidan daun dewandaru pada tahap fraksi diketahui bahwa secara umum fraksi-fraksi daun dewandaru memiliki aktivitas penangkap radikal yang besar. Uji aktivitas penangkap radikal daun dewandaru dengan metode DPPH menunjukkan terdapat aktivitas antioksidan pada fraksi polar dan non polar ekstrak etanol dengan nilai IC<sub>50</sub> 4,57 µg/ml dan 5,00 µg/ml (Utami *et al*, 2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etil asetat daun dewandaru dengan metode DPPH juga menunjukkan terdapat aktivitas antioksidan pada fraksi polar dengan nilai IC<sub>50</sub> 9,43 µg/ml dan fraksi non polar dengan nilai IC<sub>50</sub> 13,02 µg/ml (Utami *et al*, 2018).

Pada penelitian sebelumnya dalam menentukan aktivitas antioksidan tanaman dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) banyak menggunakan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Pada penelitian ini dilakukan dengan metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) dan CUPRAC (*Cupric Reducing Antioxidant Capacity*). Kelebihan dari metode CUPRAC adalah pereaksi yang digunakan cukup cepat

bekerja, selektif, lebih stabil, mudah didapatkan dan mudah diaplikasikan.

## **I.2 Identifikasi Masalah**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Berapa nilai  $IC_{50}$  untuk DPPH dan nilai  $EC_{50}$  untuk CUPRAC pada ekstrak daun dewandaru?
2. Berapa kadar flavonoid dan fenol total dalam ekstrak daun dewandaru ?
3. Bagaimana hubungan antara flavonoid dan fenol total dengan aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun dewandaru?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui nilai  $IC_{50}$  untuk DPPH dan  $EC_{50}$  untuk CUPRAC pada ekstrak daun dewandaru.
2. Mengetahui kadar flavonoid dan fenol total dalam ekstrak daun dewandaru.
3. Mengetahui hubungan kadar flavonoid dan fenol total dengan aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun dewandaru.

## **I.4 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Desember 2019 di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana yang beralamat di Jl. Soekarno Hatta No. 754 Bandung.

## Bab II Tinjauan Pustaka

### II.1 Tinjauan Botani

Tanaman dewandaru tersebar luas di Amerika Selatan terutama di Brasil, Argentina, Uruguay, dan Paraguay. Di Indonesia, tanaman ini terdapat di Sumatera dan Jawa (Hermanto, *et al*, 2013).



Gambar II. 1: Dewandaru (*Eugenia uniflora L*)

(*Dokumen Pribadi, 2019*)

#### A. Klasifikasi

|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| Divisi     | : Spermatophyta                 |
| Sub Divisi | : Angiospermae                  |
| Kelas      | : Dicotyledonae                 |
| Bangsa     | : Myrtales                      |
| Suku       | : Myrtaceae                     |
| Marga      | : Eugenia                       |
| Jenis      | : <i>Eugenia uniflora Linn.</i> |

Sinonim : *Eugenia uniflora Lam.*

(Backer & Brink, 1965)

## **B. Nama daerah**

Jawa : Asam selong, belimbing londo, dewandaru.

Sumatra : Cereme asam.

(Hutapea, 1994)

## **C. Morfologi**

Habitus : Perdu, tahunan, tinggi  $\pm 5$  m.

Batang : Tegak berkayu, bulat, coklat.

Daun : Tunggal, tersebar, lonjong, ujung runcing, pangkal meruncing, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang  $\pm 5$  cm, lebar  $\pm 4$  cm, hijau.

Bunga : Tunggal, berkelamin dua, daun pelindung kecil, hijau, kelopak bertajuk tiga sampai lima, benang sari banyak, putih, putik silindris, mahkota bentuk kuku, kuning.

Buah : Buni, bulat, diameter  $\pm 1,5$  cm, merah.

Biji : Kecil, keras, coklat.

Akar : Tunggang, coklat.

(Hutapea, 1994)

## **II.2 Tinjauan Kimia**

Dewandaru memiliki beberapa kandungan kimia diantaranya tannin, alkaloid, dan glikosida (lycopene,  $\beta$ -karoten,  $\gamma$ -karoten,  $\zeta$ -karoten, phytofluene,  $\beta$ -cryptoxanthine, dan rubixanthin (Calvacante and Rodriguez-Amaya, 1992), alkaloid indolizidin dan piperidin (Consolini, 2002), antosianin (Einbond, et al, 2004). Sedangkan pada daunnya kaya akan minyak atsiri seperti furanodiene,  $\beta$ -elemene, dan  $\alpha$ -cadinol (Melo, et al, 2007).

