

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK TUMBUHAN SARANG SEMUT (*MYRMECODIA TUBEROSA* JECK) ASAL KABUPATEN TOLI-TOLI SULAWESI TENGAH

Test Of Antioxidant Activity Of Ant Nest Plants (*Myrmecodia tuberosa* Jeck) Extract From Toli-Toli Sulawesi Tengah

*Pande Indra, Supriadi, dan Ijirana

Pendidikan Kimia/FKIP – Universitas Tadulako, Palu – Indonesia 94118

Received 07 March 2019, Revised 11 April 2019, Accepted 22 May 2019

doi: [10.22487/j24775185.2019.v8.i2.2754](https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i2.2754)

Abstract

*Ant nest plants have the greatest diversity in Papua, but due to the different location and climate between Papua and Sulawesi, especially Central Sulawesi, the composition and the active compound are different. Differences of plant species or species will give differences in the content and quality of simplicia from ant nest plants. This study aimed to determine the power of antioxidant in ant nest extract (*Myrmecodia tuberosa* Jeck) from Toli-Toli, Central Sulawesi. The sample of this study was taken at Labonu, Basidondo, and extracted by maceration method. The testing of antioxidant activity used DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrihydrazyl). Antioxidant activity of ant nest extract was measured using spectrophotometry with concentration 20, 40, 60 and 80 ppm. The results showed that ant nest plant extract was classified as a very powerful antioxidant with an IC_{50} value of 26,84 ppm*

Keywords : Ant nest plants, central sulawesi, antioxidant

Pendahuluan

Penggunaan beberapa tanaman sebagai sumber obat dewasa ini telah berkembang dengan pesat. salah satu komponen penting yang terdapat pada tumbuhan yang dapat digunakan sebagai sumber obat adalah adanya aktivitas antioksidan. Antioksidan yang dimiliki oleh tumbuhan sarang semut dapat digunakan untuk menghambat radikal bebas (Femme, 2009).

Tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai sumber obat adalah tumbuhan sarang semut. Sarang semut merupakan tumbuhan epifit yang memiliki keistimewaan karena mampu bersimbiosis dengan semut dan cendawan. Simbiosis yang terjadi merupakan simbiosis mutualisme yang mengakibatkan perubahan dalam komposisi senyawa kimia yang disebabkan oleh kehadiran koloni semut (Subroto & Saputro, 2008).

Sarang semut sebagai salah satu sumber antioksidan pangan alami sangat baik dijadikan sebagai makanan kesehatan karena memiliki kemampuan dalam pencegahan berbagai penyakit. Tumbuhan sarang semut banyak ditemukan di hutan tropis dataran rendah dan daerah pertanian terbuka dengan ketinggian 600 m. Letak tumbuh dan perbedaan iklim tumbuh akan sangat mempengaruhi komposisi dan kadar senyawa aktif yang dimiliki oleh tumbuhan dalam marga yang sama. Perbedaan jenis atau spesies tumbuhan juga memberikan perbedaan kandungan senyawa aktif,

sehingga mutu simplicia yang dihasilkan akan berbeda (Mardany, dkk., 2016).

Pulau Sulawesi merupakan salah satu daerah di Indonesia yang banyak ditemukan tanaman sarang semut. Masyarakat Sulawesi Tengah pada umumnya dan Toli-Toli pada khususnya telah mengenal tanaman ini sebagai obat herbal dan digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit seperti diabetes dan asam urat. Tumbuhan sarang semut yang terdapat di daerah Sulawesi Tengah khususnya di kabupaten Toli-Toli termasuk spesies *Myrmecodia tuberosa* Jeck, Salah satu alasan mengapa di kabupaten Toli-Toli banyak terdapat tumbuhan sarang semut karena kawasan ini berbatasan langsung dengan cagar alam gunung tinombala yang berfungsi sebagai sumber kekayaan hayati, namun penelitian mengenai tumbuhan sarang semut khususnya yang berasal dari Kabupaten Toli-Toli dan Sulawesi Secara umum belum pernah dilakukan.

Tumbuhan sarang semut sendiri memiliki keanekaragaman terbesar di Papua namun karena letak tumbuh dan iklim yang berbeda antara Papua dan Sulawesi menjadikan komposisi dan senyawa aktifnya berbeda, sehingga menjadi dasar penelitian ini. Penggunaan bagian tumbuhan sarang semut sebagai obat adalah daging hipokotil. Pada bagian hipokotil terdapat labirin yang dihuni ratusan semut. Secara turun temurun sebenarnya bagian hipokotil dari tumbuhan sarang semut telah digunakan sebagai obat oleh masyarakat pedalaman bagian barat Wamena Papua (Ariani, 2012).

