

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAN INFUSA DAUN SALAM (*Eugenia polyantha* Wight.) DAN DAUN TEMPUYUNG (*Sonchus arvensis* L.) DENGAN METODE DPPH SECARA SPEKTROFOTOMETRI UV-Vis

Riandini Syafitri¹⁾, Dewi Marlina²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Palembang

²⁾Dosen Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Palembang

ABSTRAK

Radikal bebas merupakan suatu elektron dalam tubuh yang tidak berpasangan. Radikal bebas akan terus berusaha menyerang dan merusak sel-sel tubuh agar stabil, sehingga dapat menimbulkan penyakit degeneratif, contohnya Asam Urat. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat radikal bebas. Senyawa antioksidan alami adalah senyawa fenolik atau polifenol. Berdasarkan penelitian sebelumnya, Tanaman daun Salam dan daun tempuyung memiliki senyawa polifenol berupa flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak dan infusa daun salam dan daun tempuyung. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik. Sampel dibagi menjadi dua jenis yaitu daun salam dan daun tempuyung. Yang pertama dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Yang kedua, sampel dibuat infusa dengan pelarut aquadest lalu kemudian disaring dan dibuat konsentrasi. Kemudian, dibuat larutan uji DPPH untuk mengukur kurva puncak. Lalu, dibuat larutan vitamin C sebagai Kontrol positif. Selanjutnya dibuat sampel dengan berbagai konsentrasi untuk mengukur persen peredaman. Setelah didapatkan persen peredaman, maka dihitung IC_{50} untuk menyatakan besar aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Berdasarkan hasil yang didapat, yaitu menunjukkan nilai IC_{50} ekstrak etanol salam yaitu 3,33 ppm dan infusa daun salam yaitu 5,08 ppm. Sedangkan nilai IC_{50} dari ekstrak etanol daun tempuyung yaitu 2,45 ppm dan infusa daun tempuyung 2,92 ppm. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak dan infusa daun salam maupun daun tempuyung memiliki aktivitas antioksidan.

PENDAHULUAN

Suatu penyakit yang timbul seiring bertambahnya usia seseorang karena disebabkan oleh menurunnya fungsi sel, jaringan, dan organ disebut penyakit degeneratif (Nasren, 2013). Menurut Subroto dan Saputro (2006) beberapa penyakit yang tergolong kedalam penyakit degeneratif adalah tumor, kanker, jantung koroner dan asam urat. Asam urat atau dikenal dengan gout merupakan hasil buangan zat purin yang ikut mengalir bersama darah dalam pembuluh darah (Suriana, 2014). Penyakit asam urat merupakan salah satu jenis penyakit rematik yang terjadi di bagian sendi, dan dikenal dengan nama rematik sendi, atau radang sendi (Dewani dan Sitanggang, 2006). Menurut Hasil riset kesehatan dasar (Risksesdas) tahun 2013 menunjukkan bahwa penyakit sendi di Indonesia berdasarkan diagnosis tenaga kesehatan (Nakes) sebesar 11,9% dan berdasarkan diagnosis dan gejala sebesar 24,7%. Di Indonesia penyakit kronis seperti darah tinggi, asam urat dan rematik menurut susenas merupakan salah satu keluhan penyakit yang paling tinggi pada usia lanjut dengan persen sebesar 32,99 % (Kemenkes, 2013).

Menurut Winarto (2004) salah satu penyebab atau pemicu terjadinya penyakit radang sendi adalah karena adanya pembentukan senyawa radikal bebas. Senyawa radikal bebas merupakan molekul yang

memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan dan bersifat tidak stabil sehingga bersifat reaktif dan mengakibatkan kerusakan sel (Silalahi, 2006). Untuk mengatasi kerusakan akibat radikal bebas, diperlukan senyawa yang dapat menangkal serangan dari molekul radikal tersebut dengan memberikan elektron sehingga tidak terjadi kerusakan lebih lanjut. Senyawa tersebut dikenal dengan nama antioksidan (Winarno, Winarno dan Winarno, 2015). Menurut Agung (2016) Antioksidan terbagi menjadi dua kelompok yaitu antioksidan dari luar dan dari dalam tubuh manusia. Antioksidan dari dalam (endogen) merupakan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh sebagai sistem pertahanan tubuh untuk menangkal radikal bebas. Akan tetapi, senyawa antioksidan yang diproduksi oleh tubuh ini belum cukup untuk menangkal radikal bebas yang ada sehingga diperlukan sumber antioksidan dari luar (Lingga, 2012).

Menurut Komarudin (2017) berdasarkan sumber perolehannya terdapat dua jenis antioksidan dari luar yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Meningkatnya kesadaran masyarakat akan penggunaan obat berbasis bahan alam menjadikan antioksidan alami lebih diminati masyarakat dibandingkan antioksidan sintetik (Syah, 2006). Adapun beberapa sumber antioksidan alami yaitu

*Correspondance address
E-mail: wmeisindri@gmail.com

daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.). Menurut Savitri (2016). Daun salam memiliki kandungan senyawa flavonoid adapun menurut Harismah dan Chusniatun (2017) kandungan senyawa dalam daun salam yaitu minyak atsiri 0,2% (sitrat, eugenol), flavonoid (katekin dan rutin), tannin dan metil kavicol (methyl chavicol). Begitu pun daun tempuyung sendiri memiliki kandungan senyawa flavonoid (Winarto dan Karyasari, 2004), dan menurut Putra, Kusrini, dan Fachriyah (2013) daun tempuyung mengandung banyak senyawa kimia, seperti golongan flavonoid (kaemferol, luteolin-7-O-glukosida dan apigenin-7-O-glukosida), kumarin, taraksasterol serta asam fenolat bebas.

