

Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Air Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) dengan Metode DPPH (1,1 Difenil-2 pikrilhidrazil)

Antioxidant Activity of ethyl acetate and water fraction from Syzygium polyanthum leaves ethanol extract with 1,1 Diphenyl-2 picrylhydrazyl method

Susilowati¹, Sari Wulandari²

^{1,2}STIKES Nasional, Surakarta

susilowati@stikesnas.ac.id, sariwulandari498@gmail.com

Abstrack: Salam plants are one of the plants that are often used by the community for alternative medicine. The part of the greeting plant commonly used as a treatment is the leaves. Bay leaves contain flavonoids, alkaloids, terpenoids / steroids, and tannins. The content of flavonoids contained in bay leaves can act as natural antioxidants. This study aims to determine the potential of antioxidant activity of ethyl acetate fraction and bay leaf water fraction. Fractionation is done in stages using n-hexane, ethyl acetate, and water solvents. The ethyl acetate fraction and water fraction obtained were tested for its compound content using phytochemical examination. The antioxidant activity of ethyl acetate fraction and water fraction was carried out using the DPPH method. The results of phytochemical examination of ethyl acetate fraction and water fraction contain flavonoids, alkaloids, tannins, and terpenoids. The results of the measurement of antioxidant activity of bay leaf ethyl acetate fraction has the potential to be very strong with an IC₅₀ value of 47.7709 ppm and the potential fraction of bay leaf water with a IC₅₀ value of 52.3957 ppm.

Key word: bay leaf, antioxidant, ethyl acetate fraction and water fraction, DPPH, IC₅₀.

Abstrak: Tanaman salam merupakan salah satu tanaman yang sering dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan alternatif. Bagian tanaman salam yang biasa digunakan sebagai pengobatan adalah daunnya. Daun salam memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid/steroid, dan tanin. Kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada daun salam dapat berperan sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat dan fraksi air daun salam. Fraksinasi dikerjakan secara bertingkat dengan menggunakan pelarut n-heksan, etil asetat, da air. Fraksi etil asetat dan fraksi air yang didapatkan diuji kandungan senyawanya dengan menggunakan pemeriksaan fitokimia. Uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat dan fraksi air dilakukan dengan metode DPPH. Hasil pemeriksaan fitokimia fraksi etil asetat dan fraksi air mengandung flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid. Hasil pengukuran aktivitas antioksidan fraksi etil asetat daun salam berpotensi sangat kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 47,7709 ppm dan fraksi air daun salam berpotensi kuat dengan nilai IC₅₀ sebesar 52,3957 ppm.

Kata kunci : daun salam, antioksidan, fraksi etil asetat dan fraksi air, DPPH, IC₅₀.

I. PENDAHULUAN

Tanaman salam keberadaannya sudah umum dalam masyarakat dan mudah didapatkan. Tanaman salam biasanya dimanfaatkan sebagai salah satu bumbu dapur atau rempah yaitu penyedap karena memiliki aroma khas yang bisa menambah lezatnya masakan. Selain itu, tanaman salam merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan masyarakat untuk pengobatan alternatif (Harismah, 2017).

Bagian tanaman salam yang biasa digunakan sebagai pengobatan adalah daunnya. Daun salam memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan tanin (Agustina, 2016). Daun salam memiliki berbagai macam khasiat antara lain untuk mengatasi asam urat, hipertensi, stroke, kolesterol tinggi, melancarkan peredaran darah, radang lambung, diare, gatal-gatal, dan diabetes mellitus (Saparinto, 2015).