Salah satu teknik pemeriksaan aktivitas antioksidan yang mudah dilakukan adalah penggunaan radikal bebas yang stabil yaitu 2,2-Difenil-1-Pikrihidrazil (DPPH). DPPH memberikan informasi reaktivitas terhadap senyawa yang akan diuji dengan suatu radikal stabil. DPPH

*Correspondence :

Pande Indra

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

e-mail: Pandeindra936@gmail.com

Published by Universitas Tadulako 2019

memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang 517 nm dengan warna *violet* gelap. Senyawa yang bereaksi sebagai penangkal radikal bebas akan mereduksi DPPH yang dapat diamati dengan adanya perubahan warna DPPH dari ungu menjadi kuning ketika elektron ganjil dari radikal DPPH telah berpasangan dengan hidrogen dari senyawa penangkal radikal bebas yang akan membentuk DPPH-H tereduksi (Molyneux, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada masyarakat mengenai tumbuhan sarang semut karena masih minimnya penelitian mengenai tumbuhan sarang semut khususnya yang berasal dari Sulawesi Tengah sehingga dapat menambahkan pengetahuan mengenai aktivitas antioksidan dari tumbuhan sarang semut sehingga dapat dipergunakan sebagai obat herbal untuk melawan berbagai penyakit.

Metode

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tumbuhan sarang semut, Aquades, DPPH (*Sigma Aldrich*), vitamin C (*Merck*), etanol absolut 96% (*Emusure*).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah laboratory blender model HBG TWTS 3, neraca analitik adam PW-254 AE 43-821-45, rotary evaporator eyela (model nomor 110056-29), spektrofotometer UV-VIS T90⁺ Pg-Innstrument (seri nomor 20-1901-01-0346), hot plate, ayakan 80 mesh, pipet volum, labu ukur, gelas kimia, tabung reaksi, batang pengaduk, erlenmeyer, corong, lumpang dan alu. Prosedur penelitian ini dilakukan secara bertahap yang terdiri dari tiga tahapan yaitu penyiapan sampel sarang semut, pembuatan ekstrak sarang semut dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol sarang semut.

Penyiapan sampel sarang semut

Tumbuhan sarang semut yang baru didapatkan dari hutan, dibersihkan dari kotoran (disebut sampel sarang semut basah), bagian ujung umbi tumbuhan sarang semut yang berdaun dibuang. Kulit luar umbi tumbuhan sarang semut dikupas dan dirajang tipis-tipis kemudian dijemur dengan sinar matahari secara tidak langsung hingga kering (disebut sampel rajang kering). Selanjutnya simplisia rajang dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh hingga dihasilkan serbuk tumbuhan sarang semut (disebut dengan sampel serbuk sarang semut).

Ekstraksi sarang semut dengan metode maserasi

Ekstrak tumbuhan sarang semut dibuat dengan menggunakan 30 gram serbuk sarang semut secara maserasi dengan pelarut etanol hingga terekstraksi secara sempurna. Simplisia direndam dalam 300 mL pelarut etanol absolut 96% sampai semua sampel terendam selama 3 x 24 jam. Setelah 3 x 24 jam ekstrak yang diperoleh di saring, residunya dimaserasi kembali dengan pelarut etanol. Kedua ekstrak dicampur kemudian pelarutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator.

Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode peredaman radikal bebas DPPH yang didasarkan pada reduksi larutan DPPH yang berwarna oleh penghambat radikal bebas.

Pembuatan larutan blanko DPPH

Sebanyak 2,5 mg DPPH dilarutkan dengan etanol absolut dalam labu ukur 25 mL. Kemudian dicukupkan volumenya dengan etanol absolut sampai garis tanda. Larutan DPPH 100 ppm dipipet sebanyak 2,5 mL kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL, dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda. Larutan ini kemudian dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit dimana semua pengerjaannya dilakukan pada ruang yang terhindar dari cahaya matahari.