Pada penelitian sebelumnya, telah didapatkan bahwa ekstrak daun Salam dan daun Tempuyung menunjukkan aktivitas antioksidan. Hal ini dibuktikan dalam penelitian Bahriun, Rahman dan Diah (2014) ekstrak daun salam meliputi daun muda, setengah muda dan tua memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} yang diperoleh masing-masing 37,441 ppm, 14,889 ppm dan 11,001 ppm. Begitu pun aktivitas ekstrak daun tempuyung memiliki aktivitas antioksidan IC_{50} sebesar 150,860 ppm (Yuliarti, Kusrini dan Fachriyah, 2013). Kedua tanaman tersebut telah dikenal secara empiris digunakan dalam pengobatan asam urat. Menurut Suriana (2014), masing-masing tanaman sebanyak 10 helai direbus dengan air panas sebanyak 100 ml dan dikonsumsi secara rutin untuk menurunkan kadar asam urat. Pada penelitian Darussalam dan Rukmi (2016) menunjukkan bahwa air rebusan daun salam dapat menurunkan kadar asam urat dan dalam penelitian Chairul, Sumarny, dan Chairul (2003) menunjukkan bahwa ekstrak air daun tempuyung dapat menurunkan kadar asam urat. Oleh karena itu, peneliti telah meneliti aktivitas antioksidan dari ekstrak maupun infusa daun salam dan daun tempuyung dibandingkan dengan vitamin C sebagai kelompok kontrol positif.

Vitamin C atau asam l-askorbat adalah vitamin yang larut dalam air (aqueous antioxidant) (Winarsih, 2014). Vitamin larut ini akan bereaksi dengan radikal bebas dan menghasilkan radikal askorbil. Setelah terbentuk, radikal askorbil serta asam askorbat dapat kembali menjadi asam askorbat tetapi tidak seluruhnya kembali (Sayuti dan Yenrina, 2015). Sebagai reduktor radikal bebas, asam askorbat akan meminimalisir kerusakan sel. Menurut Winarsi (2014) Penangkapan radikal bebas oleh askorbat dapat secara langsung menangkap radikal bebas oksigen baik dengan atau tanpa katalisator enzim. Pemilihan metode yang paling umum digunakan dalam peredaman radikal bebas adalah metode DPPH. Metode DPPH dipilih karena metode ini mempunyai keuntungan yaitu mudah digunakan, mempunyai tingkat sensitivitas tinggi dan dapat menganalisis sejumlah besar sampel dalam jangka

waktu yang singkat (Praditya, 2014). Menurut Molyneux (2004), senyawa antioksidan akan bereaksi dengan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) yang menstabilkan radikal bebas dan mereduksi DPPH. Kemudian DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen dari senyawa peredam radikal bebas membentuk 1,1-difenil-2-pikrilhidrazin (DPPH-H) yang lebih stabil. Reagen DPPH yang bereaksi dengan antioksidan akan mengalami perubahan warna dari ungu ke kuning, intensitas warna tergantung kemampuan dari antioksidan.

Perbedaan penelitian yang telah diteliti dengan penelitian sebelumnya adalah waktu, tempat, konsentrasi pelarut dan ekstrak tanaman berupa infusa (Pamungkas, Retyaningtyas dan Wulandari, 2015). Ekstrak dan infusa pada penelitian ini menggunakan daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) yang pada penelitian sebelumnya telah adanya penelitian aktivitas antioksidan. Oleh karena itu peneliti meneliti aktivitas antioksidan ekstrak dan infusa daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum

Untuk mengukur aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) serta infusa kedua daun tersebut dibandingkan dengan vitamin C sebagai kontrol positif menggunakan metode DPPH.

Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang lebih baik dari ekstrak daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan infusa daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dengan metode DPPH.
- b. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan yang lebih baik dari ekstrak daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan infusa daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan metode DPPH.
- c. Untuk mengukur nilai IC_{50} dari ekstrak daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan infusa daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dengan metode DPPH.
- d. Untuk mengukur nilai IC_{50} dari ekstrak daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan infusa daun tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan metode DPPH.
- e. Untuk mengukur besar kemampuan aktivitas antioksidan vitamin C sebagai kontrol positif dalam meredam radikal bebas dengan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif analitik dengan melakukan uji aktivitas antioksidan yang terdapat pada ekstrak dan infusa daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) terhadap peredaman radikal bebas DPPH secara spektrofotometri UV-Vis, dilanjutkan dengan penentuan IC_{50} .

Objek Penelitian

Objek penelitian dalam penelitian ini adalah daun Salam yang diambil dari halaman rumah Bapak "X" yang berada di Air Batu, Banyuasin dan daun Tempuyung yang dibeli secara Online didaerah Yogyakarta, D.I. Yogyakarta.

Cara Pengumpulan Data

1. Pembuatan Ekstrak Kental Daun Salam dan Daun Tempuyung

Jenis ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dengan langkah-langkahnya sebagai berikut:

- a. Daun dibersihkan dengan menggunakan air mengalir.
- b. Setelah itu, daun dirajang halus dengan pisau, kemudian dikering anginkan lalu ditimbang sebanyak 150 gram. Setelah ditimbang masukkan ke dalam botol maserasi yang berwarna gelap.
- c. Kemudian tambahkan pelarut etanol sampai seluruh sampel terendam dan ada selapis etanol diatasnya.
- d. Botol ditutup dan biarkan selama 5 hari di tempat gelap atau terlindung dari cahaya sambil sering dikocok, pengocokan dilakukan sebanyak 3 kali dalam 1 hari.
- e. Setelah 5 hari, sampel disaring dan dibiarkan selama beberapa jam kemudian sampel dienaptuangkan selama 2 hari dan saring lagi dengan kertas saring whatman ke wadah lain.
- f. Proses maserasi diulangi sebanyak 3 kali sampai seluruh sampel tersari sempurna.
- g. Merasasi dianggap selesai apabila cairan penyari mendekati bening. Ekstrak cair yang didapatkan, diuapkan pada suhu dan tekanan yang rendah sehingga didapatkan ekstrak kental.
- h. Setelah itu ekstrak kental diencerkan sehingga didapatkan larutan uji dengan berbagai konsentrasi b/v, larutan uji disaring sehingga dapat larutan uji yang sesuai untuk pengujian pada spektrofotometri Uv-Vis

2. Pembuatan Infusa Daun Salam dan Daun Tempuyung

- a. Daun diambil kemudian dibersihkan dahulu kemudian iris kecil-kecil dan ditimbang sebanyak 10 gram.
- b. Irisan daun dicampur dengan 100 ml air Aquadest, lalu masukkan kedalam bejana non

logam seperti kaca ataupun keramik atau panic infusa.