Penelitian tentang potensi daun salam sebagai pengobatan diabetes mellitus sudah banyak dilakukan. Hasil penelitian Hikmah, et al (2016), menunjukkan pemberian ekstrak etanol daun salam berpengaruh secara signifikan terhadap glibenklamid dalam menurunkan kadar glukosa darah dan dosis yang efektif adalah kombinasi dosis glibenklamid 0,65 mg/kgBB dan ekstrak daun salam 250 mg/kgBB. Selain itu, Nurrachmawati (2017) melakukan uji efek daun salam pada tikus diabetes mellitus, dimana didapatkan hasil bahwa pemberian ekstrak daun salam dengan dosis 300mg/kgBB secara peroral selama 28 hari mampu menurunkan rata-rata kadar glukosa darah sewaktu.

Kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada daun salam dapat berperan sebagai antioksidan alami (Hasanah, 2015). Antioksidan mampu mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi stress oksidatif. Berkurangnya

stress oksidatif dapat mengurangi resistensi insulin dan mencegah perkembangan disfungsi dan kerusakan sel β pancreas (Kaempe, 2013) Penelitian yang menunjukkan potensi antioksidan dari daun salam dilakukan Bahriul et al (2014) menunjukkan ekstrak etanol daun salam tua memiliki daya antioksidan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 11,001 ppm.

Berdasarkan uraian yang menunjukkan kuatnya potensi aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun salam, maka perlu dilakukan pengujian antioksidan pada fraksi daun salam tersebut. Hal ini dilakukan sebagai strategi dalam menelusuri senyawa yang bertanggungjawab terhadap potensi aktivitas antioksidan daun salam.

II. METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan adalah daun salam, etanol 96%, aquadest, serbuk DPPH (1,1 Difenil-2-pikrihidrazil), vitamin C, n-heksan, etil asetat, HCl 2 N, HCl pekat, Serbuk Mg, $FeCl_3$ 1%, Reagen Dragendroff, H_2SO_4 pekat.

Alat

Spektrofotometri UV-Vis, sepasang kuvet, neraca analitik, corong pisah, *rotary evaporator*, nampan, toples kaca gelap/wadah maserasi, batang pengaduk, wadah penampung filtrat, kain flanel, alumunium foil, lemari es, *waterbath* (WB), penjepit tabung, rak tabung reaksi, corong kaca, pipet, baskom, blender, serbet, tissue, labu ukur, cawan porselin, kertas saring, sendok takar.

Persiapan sampel

a. Pembuatan simplisia

Daun salam segar dipetik dari daerah Boyolali dan disortasi basah untuk memisahkan kotoran atau bahan-bahan asing pada daun. Daun dicuci dengan air mengalir lalu dikering anginkan dan dilakukan sortasi kering. Simplisia yang sudah benar-benar kering dilakukan penyerbukan dengan blender dan diayak dengan anayakan no. 40 mesh.

b. Ekstraksi daun salam

Serbuk kering daun salam sebanyak 250 gram dimaserasi dengan 1,875 mL etanol 96% (5x25 jam) sambil dilakukan pengajukan setiap harinya. Filtrat yang diperoleh kemudian ditampung dan ampasnya diremaserasi dengan 625 mL etanol 96% (2x24 jam). Filtrat yang diperoleh dikumpulkan menjadi satu dan dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C, kemudian dilanjutkan dengan *waterbath* elektrik pada suhu yang sama sampai diperoleh ekstrak kental daun salam.

c. Fraksinasi ekstrak daun salam

Ekstrak kental dipisahkan lebih lanjut dengan fraksinasi. Ekstrak kental dilarutkan

dalam air hangat, kemudian difraksinasi dengan n-heksan. Hasil yang diperoleh yaitu fraksi n-heksan dan fraksi air. Fraksi air difraksinasi lanjut dengan etil asetat. Hasil fraksinasi diperoleh fraksi etil asetat dan fraksi air. Fraksi yang diperoleh kemudian dipekatkan diatas *waterbath* elektrik pada suhu 50°C sampai kental.

