

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN KOMBINASI  
EKSTRAK SARANGSEMUT (*Myrmecodia pendans*)  
DAN EKSTRAK KELADI TIKUS  
(*Typhonium flagelliforme* Lodd.)  
DENGAN METODE DPPH (1,1-Dipheyl-2-Picrilhidrazil)**

**Wimpy<sup>1)</sup>, Tri Harningsih<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup>*Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta*

*wimpyzabarjad86@gmail.com*

*tri.harningsih@gmail.com*

**ABSTRAK**

*Tanaman sarang semut dan keladi tikus digunakan sebagai tanaman obat. Sarang semut memiliki kandungan tokoferol, fenolik dan flavonoid. Keladi tikus memiliki kandungan alkaloid, saponin, steroid, glikosida dan RIP (Ribosome Inacting Protein) efektif sebagai antioksidan dan menyembuhkan kanker. Tujuan penelitian untuk mengetahui aktivitas antioksidan kombinasi tanaman sarang semut dan keladi tikus dibandingkan dengan bentuk tunggalnya dalam menangkal radikal bebas metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrilhidrazil). Metode penelitian adalah metode analitik eksperimen dengan teknik quota sampling. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode spektrofotometri UV-VIS (Spectrofotometer AES-80). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tanaman sarang semut dan keladi tikus 2:1 termasuk paling aktif dengan  $IC_{50}$  91,7234 ppm dan dikategorikan kuat.  $IC_{50}$  bentuk tunggal keladi tikus sebesar 369,2582 ppm termasuk kategori sangat lemah. Bentuk tunggal sarang semut sebesar 99,0533 ppm termasuk dalam kategori kuat. Kombinasi sarang semut dan keladi tikus 1:2 sebesar 262,4262 ppm termasuk dalam kategori sangat lemah. Aktivitas antioksidan kombinasi sarang semut dan keladi tikus lebih kuat pada fraksi butanol dibandingkan dengan bentuk tunggalnya. Kombinasi ekstrak sarang semut dan ekstrak keladi tikus 2:1 memiliki aktivitas antioksidan paling kuat.*

**Kata kunci:** *antioksidan, DPPH, keladi tikus, sarang semut, radikal bebas, quota sampling*

**ABSTRACT**

*The Sarang semut plants and keladi tikus use as a medicinal plant. Sarang semut plants contains tocopherol, phenolic and flavonoid. Keladi tikus contains alkaloids, saponins, steroids, glycosides and RIP (Ribosome Inacting Protein) are effective as an antioxidant and cancer healing. This study aims to find out the antioxidant activity of the combination of Sarang semut plant and Keladi tikus compared to the singular in counteracting free radical DPPH(2,2-diphenyl-1-picrilhidrazil) method. The study used an experimental analytical method with quota sampling technique. Test of the antioxidant activity using UV-VIS spectrophotometry (Spectrophotometer AES-80). The results of research assigned that combination Sarang semut plants and Keladi tikus 2:1 with with  $IC_{50}$  91,7234 ppm included in the strong category.  $IC_{50}$  singular Keladi tikus at 369,2582 ppm including very weak category. Singular Sarang semut of 99,0533 ppm is included in the strong category. The combination of Sarang semut plants and Keladi tikus 1:2 at 262,4262 ppm included in the category of very weak. The antioxidant activity of the*

*combination of the two extracts is stonger on buthanol than of the singular extract. Combination extract sarang Semut and keladi tikus with ratio 2:1 has the highest antioxidant activity.*

**Keywords:** *antioxidant, DPPH, keladi tikus, sarang semut, free radical, quota sampling*

## 1. PENDAHULUAN

Berbagai penyakit di dalam tubuh disebabkan oleh adanya radikal bebas. Radikal bebas merupakan suatu senyawa atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. asap rokok, obat, makanan dalam kemasan, bahan aditif dan lain-lain (Droge dalam Utomo, 2012). Radikal bebas dapat menginduksi penyakit kanker, arteriosklerosis dan penuaan dini yang disebabkan kerusakan jaringan karena oksidasi sehingga diperlukan antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas (Kikuzaki and Nakatami, 1993). Antioksidan merupakan senyawa atau molekul yang dapat mencegah terjadinya proses oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas (Rahardjo dan Hernani, 2005).

Tanaman obat yang berfungsi sebagai antioksidan adalah sarang semut karena memiliki zat aktif yang berfungsi sebagai obat kanker (Soeksmanto *et al.*, 2010). Sarang semut juga digunakan sebagai obat alternatif maag, wasir, mimisan, sakit punggung, ruam kulit, alergi, gangguan asam urat, stroke, masalah jantung koroner, TBC, tumor, hepatitis, rematik dan diare. Berdasarkan hasil penelitian Arianto (2008) tanaman ini mengandung senyawa aktif penting tokoferol, flavonoid, fenolik, dan kaya berbagai mineral yang sangat berguna sebagai antioksidan dan anti kanker. Penelitian Utomo tahun 2012, ekstrak sarang semut memberikan aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  3,6830  $\mu$ g/ml.