Pembuatan larutan sarang semut

Sebanyak 25 mg ekstrak tanaman sarang semut dilarutkan dalam labu ukur 25 mL dengan etanol secukupnya, kemudian volumenya dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda (disebut sebagai larutan induk). Larutan induk dipipet masing-masing 0,5, 1, 1,5, dan 2 mL, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL, setelah itu ditambahkan 2,5 mL larutan DPPH lalu volumenya dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda.

Pembuatan larutan pembanding vitamin C

Sebanyak 25 mg vitamin C dilarutkan dalam labu ukur 25 mL dengan etanol secukupnya, volume akhir dicukupkan dengan etanol absolut hingga garis tanda. larutan pembanding dipipet masing-masing 0,5, 1, 1,5, dan 2, kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL, setelah itu ditambahkan 2,5 mL larutan DPPH lalu volumenya dicukupkan dengan etanol absolut sampai garis tanda.

Pengukuran serapan

Pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan larutan blanko yang telah dibuat ke dalam kuvet, selanjutnya diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm.

Teknik analisa data

Aktivitas antioksidan penghambatan radikal bebas DPPH ekstrak tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia tuberosa* Jeck) serta vitamin C dianalisis dan masing-masing dihitung harga IC₅₀ melalui analisis probit. Selanjutnya, hasil analisis probit dibandingkan dengan tingkat kekuatan antioksidan. Berikut ini tahapan dalam menghitung nilai IC₅₀ ekstrak tumbuhan sarang semut :

Pengukuran daya antioksidan ekstrak Sarang Semut dan larutan pembanding Vitamin C

Pengukuran absorbansi serapan diukur setelah 30 menit pada panjang gelombang 517 nm dan pengukuran dilakukan sebanyak 2 kali, kemudian absorbansi digunakan untuk menghitung persentase daya antioksidan dengan rumus

$$\text{Daya antioksidan (\%)} = \left\{ \frac{A_0 - A_t}{A_0} \right\} \times 100$$

Dimana Ao dan At merupakan absorbansi dari larutan blanko dan larutan uji (Molyneux, 2004).

Menghitung nilai IC_{50}

Nilai IC_{50} ditentukan dengan menghitung persentase penghambatan kemudian nilai didapatkan kemudian diplotkan dengan nilai konsentrasi sehingga mendapatkan persamaan regresi $y = ax + b$. Persamaan regresi tersebut kemudian digunakan untuk mencari nilai IC_{50} (Amin, dkk., 2012).

Menentukan daya antioksidan

Nilai IC_{50} yang telah didapatkan pada perhitungan sebelumnya kemudian digunakan untuk menentukan daya antioksidan. Kategori daya antioksidan diadaptasi dari (Molyneux, 2012) sebagai berikut

Tabel 1. Kategori nilai IC_{50}

| No | Nilai IC_{50} (mg/L) | Daya antioksidan |
|----|------------------------|------------------|
| 1 | < 50 | Sangat kuat |
| 2 | 50-100 | Kuat |
| 3 | 100-150 | Sedang |
| 4 | >200 | Lemah |

Hasil dan Pembahasan

Preparasi sampel

Penyiapan sampel dilakukan dengan melakukan determinasi spesies tanaman terlebih dahulu, hal ini sangat penting dilakukan untuk mengenali jenis spesies yang akan diteliti. Menurut (Harbone, 1987) pada analisis fitokimia, identitas botani tumbuhan harus dibuktikan keasliannya pada tahap tertentu dalam pemeriksaan, dan ini harus dilakukan oleh ahli yang diakui. Identitas bahan harus tidak dapat diragukan lagi sehingga penentuan identitas bahan merupakan hal yang sangat penting bila kita melaporkan senyawa baru dari suatu tumbuhan, atau senyawa yang sudah dikenal tetapi dari sumber tumbuhan yang baru.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman sarang semut yang diambil di daerah Labonu, Kecamatan Basi dondo, Kabupaten Toli-toli, Provinsi Sulawesi Tengah. Daerah ini mempunyai keanekaragaman spesies karena berbatasan langsung dengan kawasan cagar alam gunung tinombala. Tanaman sarang semut mempunyai 5 genus namun hanya 2 genus saja yang bersimbiosis dengan semut yaitu *Myrmecodia* yang terdiri dari 26 spesies dan *Hydnophytum* yang terdiri dari 45 spesies (Femme, 2009). Penentuan spesies sampel dilakukan di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) sumber daya hayati Sulawesi dan berdasarkan surat nomor 197/UN.28.UPT-SDHS/LK/2016 perihal hasil identifikasi dan spesies sarang semut yang digunakan yaitu *Myrmecodia tuberosa* Jeck.