## **II.3 Kandungan Kimia Tanaman Potensi sebagai Antioksidan**

Senyawa kimia yang tergolong dalam kelompok antioksidan dan dapat ditemukan pada tanaman, antara lain berasal dari golongan polifenol, bioflavonoid, vitamin C, vitamin E,  $\beta$ -karoten, katekin, dan resveratrol (Hernani dan Raharjo, 2006). Flavanoid dan polifenol memiliki kontribusi yang besar terhadap total aktivitas antioksidan dari suatu buah-buahan atau sayuran (Luo et al., 2002; Vinson et al., 1999 cit Einbond et al., 2004). Beberapa flavanoid yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu: myricetin, myricitrin, galocatechin, quercetin, dan quercitrin (Schmeda et al., 1987 cit Reynertson, 2007).

## **II.4 Khasiat dan Penggunaan Di Masyarakat**

Di Brasil buah Dewandaru sering digunakan sebagai antihipertensi dan pengobatan untuk gangguan pencernaan. Di beberapa daerah, digunakan sebagai diuretik, hipotensi, anti inflamasi, anti diare, dan antimikroba. Kandungan fitokimia pada spesies *Eugenia* mengungkapkan adanya flavonoid, tanin, terpenoid, dan minyak esensial. Secara farmakologi, penelitian yang dilakukan

dengan ekstrak buah dan senyawa telah terbukti memiliki efek anti inflamasi, analgesik dan antipiretik, antijamur, hipotensi, antihiperlipidemia, hipoglikemik, dan aktivitas antioksidan (Figueiroa, et al., 2013). Selain itu, ekstrak daun dewandaru dapat berfungsi sebagai antioksidan yang disebabkan karena adanya senyawa flavonoid (Utami, dkk, 2005).

## **II.5 Aktivitas Farmakologi**

Aktivitas Farmakologi *Eugenia uniflora L* sebagai Antioksidan dan Anti Kanker.

### **A. Antioksidan**

Sifat antioksidan dari ekstrak *Eugenia uniflora L*. tersebut diuji menggunakan metode radikal 2,2 – difenil – 1 – pikrilhidrazil (DPPH) dengan pembandingnya asam askorbat. Ekstrak etil asetat menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> 0,919 mg/ml, nilai ini termasuk tinggi bila dibandingkan dengan ekstrak methanol 1,019 mg/ml dan heksana 1,229 mg/ml (Joseph A et al, 2018).

### **B. Sitotoksik**

Pada penelitian sebelumnya Dewandaru (*Eugenia uniflora L.*) adalah tanaman yang memiliki prospek yang baik untuk pengembangan sebagai obat antikanker.

Uji sitotoksik *Eugenia uniflora L*. terhadap sel HeLa menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki efek sitotoksik yang lebih tinggi daripada ekstrak etanol dan kloroform. Uji sitotoksik dilakukan dengan menggunakan metode MTT dengan seri konsentrasi 5, 10, 25, 50, 125, 250 µg / ml. Nilai IC<sub>50</sub> ekstrak etil asetat 241,546 µg / ml dan

ekstrak IC<sub>50</sub> kloroform 244.906 µg / ml. Sedangkan ekstrak etanol, tidak dapat ditentukan nilainya IC<sub>50</sub> karena tidak menunjukkan potensi penghambatan terhadap pertumbuhan sel HeLa (Handayani, 2006). Lee M.H. et al (2000) melakukan penelitian tentang dampak *Eugenia uniflora L.* terhadap virus Epstein-Barr (EBV) yang sering dikaitkan dengan Nasopharyngeal carcinoma (NPC). Empat senyawa tanin yang dimiliki oleh *Eugenia uniflora L.* dan IC<sub>50</sub> adalah gallocatechin (26,5 microM), oenothain B (62,3 microM), eugeniflorins D (1) (3,0 microM), dan eugeniflorins D (2) (3 , 5 microM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa eugeniflorin D (1) dan D (2) adalah senyawa yang memiliki potensi tertinggi dalam menghambat DNA polimerase dalam EBV.

## **II.6 Tinjauan Tentang Ekstrak**

Ekstrak adalah sediaan kering, kental, atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok diluar pengaruh cahaya matahari langsung. Ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk (Ansel, 1989). Metode pembuatan ekstrak yang umum antara lain maserasi, perkolasi, soxhletasi, dan infudasi. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa factor seperti sifat dari bahan mentah obat dan penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna (Ansel, 1989).