Pemeriksaan fitokimia

a. Flavonoid

Sampel ditambah beberapa tetes HCl pekat dan serbuk Mg. Jika positif berwarna merah tua (Robinson, 1995).

b. Alkaloid

Sampel ditambahkan beberapa tetes HCl 2 N dan beberapa tetes reagen dragendroff. Jika positif terdapat endapan jingga.

c. Tanin

Sampel ditambahkan 2 tetes pereaksi $FeCl_3$ 1%. Jika positif berwarna biru kehitaman atau hijau kehitaman (Agustina, 2016).

d. Terpenoid/Steroid

Sampel ditambahkan beberapa tetes asam asetat dan asam sulfat pekat. Adanya triterpenoid ditunjukkan dengan terjadinya warna merah jingga atau ungu, sedangkan adanya steroid ditunjukkan dengan terbentunya warna biru (Sangi et al, 2013).

Uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH

a. Penentuan panjang gelombang maksimum

Dipipet sebanyak 1,8 mL larutan DPPH 50 ppm, kemudian ditambahkan 3,2 mL etanol 96% dan dibaca pada panjang gelombang 400-600 nm..

b. Penentuan operating time (OT)

Pipet 3,2 mL larutan sampel ditambahkan 1,8 mL larutan DPPH 50 ppm, serapan larutan tersebut diukur pada menit ke 0-60 pada panjang gelombang maksimum 515 nm.

c. Penentuan aktivitas antioksidan sampel

Penentuan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dengan cara dipipet 3,2 mL larutan sampel ditambahkan 1,8 mL larutan DPPH dihomogenkan dan didiamkan selama OT di tempat gelap dan di suhu ruang, serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Sebagai kontrol positif digunakan vitamin C

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menghitung kemampuan aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH yang dinyatakan dengan % inhibisi

yang diperoleh dari data absorbansi kemudian dilakukan perhitungan nilai IC50 dengan menggunakan persamaan regresi yang menyatakan hubungan antara konsentrasi sampel (x) dengan % inhibisi (y). Besarnya aktivitas penangkapan radikal bebas dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Abs Kontrol} - \text{Abs sampel}}{\text{Abs kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Abs kontrol = Nilai serapan DPPH pada panjang gelombang maksimal

Abs sampel = Nilai serapan DPPH setelah penambahan sampel uji pada panjang gelombang maksimal

Persamaan regresi linear hubungan antar konsentrasi (ppm) vs % inhibisi menghasilkan nilai A, B, dan r dan agar kurva linear maka nilai r harus mendekati 1, sehingga dapat dihitung persamaan regresi linearnya yaitu :

$$Y = Bx + A$$

Keterangan :

x = konsentrasi sampel (ppm)

Y = persen inhibisi

A = intercept

B = slope

Potensi antioksidan dapat ditentukan berdasarkan tingkat kekuatan antioksidan berdasarkan nilai IC50 menurut Jun *et al* (2003) yaitu :

Tabel 1. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH

Intensitas	Nilai IC ₅₀
Sangat kuat	< 50 ppm
Kuat	50-100 ppm
Sedang	101-250 ppm
Lemah	250-500 ppm
Tidak aktif	>500 ppm

III. HASIL

Sampel yang digunakan berasal dari daerah Boyolali dengan hasil determinasi menunjukkan spesies *Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp. Dari hasil ekstraksi diperoleh ekstrak kental dengan rendemen sebesar 13,95%. Selanjutnya ekstrak kental yang diperoleh difraksinasi dengan n-heksan dilanjutkan dengan etil asetat yang selanjutnya disebut fraksi etil asetat dan sisa ampas difraksinasi dengan air yang selanjutnya disebut fraksi air. Hasil pemeriksaan fitokimia dari fraksi etil asetat dan fraksi air dapat dilihat pada tabel 2.