Ekstraksi tumbuhan sarang semut menggunakan etanol

Ekstraksi tumbuhan sarang semut dilakukan dengan merendam 30 gram serbuk tumbuhan sarang semut yang diekstraksi dengan 600 mL etanol 96% selama 3 x 24 jam. Hasil ekstraksi diperoleh 2,31 gram ekstrak tumbuhan sarang semut. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol absolut.

Pemilihan etanol absolut sebagai pelarut didasarkan pada hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Sekhar & Anju, 2014) bahwa pelarut etanol lebih efektif digunakan untuk melarutkan senyawa-senyawa antioksidan dibandingkan dengan petroleum eter dan chloroform. Proses yang terjadi ketika menggunakan metode maserasi adalah pelarut yang digunakan akan menembus bahan alam melalui dinding sel dimana zat aktif akan terlarut didalam pelarut tersebut karena persamaan sifat (Azwanida, 2015)

Hasil pengukuran absorbansi dan aktivitas antioksidan dengan DPPH

Hasil pengukuran absorbansi sampel tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia tuberosa* Jeck) dan pembanding (Vitamin C) yang telah ditambahkan dengan larutan DPPH dengan variasi konsentrasi 20 mg/L, 40 mg/L, 60 mg/L dan 80 mg/L yang kemudian diukur dengan menggunakan *spectrophotometer UV-Vis T90+ PG Instruments Ltd* sehingga diperoleh nilai absorbansi.

Nilai absorbansi tersebut digunakan untuk menghitung nilai persen penghambatan dan nilai probit, sehingga dari hasil perhitungan tersebut didapat nilai IC_{50} . Berikut ini hasil pengukuran absorbansi disajikan pada Tabel 2 dan 3

Tabel 2 Hasil pengukuran absorbansi ekstrak tumbuhan sarang semut

| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (Pengukuran absorbansi pertama) | Absorbansi (pengukuran absorbansi kedua) |
|-------------------|--|--|
| 20 | 0,127 | 0,127 |
| 40 | 0,115 | 0,115 |
| 60 | 0,107 | 0,107 |
| 80 | 0,104 | 0,104 |

Tabel 3 Hasil pengukuran absorbansi Vitamin C

| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi (Pengukuran absorbansi pertama) | Absorbansi (pengukuran absorbansi kedua) |
|-------------------|--|--|
| Blanko | 0,408 | |
| 20 | 0,079 | 0,079 |
| 40 | 0,075 | 0,075 |
| 60 | 0,070 | 0,069 |
| 80 | 0,069 | 0,068 |

Absorbansi yang telah didapatkan pada hasil pengukuran kemudian dirata-ratakan untuk menghitung persen daya aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan sarang semut maupun vitamin C. Berikut ini hasil perhitungan aktivitas antioksidan disajikan pada Tabel 4 dan 5

Tabel 4. Hasil perhitungan aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan sarang semut

| Konsentrasi | Absorbansi (rata-rata) | Daya antioksidan % | IC ₅₀ (mg/L) | Kategori daya antioksidan |
|-------------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 20 | 0,127 | 68,8% | 26,84 | Sangat kuat |
| 2 40 | 0,115 | 71,8% | | |
| 3 60 | 0,107 | 73,7% | | |
| 4 80 | 0,104 | 74,5% | | |
| 5 Blanko | 0,408 | - | | |

Tabel 5. Hasil perhitungan aktivitas antioksidan Vitamin C

| N o | Konsentrasi | Absorbansi (rata-rata) | Daya antioksidan % | IC ₅₀ (mg/L) | Kategori daya antioksidan |
|-----|-------------|------------------------|--------------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 | 20 | 0,079 | 80,6% | 4,39 | Sangat kuat |
| 2 | 40 | 0,075 | 81,6% | | |
| 3 | 60 | 0,0695 | 82,9% | | |
| 4 | 80 | 0,0685 | 83,2% | | |