- c. Kemudian tutup dan panaskan pada suhu 90 °C selama 15 menit.
- d. Setelah cairan infusa dingin, cairan ini diserkai (peras dan saring) menggunakan kain flannel dan corong gelas. Lalu ditambahkan lagi aquadest hingga 100 ml.

3. Pengujian Fitokimia

Pengujian fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder pada daun salam dan daun tempuyung.

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 1 gram ekstrak daun salam dan daun tempuyung masing-masing akan dilarutkan ke dalam 2 ml etanol, kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 5 tetes. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau jingga (Ningsih, Zusfahair, dan Kartika, 2016).

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 1 gram ekstrak daun salam dan daun tempuyung masing-masing ditambahkan dengan 3 tetes amonia 10% dan 1,5 ml kloroform lalu dikocok. Lapisan kloroform diambil kemudian dilarutkan dalam 1 ml asam sulfat 2 N, kemudian dikocok. Setelah itu, ekstrak ditambahkan dengan pereaksi Meyer. Terbentuknya endapan putih menandakan adanya senyawa alkaloid (Rasyid, 2012)

c. Uji terpenoid dan Steroid

Sebanyak 1 gram ekstrak daun salam dan daun tempuyung masing-masing ditambahkan dengan 2 mL kloroform dalam tabung reaksi, kemudian diteteskan ke dalam plat tetes, dan dibiarkan sampai kering. Setelah itu, ditambahkan dengan 1 tetes pereaksi Liebermann-Burchard. Terbentuknya warna merah menandakan adanya senyawa terpenoid. Jika timbul warna biru, positif mengandung steroid (Rasyid, 2012).

d. Uji Saponin

Sebanyak 1 gram ekstrak daun salam dan daun tempuyung masing-masing ditambah dengan etanol, kemudian dipanaskan selama beberapa menit. Larutan dituang kedalam tabung reaksi dalam keadaan panas. Larutan diambil sebanyak 10 ml, kemudian dikocok kuat secara vertikal. Adanya saponin ditandai dengan terbentuknya busa dan tidak hilang pada saat ditambahkan dengan satu tetes HCl 2 N (Rasyid, 2012).

e. Uji Tanin

Sebanyak 1 ml ekstrak daun salam dan daun tempuyung masing-masing dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan $FeCl_3$ 1% sebanyak 2-3 tetes. Sampel positif mengandung tanin bila mengalami perubahan warna menjadi hijau kehitaman (Huliselan, Runtuwene dan

wewengkang, 2015).

4. Pembuatan Larutan Uji

a. Pembuatan Larutan DPPH

DPPH Kristal ditimbang sebanyak 4 mg, kemudian dimasukkan kedalam labu takar 100 ml, setelah itu tambahkan pelarut etanol sampai batas sehingga didapatkan konsentrasi 0,004 % atau 40 ppm (Wicaksono dan Ulfah, 2017).

b. Pembuatan Larutan Baku

Vitamin C ditimbang sebanyak 50 mg, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml. Setelah itu, tambahkan pelarut etanol sampai batas hingga didapatkan konsentrasi 0,1%. Kemudian dari larutan tersebut dibuat deret larutan dengan konsentrasi yaitu 0,001%, 0,0008%, 0,0006%, 0,0004% dan 0,0002% (Karim, Jura dan Sabang, 2015).

5. Uji aktivitas antioksidan

a. Persiapan

Pelarut etanol diambil sebanyak 500 μ L pelarut ke dalam kuvet ditambah larutan DPPH 500 μ L (Indranila dan Ulfah, 2015), dihomogenkan dan segera dibuat dengan spektrofotometri UV-Vis (400-600 nm). Selanjutnya akan dicatat absorban yang terdapat pada kurva puncak.

b. Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Salam

Pengukuran antiradikal bebas dengan ekstrak etanol daun salam yaitu dilarutkannya ekstrak kedalam etanol pro analisis sehingga didapatkan konsentrasi 0,1%. Kemudian dari larutan tersebut akan dibuat deret larutan dengan konsentrasi 0,01%, 0,008%, 0,006%, 0,004% dan 0,002%. Diambil 500 μ L larutan ekstrak ke dalam kuvet, ditambah larutan DPPH 500 μ L (Indranila dan Ulfah, 2015). Lalu segera dibuat dengan spektrofotometri UV-Vis (400-600 nm). Larutan didiamkan selama 30 menit dan absorban akan dibaca pada panjang gelombang maksimum.

c. Larutan Uji Ekstrak Etanol Daun Tempuyung

Pengukuran antiradikal bebas dengan ekstrak etanol daun tempuyung yaitu larutkan ekstrak kedalam etanol pro analisis sehingga didapatkan konsentrasi 0,1%. Kemudian dari larutan tersebut dibuat deret larutan dengan konsentrasi 0,01%, 0,008%, 0,006%, 0,004% dan 0,002%. Diambil 500 μ L larutan ekstrak ke dalam kuvet, ditambah larutan DPPH 500 μ L (Indranila dan Ulfah, 2015). Lalu segera dibuat dengan spektrofotometri UV-Vis (400-600 nm). Larutan didiamkan selama 30 menit dan absorban dibaca pada panjang gelombang maksimum

d. Larutan Uji Infusa daun Salam

Pengukuran antiradikal bebas dengan infusa daun salam yaitu larutkan ekstrak kedalam pelarut etanol pro analisis sehingga didapatkan konsentrasi 0,1%. Kemudian dari larutan tersebut dibuat deret larutan dengan konsentrasi 0,01%, 0,008%, 0,006%, 0,004% dan 0,002%. Diambil 500 μ L larutan ekstrak ke dalam kuvet, ditambah larutan DPPH 500