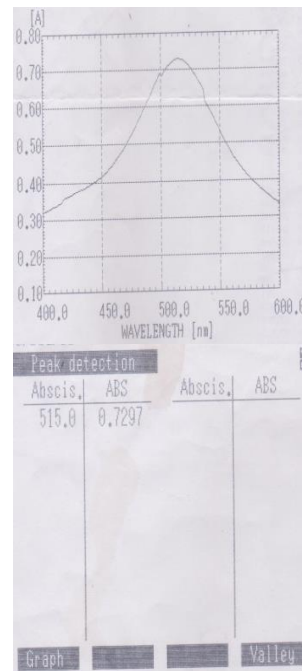
Tabel 2. Hasil pemeriksaan fitokimia fraksi etil asetat dan fraksi air

Sampel	Fraksi Etil Asetat	Fraksi Air
Uji flavonoid	(+)	(+)

Uji alkaloid	(+)	(+)
Uji tanin	(+)	(+)
Uji Terpenoid	(+)	(+)

Uji aktivitas antioksidan

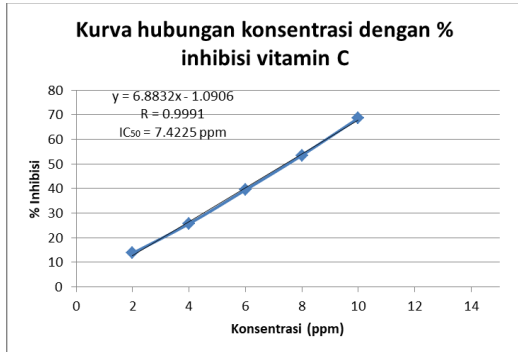
Uji aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengetahui kemampuan suatu senyawa sebagai antioksidan. Metode yang digunakan adalah metode DPPH (1,1 difenil- 2 pikrilhidrazil). Pengukuran aktivitas antioksidan diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum DPPH.



Gambar 1. Spektrum pengukuran panjang gelombang maksimum DPPH

Gambar 1 menunjukkan hasil pengukuran panjang gelombang yang diperoleh yaitu sebesar 515 nm, sehingga dapat diartikan bahwa DPPH yang digunakan mampu memberikan serapan maksimal pada panjang gelombang tersebut. Selanjutnya, penentuan operating time pada masing-masing sampel juga dilakukan yang bertujuan untuk memperoleh waktu dimana terjadi reaksi yang stabil antara DPPH dengan senyawa antioksidan pada masing-masing sampel. Hasil Operating time yang diperoleh berturut-turut untuk vitamin C menit ke-30, fraksi etil asetat menit ke-26, dan fraksi air menit ke-32. Waktu yang diperoleh tersebut merupakan waktu dimana senyawa DPPH dapat bereaksi sempurna dengan masing-masing larutan uji, sehingga diperoleh absorbansi yang stabil. Waktu yang diperoleh masing-masing sampel berbeda-beda karena di dalam sampel tersebut terdapat suatu senyawa-senyawa antioksidan dan setiap senyawa tersebut memiliki waktu stabilitas yang berbeda-beda untuk bereaksi secara sempurna.

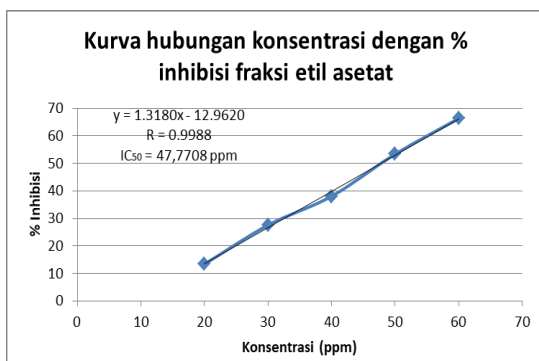
Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada vitamin C dengan tujuan vitamin C sebagai kontrol positif yang dapat digunakan untuk mengetahui apakah metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan sudah reliable atau belum.