Beberapa metode ekstraksi dapat diuraikan sebagai berikut :

### **A. Maserasi**

Maserasi merupakan proses paling tepat untuk simplisia yang sudah halus dan memungkinkan direndam hingga meresap dan melunakkan

susunan sel, sehingga zat-zatnya akan larut. Proses ini dilakukan dalam bejana bermulut lebar, serbuk ditempatkan lalu ditambah pelarut dan ditutup rapat, isinya dikocok berulang-ulang kemudian disaring. Proses ini dilakukan dalam temperature 15-20°C dalam 3 hari (Ansel, 1989).

### **B. Refluks**

Ekstraksi dengan pelarut pada temperature titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik (Ansel, 1989).

### **C. Perkolasi**

Perkolasi merupakan proses penyaringan serbuk simplisia dengan pelarut yang cocok dengan melewati secara perlahan-lahan melewati kolom, serbuk simplisia dimasukan ke dalam percolator. Dengan cara penyaringan ini mengalirkan cairan melalui kolom dari atas kebawah melalui celah untuk keluar dan ditarik oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom. Dengan pembaharuan yang terus menerus dalam pelarut, memungkinkan berlangsungnya maserasi bertingkat (Ansel, 1989).

### **D. Soxhletasi**

Bahan yang akan disari berada didalam kantung ekstraksi (kertas, karton) didalam sebuah alat ekstraksi dari gelas yang berada diantara labu suling dan suatu pendingin. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan jika diberi pemanasan akan menguap mencapai kedalam pendingin balik melalui pipa pipet, pelarut ini berkondensasi

didalamnya dan menetes keban yang disari. Larutan berkumpul didalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimum secara otomatis ditarik kedalam labu tersebut (Voigt, 1995).

### **E. Infundasi**

Infundasi adalah proses penyaringan yang umumnya digunakan untuk menyari kandungan zat aktif yang larut dalam air dan bahan-bahan nabati. Penyaringan dengan cara ini menghasilkan sari yang tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman dan kapang. Oleh karena itu sari yang diperoleh dengan cara ini tidak boleh disimpan lebih dari 24 jam (Anonim, 1986).

### **II.7 Polifenol**

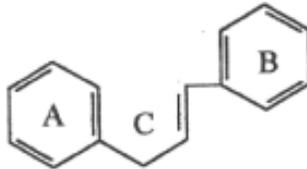
Senyawa polifenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan, yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau dua penyulih hidroksil. Senyawa polifenol mudah larut dalam air karena sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Salah satu contoh senyawa fenol yaitu asam galat (Gambar II.2).



Gambar II. 2 Struktur senyawa fenol (Harbone, 1987)

### II.8 Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam terbesar dan tersusun dari 15 atom karbon pada inti dasarnya dengan konfigurasi yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh tiga atom karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Markham, 1988). Adapun kerangka dasarnya dipaparkan pada (Gambar II.3).



Gambar II. 3 Kerangka dasar flavonoid (Markham, 1988)

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/aleopati, yang merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi (Ikawati, 2000). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid memiliki sejumlah kegunaan antara lain: pertama terhadap tumbuhan,

yaitu sebagai pengatur pertumbuhan tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba, dan antivirus. Kedua, terhadap manusia, yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit 9 kanker dan ginjal, menghambat pendarahan. Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan dan sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Dinata, 2009).

## **II.9 Radikal Bebas**

Radikal bebas adalah molekul oksigen yang dalam interaksinya dengan molekul lain kehilangan sebuah electron di lingkaran terluar orbitalnya, sehingga jumlah elektronnya ganjil. Karena jumlah elektronnya ganjil, molekul ini menjadi tidak stabil dan selalu berusaha mencari pasangan electron baru dengan cara mengambil electron molekul lain yang berdekatan (Kusumadewi, 2002).

## **II.10 Antioksidan**

Antioksidan adalah zat aktif yang dapat menunda atau mencegah terbentuknya reaksi radikal bebas (peroksida) dalam oksidasi lipid (Dalimartha dan Soedibyo, 1999). Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralsisir radikal bebas dan melindungi tubuh dari beragam penyakit. Antioksidan adalah zat yang dapat menetralsisir radikal bebas sehingga atom dengan electron yang tidak berpasangan mendapat pasangan electron sehingga tidak liar lagi (Kosasih, 2004).