μ L (Indranila dan Ulfah, 2015). Lalu segera dibuat dengan spektrofotometri UV-Vis (400-600 nm). Larutan didiamkan selama 30 menit dan absorban dibaca pada panjang gelombang maksimum.

e. Larutan Uji Infusa daun Tempuyung

Pengukuran antiradikal bebas dengan infusa daun tempuyung yaitu larutkan ekstrak kedalam pelarut etanol pro analisis sehingga didapatkan konsentrasi 0,1%. Kemudian dari larutan tersebut dibuat deret larutan dengan konsentrasi 0,01%, 0,008%, 0,006%, 0,004% dan 0,002%. Diambil 500 μ L larutan ekstrak ke dalam kuvet, ditambah larutan DPPH 500 μ L (Indranila dan Ulfah, 2015). Lalu segera dibuat dengan spektrofotometri UV-Vis (400-600 nm). Larutan didiamkan selama 30 menit dan absorban dibaca pada panjang gelombang maksimum

f. Larutan Uji Vitamin C

Pengukuran antiradikal bebas dengan vitamin C (kontrol positif) yaitu diambil sebanyak 500 μ L larutan vitamin C ke dalam kuvet, lalu ditambah larutan DPPH 500 μ L (Indranila dan Ulfah, 2015). Larutan didiamkan selama 30 menit dan diukur absorbannya pada panjang gelombang maksimum. Kemudian dari larutan tersebut dibuat deret larutan dengan konsentrasi 0,001%, 0,0008%, 0,0006%, 0,0004% dan 0,0002% (Karim, Jura dan Sabang, 2015).

g. Penentuan Persen Peredaman Radikal Bebas DPPH Pada Sampel Uji (Ekstrak Etanol dan infusa daun salam dan daun tempuyung)

Penentuan aktivitas penangkapan radikal bebas dari sampel uji menggunakan metode penangkapan radikal bebas DPPH. Hasil aktivitas penangkapan radikal ekstrak kombinasi daun salam dan daun tempuyung serta ekstrak tunggal kedua daun tersebut dibandingkan dengan Vitamin C sebagai kontrol positif.

Besarnya aktivitas penangkapan radikal bebas dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Peredaman DPPH} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100 \%$$

Selanjutnya hasil perhitungan dimasukkan kedalam persamaan regresi dengan konstans regresi sebagai absis (sumbu X) dan nilai % peredaman (antioksidan) sebagai ordinatnya (sumbu Y). nilai IC₅₀ dari perhitungan pada saat % peredaman sebesar % 0 %. Y = aX + b. secara spesifik suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat untuk IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, cukup jika bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika nilai bernilai 151-200 ppm (Molyneus, 2004).

Alat Pengumpulan Data

1. Alat

Pisau, destilator, botol penampung, gelas ukur (pyrex), corong (pyrex), Bakerglass (pyrex), timbangan gram, anak timbangan gram, mortir, stamper, pengaduk kaca, timbangan analitik, penjepit kayu, sudip, kertas saring, perkamen, pH meter, waterbath, mikroskop, alat semprot plastik, objek glass, cawan porselin, stopwatch, viscometer Brookfield, kuisioner dan penggaris Alat-alat yang digunakan yaitu pipet volume 1,0 ml (pyrex), spektrofotometri Uv-Vis, tabung reaksi kimia (pyrex), vial, kuvet, pisau, timbangan kasar, anak timbangan, destilasi vakum, botol maserasi warna coklat, neraca analytic balance (santorius), corong (pyrex), labu ukur (pyrex), erlenmeyer (pyrex), gelas ukur (pyrex), plat tetes, batang pengaduk, penangas air, kertas saring whatman dan termometer

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.), pereaksi DPPH, larutan etanol, aquadest, Vitamin C, serbuk Mg, larutan Amonia 10%, kloroform, H_2SO_4 2 N, pereaksi Meyer, pereaksi Liebermann-Burchard, dan Larutan $FeCl_3$ 1 %.

HASIL PENELITIAN

1. Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Salam dan Daun Tempuyung

Dari ekstraksi 150 gram sampel masing-masing

didapatkan ekstrak kental daun Salam sebanyak 32,9798 gram serta ekstrak kental daun Tempuyung 16,1952 gram. Sedangkan untuk infusa masing-masing daun diperoleh kadar infusa sebesar 10% dengan sampel yang ditimbang 10 gram kemudian dipanaskan dan disaring dengan ditambahkan aquadest ad 100 ml.

2. Hasil Uji Identifikasi senyawa kimia

Hasil identifikasi senyawa Kimia dalam Ekstrak dan Infusa Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dapat dilihat pada tabel 1

3. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam dan daun Tempuyung serta Vitamin C sebagai Kontrol Positif (*Vernonia amygdalina*) dengan Metode DPPH.

Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan metode DPPH dapat dilihat pada tabel 2 sampai 6.

Dari tabel, untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara konsentrasi ekstrak dan aktivitas peredaman radikal bebas DPPH, maka data tersebut di analisis dengan menggunakan regresi linier melalui program SPSS dengan taraf kepercayaan 95%. IC_{50} dihitung berdasarkan persamaan regresi linier yang didapatkan dengan cara memplot konsentrasi larutan uji dengan persen (%) peredaman puncak DPPH. Dilihat pada tabel 7.