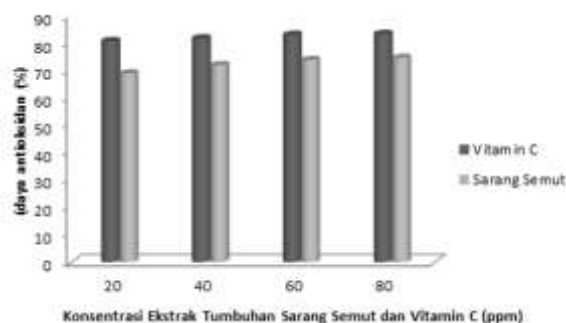
Bagian tumbuhan sarang semut yang diteliti adalah bagian hipokotil dari tanaman sarang semut yang masih segar. Hal ini dikarenakan didalam hipokotil yang masih segar kemungkinan terdapat beberapa senyawa aktif antioksidan.. Menurut (Antolovich, dkk., 2012) aktivitas antioksidan tidak dapat diukur secara langsung tetapi yang dapat diukur adalah efek dari antioksidan yang menyebabkan oksidasi dimana salah satu metode tersebut adalah metode DPPH. Metode pengujian dengan menggunakan DPPH diringkas dan diperkenalkan lebih dari 50 tahun yang lalu oleh Marsden Blois yang bekerja di Universitas Stanford (Molyneux, 2004). Selain itu pengerjaannya juga mudah, cepat dan sensitif untuk menguji aktivitas antioksidan dari ekstrak tanaman menggunakan DPPH secara spektrofotometer (Pourmourad, dkk., 2012).

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai absorbansi DPPH semakin berkurang seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak tanaman sarang semut. Penurunan nilai absorbansi dapat terjadi karena adanya reduksi radikal DPPH oleh antioksidan, hal ini menjelaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman sarang semut yang digunakan, maka akan menyebabkan nilai absorbansinya semakin berkurang yang ditandai dengan semakin meningkatnya warna kuning seiring dengan meningkatnya konsentrasi larutan (Padmanabhan & Jangle, 2012).

Senyawa DPPH ketika dicampur larutan uji maupun pembanding yang dapat mendonorkan atom hidrogen, maka senyawa DPPH akan menjadi bentuk tereduksinya yang ditandai dengan adanya perubahan warna dari warna ungu menjadi warna kuning (Engida, dkk., 2015). Hal ini dikarenakan adanya senyawa antioksidan yang dapat mendonorkan elektronnya, menurut (Nimse & Pal, 2014) senyawa antioksidan golongan bioflvanoid dapat mendonorkan elektron kepada radikal bebas

dari gugus OH yang diserangnya didalam cincin phenolix.

Secara umum persen penghambatan radikal bebas yang dimiliki oleh vitamin C lebih besar dibanding dengan persen penghambatan yang dimiliki oleh ekstrak tumbuhan sarang semut pada berbagai konsentrasi larutan yang digunakan. Persentase penghambatan radikal bebas yang dimiliki oleh ekstrak tanaman sarang semut mengalami kenaikan yang cukup baik dari setiap konsentrasi dimana rata-rata kenaikan persentase penghambatan adalah sebesar 1,9% jika dibandingkan dengan vitamin C yang hanya mengalami kenaikan 0,82%. Perbandingan persentase aktivitas antioksidan ekstrak tanaman sarang semut dan vitamin C dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1 Perbandingan Persentase Penghambatan Radikal Bebas Ekstrak Sarang Semut dan Vitamin C

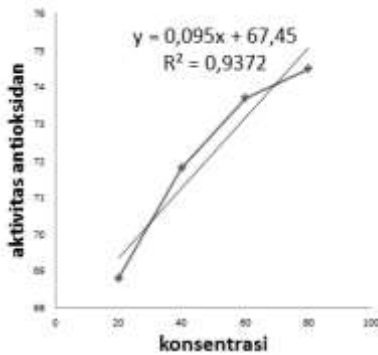
Pengukuran IC₅₀ ekstrak tumbuhan sarang semut

Pengukuran IC₅₀ pada penelitian ini penting untuk dilakukan karena IC₅₀ merupakan suatu nilai yang menunjuk kepada kekuatan antiradikal (antiradikal power) dimana semakin kecil harga dari IC₅₀ maka semakin efisien antioksidan tersebut (Williams, dkk., 1995) Nilai IC₅₀ dapat

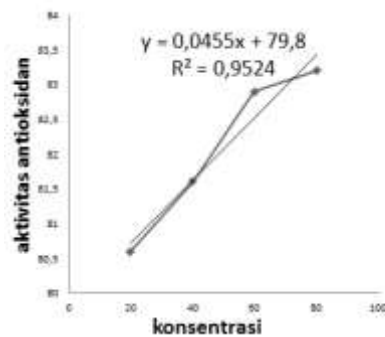
diartikan sebagai konsentrasi substrat atau sampel dalam hal ini adalah ekstrak tanaman sarang semut yang akan menyebabkan reduksi terhadap aktivitas DPPH sebesar 50% (Marxen, dkk., 2007).