Gambar 2. Kurva hubungan konsentrasi dengan % inhibisi vitamin C

Hasil dari pengujian aktivitas antioksidan vitamin C diperoleh persamaan regresi linear dengan y yang dinyatakan sebagai % inhibisi dan x dinyatakan sebagai konsentrasi sampel seperti pada gambar 2. Persen inhibisi (% inhibisi) menggambarkan kemampuan senyawa antioksidan dalam sampel untuk menangkap radikal bebas pada konsentrasi larutan uji. Naiknya % inhibisi dipengaruhi oleh menurunnya nilai absorbansi DPPH yang dihasilkan oleh sampel. Hal ini mengakibatkan semakin tinggi konsentrasi sampel, maka semakin kecil nilai absorbansinya, sehingga mengakibatkan % inhibisi semakin naik. Nilai IC_{50} yang menandai besarnya aktivitas antioksidan akan didapatkan dari persamaan regresi linear yang diperoleh. Nilai IC_{50} vitamin C dari persamaan tersebut sebesar 7,4225 ppm, sehingga vitamin C memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dan menunjukkan metode uji aktivitas antioksidan sudah reliable.

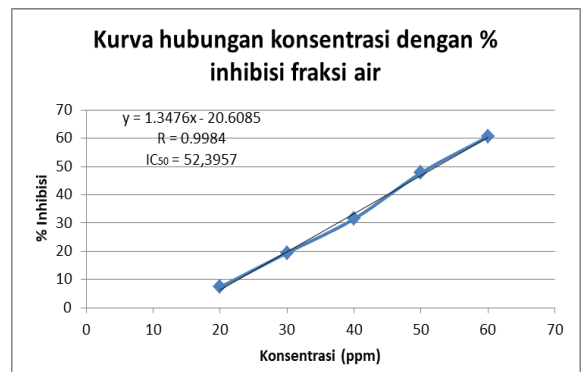
Pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan pada sampel fraksi etil asetat daun salam terhadap radikal bebas DPPH.



Gambar 3. Kurva hubungan konsentrasi dengan % inhibisi fraksi etil asetat

Berdasarkan kurva pada gambar 3, diperoleh persamaan regresi linear untuk sampel fraksi etil asetat yaitu y dinyatakan sebagai % inhibisi dan x sebagai konsentrasi dengan nilai $r = 0,9988$. Hal ini menunjukkan hubungan linearitas antara konsentrasi fraksi etil asetat dengan % inhibisi baik. Syarat nilai r yang baik adalah nilai r yang mendekati 1 dan minimal syarat nilai $r = 0,997$ (Saifudin, 2011). Semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin tinggi pada persen peredaman radikal bebas. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 47,7708 ppm yang menunjukkan sampel fraksi etil asetat daun salam berpotensi sangat kuat sebagai antioksidan. Konsentrasi tersebut menunjukkan konsentrasi fraksi etil asetat yang mampu menangkal radikal bebas sebesar 50%.

Pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi air dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan pada sampel fraksi air daun salam terhadap radikal bebas DPPH.



Gambar 4. Kurva hubungan konsentrasi dengan % inhibisi fraksi air

Berdasarkan kurva pada gambar 4, diperoleh persamaan regresi linear untuk sampel fraksi air yaitu y dinyatakan sebagai % inhibisi dan x sebagai konsentrasi dengan nilai $r = 0,9984$. Hal ini menunjukkan hubungan linearitas antara konsentrasi fraksi air dengan % inhibisi baik. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin tinggi pada persen peredaman radikal bebas. Dari hasil tersebut sampel menunjukkan fraksi air daun salam memiliki potensi kuat sebagai antioksidan dengan nilai IC_{50} 52,3957 ppm.