Tabel 1. Hasil Identifikasi senyawa Kimia dalam Ekstrak dan Infusa daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.)

| Senyawa | Reagen | Hasil Positif | Hasil | | | |
|-----------|---|---------------------------|--------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|
| | | | Ekstrak Daun Salam | Ekstrak Daun Tempuyung | Infusa Daun salam | Infusa Daun Tempuyung |
| Alkaloid | Amonia 10 % Kloroform H_2SO_4 Pereaksi Meyer | Endapan putih | - | - | - | - |
| Flavonoid | Serbuk Mg HCl pekat | Warna merah hingga jingga | + | + | + | + |
| Saponin | Dilakukan pengocokan | Ada busa | + | + | - | - |
| Steroid | Kloroform Pereaksi Liebermann-Burchard | Warna biru | - | - | - | - |
| Terpenoid | Kloroform Pereaksi Liebermann-Burchard | Warna merah | - | - | - | - |
| Tanin | Larutan $FeCl_3$ | Warna hijau kehitaman | + | + | - | - |

Keterangan tabel:

+ : Positif - : Negatif

Tabel 2. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam dengan Metode DPPH

| | T (menit) | Larutan Uji | % Peredaman |
|--------------------|-----------|-------------|-------------|
| | | 0,01 % | 64,13 % |
| Ekstrak Daun Salam | 30 | 0,008 % | 55,80 % |
| | | 0,006 % | 49,53 % |
| | | 0,004 % | 40,17 % |
| | | 0,002 % | 25,02 % |

Tabel 3. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tempuyung dengan Metode DPPH

| | T (menit) | Larutan Uji | % Peredaman |
|------------------------|-----------|-------------|-------------|
| | | 0,01 % | 52,14 % |
| Ekstrak Daun Tempuyung | 30 | 0,008 % | 51,90 % |
| | | 0,006 % | 49,55 % |
| | | 0,004 % | 49,43 % |
| | | 0,002 % | 49,26 % |

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Salam dengan Metode DPPH

| | t (menit) | Larutan Uji | % Peredaman |
|-------------------|-----------|-------------|-------------|
| | | 0,01 % | 48,31 % |
| Infusa Daun Salam | 30 | 0,008 % | 48,04 % |
| | | 0,006 % | 41,30 % |
| | | 0,004 % | 35,85 % |
| | | 0,002 % | 34,12 % |

Tabel 5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Tempuyung dengan Metode DPPH

| | t (menit) | Larutan Uji | % Peredaman |
|-----------------------|-----------|-------------|-------------|
| | | 0,01 % | 52,84 % |
| Infusa Daun Tempuyung | 30 | 0,008 % | 52,55 % |
| | | 0,006 % | 48,50 % |
| | | 0,004 % | 48,30 % |
| | | 0,002 % | 48,07 % |

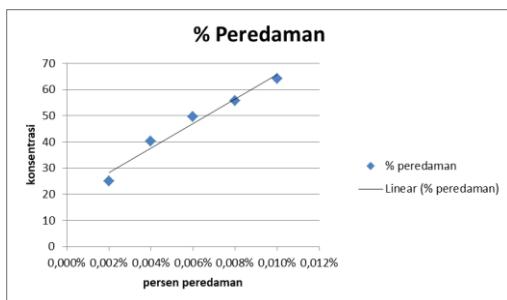
Tabel 6. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kontrol (+) Vitamin C

| | t (menit) | Larutan Uji | % Peredaman |
|-----------|-----------|-------------|-------------|
| | | 0,01 % | 68,14 % |
| Vitamin C | 30 | 0,008 % | 58,17 % |
| | | 0,006 % | 57,73 % |
| | | 0,004 % | 55,71 % |
| | | 0,002 % | 52,78 % |

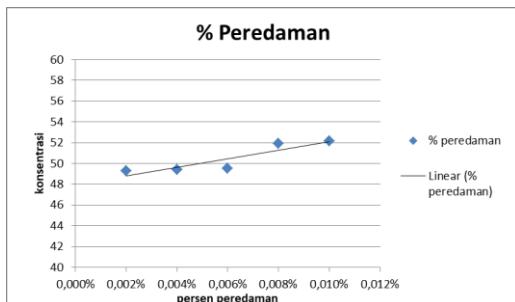
Tabel 7. Nilai IC_{50} Ekstrak Daun Salam, Daun Tempuyung, Infusa Daun Salam, Infusa Daun Tempuyung, dan Kontrol positif Vitamin C

| Sampel | Waktu | Persamaan grafik | IC_{50} |
|---------------------------|-------|-----------------------|-----------|
| Ekstrak Daun Salam | 30 | $y = 18,775 + 9,385x$ | 3,33 |
| Ekstrak Daun Tempuyung | 30 | $y = 47,987 + 0,823x$ | 2,45 |
| Infusa Daun Salam | 30 | $y = 29,353 + 4,057x$ | 5,08 |
| Infusa Daun Tempuyung | 30 | $y = 45,915 + 1,379x$ | 2,96 |
| Baku pembanding Vitamin C | 30 | $y = 48,548 + 3,320x$ | 0,437 |