### **A. Antioksidan Primer**

Antioksidan primer berperan untuk mencegah pembentukan radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi

molekul yang kurang reaktif, dengan cara memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk stabil. Contoh : enzim superoksida dismutase (SOD), katalase dan glutathion dismutase (Belleville-Nabet, 1996).

### **B. Antioksidan Sekunder**

Antioksidan sekunder atau antioksidan non-enzimatis, berfungsi untuk menangkap senyawa radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai. Contoh : Vitamin E, Vitamin C, Beta Karoten (Belleville-Nabet, 1996).

### **C. Antioksidan Tersier**

Antioksidan Tersier berfungsi untuk memperbaiki kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan oleh radikal bebas. Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan dengan rusaknya *single* dan *double strand*, baik gugus basa maupun non-basa. Contoh : enzim yang memperbaiki DNA seperti metionin sulfoksida reduktase (Belleville-Nabet, 1996).

## **II.11 Uji Aktivitas Antioksidan**

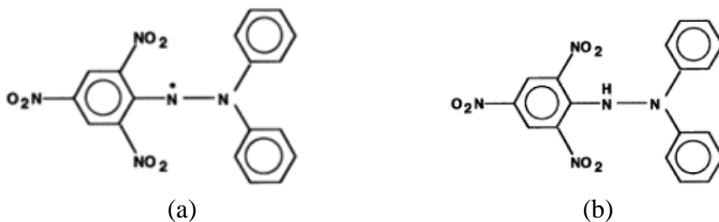
Pengujian antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode, diantaranya metode DPPH, CUPRAC, ABTS, FRAP, xantin oksidase, dan tiosianat.

### **A. DPPH**

Senyawa DPPH adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan beraktivitas dengan cara mendelokasi electron bebas pada suatu

molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas lain. Proses delokalisasi ini ditunjukkan dengan adanya warna ungu (violet) pekat yang dapat dikarakterisasi pada pita absorpsi dalam pelarut etanol pada panjang gelombang 520 nm (Molyneux, 2004).

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan prinsip spektrofotometri. Senyawa DPPH (dalam methanol) berwarna tua terdeteksi pada panjang gelombang sinar tampak sekitar 517 nm. Suatu senyawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan apabila senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogennya untuk berikatan dengan DPPH membentuk DPPH tereduksi, ditandai dengan semakin hilangnya warna ungu (menjadi kuning pucat) (Molyneux, 2004).



Gambar II. 4 Struktur kimia DPPH radikal bebas (a) dan DPPH non radikal (b)

Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian dengan metode DPPH adalah  $IC_{50}$  (inhibition concentration).  $IC_{50}$  merupakan

konsentrasi larutan substrata atau sampel yang akan menyebabkan reduksi terhadap aktivitas DPPH sebesar 50% (Molyneux, 2004). Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  berarti semakin tinggi aktivitas antioksidan. Secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai  $IC_{50}$  kurang dari 0,05 mg/mL, kuat untuk  $IC_{50}$  antara 0,05-0,1 mg/mL. sedang jika  $IC_{50}$  bernilai 0,101-0,150 mg/mL, dan lemah jika  $IC_{50}$  bernilai 0,150-0,200 mg/mL.

## **B. CUPRAC**

Prinsip dari uji cupric adalah pembentukan kelat oleh bis (neocuproin) besi (II) menggunakan pereaksi redoks kromogenik pada pH 7. Absorbansi dari pembentukan kelat Cu (I) merupakan hasil dari reaksi redoks dengan mereduksi polifenol yang diukur pada panjang gelombang 450 nm. Untuk spectrum Cu (I) Ne diperoleh dengan mereaksikan asam askorbat sebagai konsentrasi dengan regen cupric. Kondisi reaksi seperti konsentrasi reagen, pH, waktu oksidasi pada suhu kamar dan peningkatan suhu pada percobaan dapat berasal dari sumber lain.

Kelebihan dari metode CUPRAC adalah pereaksi yang digunakan cukup bekerja, selektif, lebih stabil, mudah didapatkan dan mudah untuk diaplikasikan. (Apak, dkk., 2013).

## **C. ABTS**

ABTS dihasilkan dengan mengoksidasi larutan kation ABTS dengan kalium persulfat. Pengujian diukur pada panjang gelombang 734 nm (Re dkk., 1999).