Nilai IC_{50} diperoleh dengan cara membuat grafik hubungan antara nilai konsentrasi dan nilai aktivitas antioksidan dari aktivitas penghambatan radikal bebas DPPH dari ekstrak tanaman sarang semut dan vitamin C.

Berikut ini gambar grafik hubungan antara nilai konsentrasi dan nilai aktivitas antioksidan ekstrak tanaman sarang semut dan vitamin C



Gambar 2 Hubungan Nilai aktivitas antioksidan dan Konsentrasi ekstrak sarang semut



Gambar 3 Hubungan nilai aktivitas antioksidan dan konsentrasi vitamin C

Nilai IC_{50} yang diperoleh dari hasil perhitungan untuk sampel ekstrak tanaman sarang semut dan vitamin C berturut-turut adalah 26,84 mg/L dan 4,39 mg/L. Ekstrak tanaman sarang semut dapat dikategorikan sebagai antioksidan alami yang tergolong sangat kuat

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak tumbuhan sarang semut memiliki daya antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 26,84 mg/L.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Ibu Ida selaku laboran Agroteknologi, ayah, ibu dan adikku tercinta

Referensi

- Amin, A., Wunas, J., & Anin, Y. M. (2014). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol klica falok (*sterculia quadrifida r.br*) dengan metode dpph. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2 (2), 111-114.
- Antolovich, M., Paul, P. D., Patsalides, E., Mcdonald, S., & Robards, K. (2001). Methods for testing antioxidant activity. *Journal the Royal Society of Chemistry*, 9(2), 183-188.
- Ariani, D. (2012). Studi aktivitas antioksidan secara in vitro dari herba sarang semut (*myrmecodia pendens*) asal papua indonesia. *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia I*, 224-228.
- Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle strenght and limitation. *Jurnal Medicinal Aromats Plants*, 4(3), 2-6.
- Engida, A. M., Faika, S., Nguyen, B. T., & Ju, Y. (2015). Analysis of major antioxidants from extracts of *myrmecodia pendans* by UV/visible spectrophotometer, liquid chromatography/tandem mass spectrometry, and high performance liquid chromatography/UV techniques. *Journal of Food and Drug Analysis*, 7(1), 303-309.
- Femme. (2009). Sarang semut sebagai obat tradisional anti kanker. Medan: Majalah Healthy Today.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode fitokimia penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Mardany, M., Linus, Y., & Aditya, K. (2016). Skrining fitokimia dan uji aktivitas sitotoksik dari tumbuhan sarang semut (*Myrmecodia beccarii hook.f.*) asal kabupaten merauke. *Jurnal Biologi Papua*, 8(1), 13-22.
- Marxen, K., Vanselow, K. H., Lippemeler, S., Hintze, R., Ruser, A. & Hansen, U. (2007). Determination of DPPH radical oxidation caused by methanolic extracts of some microalgal species by linear regression analysis of spectrophotometric measurements. *Sensors*, 7(1), 2080-2095.
- Molyneux, F. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal Sciences Technology*, 26(2), 211-219.
- Nimse, S. B., & Pal, D. (2014). Free radical, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *Journal the Royal Society Chemistry*, 5(1), 27986-28006.
- Padmanabhan, P., & Jangle, S. N. (2012). Evaluation of DPPH radical scavenging activity and reducing power of four selected medicinal plants and their combinations. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research*, 4(2), 143-146.

- Pourmourad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajid, N. (2006). Antioxidant activity, phenol, and flavanoid contents of some selected iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142-1145.
- Sekhar, C. T., & Anju. (2014). Antioxidant activity by dpph radical scavenging method of *ageratum conyzoides* linn. leaves. *American Journal of Ethnomedicine*, 1(4), 244-249.
- Subroto & Saputro. (2008). *Gempur penyakit dengan sarang semut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Williams, B. W., Cuvelier, M. E., & Berset. (1995). Use of a radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT- Food Science and Technology*, 1(4), 25-30.