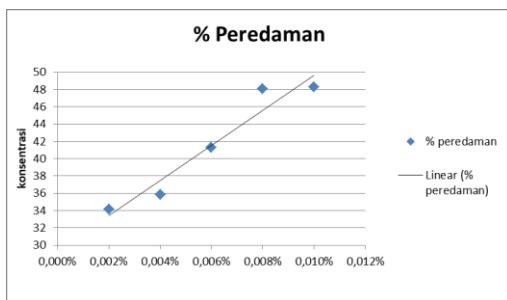
Grafik1. Ekstrak Daun Salam



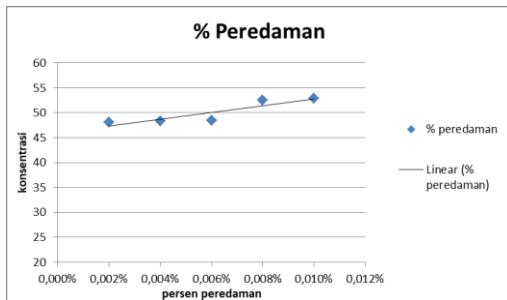
Grafik 2. Ekstrak Daun Tempuyung



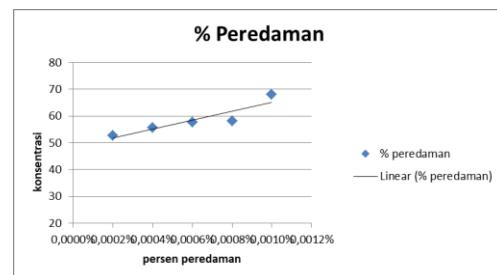
Grafik 3. Infusa daun salam



Grafik 4. Infusa Daun Tempuyung



Grafik 5. Vitamin C



PEMBAHASAN

Antioksidan adalah senyawa pemberi electron atau reduktan. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya kerusakan sel akan dihambat dan radikal bebas tidak dapat mencuri electron lagi (Winarsi, 2007). Pada penelitian ini peneliti menguji aktivitas antioksidan dari dua jenis tanaman yang berbeda yaitu daun salam dan daun tempuyung. Penggunaan kedua tanaman yang berbeda ini didasarkan pada empiris yang berkembang di masyarakat dengan khasiat daun sebagai obat asam urat. Namun dengan berkembangnya teknologi dan pengetahuan mendorong semakin banyak penelitian mengenai daun salam dan daun tempuyung.

Menurut selain digunakan dalam pengobatan antiinflamasi, daun salam juga memiliki khasiat sebagai analgesic, antibakteri dan diuretik. Begitu pun dengan daun tempuyung selain sebagai antiinflamasi, daun tempuyung memiliki khasiat sebagai diuretik, antiplatelet dan analgesic (Soenanto, 2009). Adapun senyawa antioksidan dalam salam dan daun tempuyung terdiri dari bermacam-macam senyawa baik polar maupun non polar salah satunya berupa senyawa polifenol golongan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan kuat.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui besar aktivitas antioksidan yang terdapat pada daun salam dan daun tempuyung ekstrak serta infusa dengan menggunakan metode DPPH. Sebelum dilakukan pengujian aktivitas antioksidan, ekstrak maupun infusa hasil dari ekstraksi dibuat menjadi larutan uji dalam variasi konsentrasi larutan dengan konsentrasi 0,010%, 0,0080%, 0,0060%, 0,0040% dan 0,0020%. Larutan diuji berdasarkan panjang gelombang DPPH dengan panjang gelombang 518 nm dan absorbansi maksimum sebesar 0,6496. Menurut Molyneux (2004), absorbansi maksimum larutan DPPH ialah pada panjang gelombang 518 nm. Hal ini berarti telah sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan.

Dalam penelitian ini konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi nilai absorbansi, semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka semakin kecil absorbansi yang dihasilkan dan semakin kecil absorbansi maka semakin besar persen peredaman yang dihasilkan

(Molyneux, 2004). Berdasarkan pada table 8,9,10,dan 11 konsentrasi ekstrak mempengaruhi % peredaman radikal bebas DPPH sehingga semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar % peredaman radikal bebas DPPH (Sudhana, Sianita, dan Taufikurohmah, 2014).

Pada table 8 dan 10. Uji aktivitas antioksidan ekstrak serta infusa daun salam. Hasil dari ekstrak etanol daun salam menunjukkan bahwa persen peredaman terbesar ekstrak ada pada konsentrasi tertinggi yaitu 0,01 % sebesar 64,13 %. Dan Persen peredaman infusa daun salam pada konsentrasi 0,01 % yaitu 48,31 %. Serta % peredaman terendah terdapat pada konsentrasi terkecil yaitu 0,0020% yaitu 25,01 % untuk ekstrak daun salam dan untuk infusa daun salam konsentrasi 0,0020% yaitu 34,12 %. Penurunan daya peredaman disebabkan karena semakin rendah konsentrasi ekstrak maka semakin sedikit senyawa antioksidan yang bereaksi dengan DPPH sehingga menyebabkan daya peredaman semakin kecil (Martha, 2008).

Pada table 9 dan 11. Uji aktivitas antioksidan ekstrak dan infusa daun tempuyung. Hasil dari ekstrak etanol daun tempuyung menunjukkan bahwa persen peredaman terbesar ekstrak ada pada konsentrasi tertinggi yaitu 0,01 % sebesar 52,14%. Dan Persen peredaman infusa daun tempuyung pada konsentrasi 0,01 % yaitu 52,84%. Serta % peredaman terendah terdapat pada konsentrasi terkecil yaitu 0,0020% yaitu 49,26% untuk ekstrak etanol daun tempuyung dan untuk infusa daun tempuyung konsentrasi 0,0020% yaitu 48,07%. Penurunan daya peredaman dikarenakan, semakin banyak kandungan senyawa antioksidan dalam suatu ekstrak maka akan secara visual warna kuning terbentuk. semakin pekat warna yang ditujukan maka persen peredaman semakin tinggi (Molyneux, 2004).

Dari hasil penelitian uji aktivitas antioksidan ekstrak dan infusa daun salam dan daun tempuyung yang dapat terlihat pada tabel 8,9,10, dan 11, ekstrak etanol daun salam dan daun tempuyung memiliki persen peredaman lebih tinggi bila dibandingkan dengan persen peredaman masing-masing infusa daun salam dan daun tempuyung tersebut. Hal ini dikarenakan bentuk metode ekstraksi secara maserasi dinilai lebih baik dalam penyarian senyawa flavonoid yang tidak tahan pemanasan dan mudah teroksidasi dalam suhu tinggi (Ritna, Anam, dan Khumaidi, 2016). Dalam proses penyarian ekstrak kental dilakukan pula pengulangan sebanyak 3 kali dengan menggunakan pelarut yang berbeda sehingga menyebabkan penyarian lebih sempurna jika dibandingkan dengan infusa.