IV. PEMBAHASAN

Tanaman salam sebelum digunakan untuk penelitian dilakukan determinasi terlebih dahulu yang bertujuan untuk memastikan bahwa tanaman yang digunakan telah sesuai dan tidak terjadi kesalahan dalam pengambilan sampel. Daun salam segar yang telah dikumpulkan kemudian disortasi basah dengan tujuan untuk memastikan bahan baku simplisia sudah benar yang berasal dari tanaman tersebut bukan bagian

tanaman yang lainnya. Daun salam yang telah disortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir, hal ini bertujuan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lain yang masih menempel pada daun. Kemudian dilakukan pengeringan dengan cara diangin-anginkan hingga didapatkan simplisia kering daun salam. Pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam daun, sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dan jamur, serta simplisia dapat disimpan dalam waktu yang lama. Simplisia kering daun salam yang diperoleh lalu dibuat menjadi serbuk. Hal tersebut dilakukan karena untuk memperkecil ukuran sampel, sehingga pada saat proses ekstraksi akan didapatkan hasil yang lebih maksimal. Proses ekstraksi pada penelitian ini dilakukan dengan cara maserasi dan remerasasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan pemekatan dilanjutkan dengan menggunakan *waterbath* elektrik pada suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental daun salam. Ekstrak kental yang diperoleh difraksinasi dengan tujuan untuk memisahkan senyawa berdasarkan polaritasnya. Dari fraksi tersebut selanjutnya di skrining fitokimia untuk mengetahui senyawa aktif yang terkandung dalam fraksi etil asetat dan fraksi air.

Berdasarkan hasil uji flavonoid dengan menggunakan reagen HCl pekat kemudian ditambahkan serbuk Mg menunjukkan hasil yang positif mengandung flavonoid karena menghasilkan warna merah tua. Warna merah tua yang dihasilkan karena terbentuknya garam flavilium yang terjadi karena reduksi inti bensopiron yang terdapat pada struktur flavonoid dengan adanya penambahan HCl pekat dan serbuk Mg (Ritna et al, 2016). Hasil uji alkaloid dengan menggunakan reagen HCl 2N kemudian ditambahkan reagen dragendrof menunjukkan hasil yang positif mengandung alkaloid karena menghasilkan endapan jingga. Endapan jingga dihasilkan karena adanya penggantian ligan oleh senyawa alkaloid setelah penambahan pereaksi dragendrof (Sangi et al, 2012). Hasil uji tanin dengan menggunakan pereaksi FeCl_3 1% menunjukkan hasil yang positif mengandung tanin karena menghasilkan warna hijau kehitaman. Warna tersebut terbentuk karena gugus fenol pada senyawa tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Artini et al, 2013). Selanjutnya untuk hasil uji fraksi etil asetat dan fraksi air dengan menggunakan asam asetat dan asam sulfat menunjukkan hasil positif mengandung terpenoid karena menghasilkan warna kemerahan. Molekul-molekul asam anhidrat asetat dan asam sulfat akan berikatan dengan molekul senyawa

terpenoid tersebut sehingga menghasilkan perubahan warna.'

Pada pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan hasil peredaman radikal bebas oleh sampel fraksi etil asetat yang lebih baik dibandingkan dengan fraksi air. Fraksi etil asetat menunjukkan potensi antioksidan yang sangat kuat, sedangkan fraksi air menunjukkan potensi antioksidan yang kuat. Hal ini dapat dilihat dari nilai IC_{50} pada fraksi etil asetat yaitu sebesar 47,7708 ppm yang lebih kecil dibandingkan IC_{50} fraksi air yaitu sebesar 52,3957 ppm. Semakin kecil nilai IC_{50} maka semakin kuat potensi antioksidannya, sedangkan semakin meningkat nilai IC_{50} maka semakin lemah potensinya. Hasil potensi antioksidan dari kedua fraksi tersebut sebanding dengan kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam kedua fraksi.