Perbedaan hasil antara ekstrak dan infusa didasari pula pada zat aktif yang tersari dari masing-masing pelarut yang digunakan, dimana terdapat senyawa-

senyawa metabolit sekunder tanaman yang tidak larut atau sukar larut dalam air salah satunya aglikon flavonoid (Sjahid, 2008). Senyawa aglikon flavonoid yang terkandung dalam daun salam sendiri berupa golongan katekin yang diketahui mempunyai sifat kelarutan baik dalam etanol dan sukar larut dalam air (Rahmawati, dan Erdiana, 2013). Adapun daun tempuyung memiliki kandungan senyawa berupa golongan flavon yaitu luteolin dan apigenin dengan sifat kelarutannya. Hal ini dapat mengakibatkan tidak tersarinya senyawa antioksidan tersebut dalam proses penyarian infusa. Dari hasil ini membuktikan bahwa daun salam dan daun tempuyung masing-masing memiliki aktivitas antioksidan baik ekstrak kental maupun infusa dari daun salam dan daun tempuyung .

Pengujian aktivitas antioksidan dengan kontrol (+) larutan vitamin C dapat dilihat pada tabel 12 Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa dengan konsentrasi 0,01% dapat memberikan % peredaman terbesar dibandingkan dengan konsentrasi lainnya yaitu sebesar 68,14%. Dan konsentrasi 0,0020% memberikan % peredaman terendah yaitu sebesar 52,78 %. Demikian pula pada vitamin C, sebagai kontrol positif antioksidan vitamin C menunjukkan hal yang sama dengan ekstrak dan infusa. Semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar persen peredaman yang dihasilkan.

Dari hasil uji regresi linier dapat diketahui bahwa nilai Sig. Hampir mendekati 1, yang artinya bahwa konsentrasi dengan % peredaman memiliki hubungan yang kuat. Hal ini dikarenakan konsentrasi ekstrak sangat mempengaruhi dari besarnya % peredaman radikal bebas yang didapat. Adapun penentuan nilai IC_{50} masing-masing ekstrak maupun infusa daun sirsak dan daun belimbing wuluh tersebut bertujuan agar dapat mengetahui berapa besar konsentrasi ekstrak yang dapat memberikan % penghambatan 50%. Zat yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga IC_{50} yang rendah.

Dari persamaan yang didapatkan dari uji regresi linier diketahui bahwa nilai IC_{50} ekstrak dan infusa daun tempuyung tersebut lebih rendah dibandingkan dengan nilai IC_{50} ekstrak dan infusa daun salam. Dengan nilai IC_{50} ekstrak tempuyung, infusa tempuyung, ekstrak salam, dan infusa daun salam masing-masing yaitu 2,45 ppm, 2,92 ppm, 3,33 ppm dan 5,08 ppm. Untuk nilai IC_{50} larutan vitamin C sebagai baku pembanding sebesar 0, 437 ppm. Hal ini berarti bahwa nilai aktivitas antioksidan terbesar terletak pada nilai IC_{50} larutan vitamin C sebagai baku pembanding dengan nilai IC_{50} terendah sebesar 0,437 ppm. Sehingga dapat diartikan bahwa semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin besar aktivitas antioksidan maka semakin kecil nilai IC_{50} yang dihasilkan. (Molyneux, 2007).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan mengenai “Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Infusa Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dengan metode DPPH secara Spektrofotometri UV-Vis dapat disimpulkan :

1. Ekstrak Etanol daun dan infusa daun salam (*Eugenia polyantha* Wight.) dan daun Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) memiliki daya aktivitas antioksidan
2. Nilai IC₅₀ dari ekstrak dan infusa daun salam masing-masing sebesar 3,33 ppm dan 5,08 ppm. Kemudian nilai IC₅₀ ekstrak serta infusa daun tempuyung masing-masing 2,45 ppm dan 2,92 ppm.
3. Aktivitas Antioksidan ekstrak kental daun salam dan daun tempuyung lebih besar dibandingkan dengan infusa pada daun salam dan daun tempuyung.
4. Nilai IC₅₀ sebagai kontrol positif sebesar 0,437 ppm. Hal ini berarti aktivitas antioksidan vitamin C lebih besar dibandingkan dengan kedua ekstrak dan infusa sampel.

SARAN

Dari penelitian ini dapat disarankan:

1. Dapat dilakukan pengujian aktivitas antioksidan daun salam dan daun tempuyung dengan metode lain seperti metode CUPRAC, dan FRAP, serta menggunakan pelarut lain selain etanol dan aquadest.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, Q., 2007. *Aktivitas Penangkap Radikal DPPH oleh kurkumin dan turunan 4-fenilkurkumin*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, hal 24-25.
- Agung, K.R.I.G, 2016. *Podriatri (Atlas "Suku Awon")*. Bhuana Ilmu Populer, Jakarta, Indonesia, hal 31.
- Bahriul, P., N Rachman, dan A. W. M. Diah, 2014. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam Dengan menggunakan metode DPPH*. Jurnal Akademika Kimia. 3 (3) : 143-149.
- Chairul, S. M., R. Sumarny, dan Chairul. 2003. *Aktivitas antioksidan ekstrak daun sair daun tempuyung secara in vitro*. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jakarta. Hal 1-6
- Dalimarta, S., dan F. Adrian,. 2013. *Ramuan Herbal Tumpas Penyakit*. Penebar Swadaya, Jakarta, Indonesia, hal 6.
- Departemen Kesehatan RI, 1979. *Farmakope Indonesia*, Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 752.
- Departemen Kesehatan RI, 1995. *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 7
- Departemen Kesehatan RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta
- Dewani, dan M. Sitanggang, 2006. *33 Ramuan Penakluk Asam Urat*. Pustaka Agromedika ,Depok, Indonesia, hal 33.
- Enda, W.G, 2009. *Uji Efek Antidiare Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walph.) terhadap Mencit Jantan*. Fakultas Farmasi Univesitas Sumatera Utara, Medan.
- Faturrachman, D.A., 2014. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona mucirata* Linn) dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Jakarta.
- Harbone, J.B.,1987. *Phytochemical Methods diterjemahkan Padmawinata K, Soedro I*. Penerbit ITB, Bandung.
- Hidayat, R.S., dan Napitupulu, R.M., 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Agriflo. Jakarta, Indonesia, hal 336-337.
- Huliselan, Y.M., M.R.J. Runtuwene dan D.S. Wewengkang, 2015. *Aktivitas antioksidan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan dari daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.)* Pharmacon Jurnal Ilmu Farmasi, 4(3) : 2302-2493.
- Indranila, dan M. Ulfah, 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kartika dengan Metode DPPH beserta Identifikasi Senyawa Alkaloid, Fenol, dan Flavonoid*. Prosiding. Seminar Nasional Peluang Herbal sebagai Alternatif Medicine. Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim, Semarang.
- Karim, K., M. R. Jura, dan S. M. Sabang, 2015. *UJI Aktivitas Antioksidan Daun Patikan Kebo (*Eurharibia birta* L.)*. Jurnal Akademika Kimia,4(2) : 56-63.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Gambaran Kesehatan Lanjut Usia Di Indonesia*. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal 11.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Riset Kesehatan Nasional*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Komarudin, O., 2017. *New Edition Big Book Kimia SMA/MA Kelas X, XI & XII*. Cmedia, Jakarta, Indonesia, hal 579.

- Leba, M.A.U., 2017. *Buku Ajar Ejstraksi Dan Real Kromatografi*. Deepublish CV Budi Utama, Yogyakarta, Indonesia, hal 1.
- Lingga, L., 2012. *Bebas Penyakit Asam Urat Tanpa Obat*. Pustaka Agromedia, Jakarta, Indonesia, hal 191.
- Manganti, I., 2017. *42 Resep Ampuh Tanaman Obat Unuk Menurunkan Kolesterol dan Mengobati Asam Urat*. Araska, Yogyakarta, Indonesia, hal 71-78.
- Martha, H., M. Mardawati, dan filianty. *Kajian aktivitas antioksidan ekstrak kulit manggis dalam rangka pemanfaaan limbah kulit manggis*. Farmasi universitas Padjajaran.
- Molyneux, P., 2004. *The Use Of The Stable Free Radikal Diphenilpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*, Songklanakarin J. Sci. Technol. 26 (2) : 211-219.
- Nasren, I. H., 2013. *Fostisifaksi Yogurt menggunakan Sari Buah mengkudu Morinda Citrifolia Bebas Bau Berkadar Antioksidan Tinggi*. Uneversitas Pendidikan Indonesia, Indonesia.
- Ningsih, D.R., Zusfahair dan D. Kartika, 2016. *Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Serta Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Antibakteri Molekul*, 11(1) : 101-111.
- Pamungkas, D.K., Y.Retyaningtyas, dan L. Wulandari, 2017. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Metanol Daun Manga Gadung dan Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi*, e-jurnal Pustaka Kesehatan 5(1),
- Praditya, A. G., 2014. *Penangkapan Radikal Bebas DPPH oleh Piperin*. Fakulta Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Hal 15.
- Rasyid, R., 2015. *Green Smoothie*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia, hal 29.
- Savitri, A., 2016. *Basmi Penyakit dengan TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. Babit Publisher, Depok, Indonesia, hal 43-45.
- Sayuti, K., R. Yenrina, 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang, Indonesia, hal. 1-81.
- Silalahi, J., 2006. *Makanan Fungsional*. Cetakan-1 Kasinius, Yogyakarta, Indonesia, hal 54.
- Soenanto, H., 2009. *100 Resep Sembuhkan Hipertensi Asam Urat dan Obesitas*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta, Indonesia, hal 61-62.
- Subroto, M., dan H. Saputro, 2006. *Gempur Penyakit dengan sarang semut*. Penebar swadaya, Jakarta, Indonesia, hal 7.
- Subroto, M.A., 2008. *Real Food True Health*. Pustaka Agromedia, Jakarta, Indonesia hal 15-20.
- Suriani, N., 2014. *Herbal Sakti Atasi Asam Urat*. Mutiara Allamah Utama, Indonesia,Depok, Indonesia, hal 2-5.
- Syah, A.N.A., 2006. *Taklukan Penyakit Dengan The Hijau*. Pustaka Agromedia,Depok, Indonesia, hal 7.
- Tapan, E., 2005. *Kanker Antioksidan dan Terapi Komplementer*. Pt Elex Media Komputindo, Jakarta, hal 114-118.
- Voight, R., 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V, University Press, Yogyakarta, Indonesia, hal, 564- 584.
- Wicaksono, H., 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kasinius. Yogyakarta, Indonesia, hal.19-20.
- Winarno, F.G., W. Winarno, dan A.D.A. Winarno, 2015. *Telomer Membalik Proses Penuaan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia, hal 35.
- Winarsi, H., 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Cetakan ke-5 Kanisius. Yogyakarta, Indonesia, hal 122 – 204.
- Winarsi, H., 2014. *Antioksidan Daun Kapulaga : Aplikasinya di Bidang Kesehatan*. Graha Ilmu, Yogyakarta, Indonesia, hal 19-20.
- Winarto, W.P., dan T. Karyasari, 2004. *Tempuyung Tanaman Penghancur Batu Ginjal*.pustaka Agromedika,Depok,Indonesia, hal 12.
- Winarto, W.P., dan T. Lentera. 2004. *Mememanfaatkan Tanaman Sayur Untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Pustaka Agromedika, Depok, Indonesia, hal 22.
- Yuliarti, W., D. Kusrini, dan E. Fachriyah, 2013. *Isolasi Identifikasi dan Uji antioksidan Asam Fenolat Dalam Daun Tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) dengan Metode DPPH*. Chemical Info.1(1) : 294-304.
- Yuswantina, R., I. Sunnah, dan E. Septiarni. 2014. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun rumput laut teki (*Cypruss rotundus L.*) dengan metode DPPH*. Universitas Diponegoro.