Aktivitas antioksidan pada fraksi etil asetat dan fraksi air disebabkan terdapatnya senyawa polifenol terutama flavonoid. Adanya senyawa polifenol ini telah didukung oleh penelitian yang dilakukan Hasanah (2015) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid yang terdapat pada daun salam dapat berperan sebagai antioksidan alami. Fraksinasi menggunakan etil asetat dan air akan memisahkan flavonoid dalam ekstrak etanol menjadi dua bagian dengan polaritas dan kelarutan yang berbeda. Bentuk aglikon dan bentuk yang terikat dengan gula sebagai glikosida, masing-masing akan terdistribusi ke dalam fraksi etil asetat dan fraksi air sesuai kelarutan dan polaritasnya. Flavonoid dalam bentuk aglikon akan terdistribusi ke dalam fraksi etil asetat, sedangkan flavonoid dalam bentuk glikosida akan terdistribusi ke dalam fraksi air. Aktivitas peredaman radikal bebas pada fraksi etil asetat mungkin disebabkan oleh polifenol flavonoid bentuk aglikon yang ada dalam daun salam seperti flavonol, sedangkan aktivitas peredaman radikal bebas pada fraksi air disebabkan oleh flavonoid yang terikat gula seperti glikosida flavonol (misalnya glikosida flavonoid dengan aglikon mirisetin, kuersetin, dan kemferol) (Dewi, 2007).

V. SIMPULAN

Fraksi etil asetat daun salam memiliki potensi yang lebih baik dibandingkan fraksi airnya. Nilai IC_{50} fraksi etil asetat daun salam sebesar 47,7709 ppm yang berpotensi sangat kuat sebagai antioksidan dan fraksi air daun salam sebesar 52,3957 ppm yang berpotensi kuat sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, S., Ruslan, R., dan Wiraningtyas, A., (2016), Skrining Fitokimia Tanaman Obat

- Di Kabupaten Bima, *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 4(1), 71-76.
- Artini, P., Astuti K., dan Wardiatiani, N., (2013), Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bengle (*Zingiber purpureum* Roxb.), *Jurnal Farmasi Udayana*. 2 (4), 1-7
- Bahriul, P., Rahman, N., dan Diah, A.W.M., 2014, Uji Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil, *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3): 143-149.
- Dewi, A.S., 2007, *Uji Antioksidan Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Air Ekstrak Etanol Teh Hijau Melalui Penangkapan Radikal Hidroksil dengan Metode Deoksiribosa*, Skripsi, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Harismah, K., 2017, Pemanfaatan Daun Salam (*Eugenia Polyantha*) Sebagai Obat Herbal Dan Rempah Penyedap Makanan, *Warta LPM*, 19(2): 110-118.
- Hasanah, N., 2015, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam, *Jurnal Pena Medika*, 5(1): 55-59.
- Hikmah, N., Yuliet, Y., dan Khaerati, K., 2016, Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* Wight.) Terhadap Glibenklamid Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Mencit (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Aloksan, *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 2(1): 24-30.
- Jun, M.H.Y., Yu, J., Fong, X., Wan, C.S., dan Yang, C.T., 2003, Comparison of Antioxidant Activities of Isoflavones from Kudzu Root (*Pueraria lobata* Ohwl), *Journal Food Science*, Institute of Technologist, 68(6): 2117-2122.
- Kaempe, H.S., Suryanto, E., dan Kawengian, S.E., 2013, Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (*Musa Spp.*) terhadap Gula Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*), *CHEMISTRY PROGRESS*, 6(1): 6-9.
- Nurrachmawati, I., 2017, Efek Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap, Glukosa Darah Sewaktu, Kadar Profil Kolesterol dan Diabetik Kardiomiopati pada Tikus Diabetes Melitus, *Bachelor's thesis*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Ritna A., Syaiful A., dan Akhmad K., 2016, Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara, *Galenika Journal of Pharmacy*, 2(2): 83-89.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi Edisi VI*, Terjemahan Kosasih Padmawinata, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Saifudin, A., Viesa, R., dan Hilwan, Y.T., 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sangi M., Lidya M., dan Maureen K., 2012, Uji Toksisitas dan Skringing Fitokimia Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*), *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(2): 127-134.
- Saparinto, C., dan Rini S., 2015, *Panduan Praktis Menanam 28 Tanaman Bumbu Dapur Populer di Pekarangan*, Lily Publisher, Yogyakarta.