Selain sarang semut obat tradisional lain yang dapat menyembuhkan penyakit kanker adalah keladi tikus. Umbinya dimanfaatkan sebagai obat dengan campuran bahan tanaman lain dalam menyembuhkan berbagai penyakit kanker di antaranya kanker payudara, usus, kelenjar prostat, hati, leukemia dan leher rahim (Hoesen, 2007). Senyawa yang berkhasiat dalam tanaman ini adalah alkaloid, saponin, steroid, glikosida, dan antioksidan (Syahid, 2007;

Iswantini *et al.*, 2006). Penelitian sebelumnya untuk tanaman keladi tikus memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  56,63  $\mu$ g/ml (Musir, 2009).

Kombinasi beberapa antioksidan dapat memberikan aktivitas antioksidan lebih besar daripada bentuk tunggalnya, seperti penelitian sebelumnya tentang uji aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak tanaman sarang semut dan teh hitam dengan metode DPPH ((1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) yang memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  2,3925  $\mu$ g/ml (Utomo, 2012). Tujuan penelitian adalah : 1). Mengetahui kombinasi ekstrak tanaman sarang semut dan ekstrak tanaman keladi tikus yang memiliki aktivitas antioksidan paling kuat 2). Mengetahui aktivitas antioksidan dari kombinasi ekstrak tanaman sarang semut dan ekstrak tanaman keladi tikus bila dibandingkan dengan aktivitas antioksidan dalam bentuk tunggalnya.

## 2. PELAKSANAAN

Alat yang digunakan adalah: Blender, batang pengaduk, *rotary evaporator*, neraca elektrik ACIS AD 600 g, tabung reaksi, pipet tetes, Spektrofotometer UV-Visible AES-80, neraca analitik ohaus AR 2140 dengan sensitifitas 0,0001, gelas piala *pyrex* (50 ml), labu ukur *pyrex* (10 ml, 100 ml), pipet volume, kuvet, gelas ukur *pyrex* (10 ml, 100 ml).

Bahan yang digunakan yaitu: kain hitam, kain flannel, ekstrak sarang semut dan keladi tikus, metanol, pereaksi Dragendorf, Mayer, Wagner, kloroform, anhidrat asetat, asam sulfat pekat, asam sulfat 2N, serbuk magnesium, alkohol, HCl 2N, amil alkohol,  $FeCl_3$  5%, DPPH dan vitamin C.

## 3. METODE PENELITIAN

- a. Pembuatan Ekstrak Bentuk Tunggal Tanaman Sarang Semut  
Sebanyak 250 gram serbuk tanaman sarang semut dilakukan ekstraksi secara maserasi

- dengan pelarut metanol, lalu dimasukkan dalam bejana maserasi, dibiarkan selama 5 hari sambil diaduk dan disaring dengan kain fannel sehingga didapatkan maserat. Ampas yang didapat dimaserasi menggunakan metanol dengan prosedur yang sama sampai didapatkan maserat yang jernih. Semua maserat digabungkan dan diuapkan pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak kental.
- b. **Pembuatan Ekstrak Bentuk Tanaman Keladi Tikus**  
Sebanyak 250 gram serbuk tanaman keladi tikus dilakukan ekstraksi dengan maserasi dengan pelarut metanol. Selanjutnya dimasukkan dalam bejana maserasi, dibiarkan selama 5 hari sambil diaduk dan disaring dengan kain fannel sehingga didapatkan maserat. Ampas yang didapat kemudian dimaserasi dengan metanol dengan prosedur yang sama sampai didapatkan maserat yang jernih. Semua maserat digabungkan dan diuapkan pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak kental.
- c. **Partisi Sampel**  
Semua hasil maserat metanol dari sarang semut dan keladi tikus masing-masing dilakukan ekstraksi menggunakan butanol dan air 1:1. Untuk partisi ini didapatkan ekstrak kental fraksi butanol dan fraksi air sarang semut dan keladi tikus.
- d. **Pemeriksaan Fitokimia**  
Ada 3 uji untuk mengetahui adanya senyawa fitokimia dalam sampel, yaitu uji alkaloid (Uji Dragendorf, Uji Mayer, Uji Wagner), flavonoid, saponin, dan tanin.
- e. **Pembuatan Larutan Induk DPPH**  
Sebanyak 10,0 mg larutan DPPH dilarutkan dalam 100 ml metanol sehingga didapatkan larutan DPPH konsentrasi 100 ppm.
- f. **Pembuatan Larutan Kerja DPPH**  
Larutan DPPH 100 ppm sebanyak 40 ml dan ditambah metanol di dalam labu ukur 100,0 ml.
- g. **Skrining Panjang Gelombang Maksimal Larutan DPPH**  
Larutan 3,0 ml DPPH 40 ppm diukur absorbansinya dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 500-560 nm sampai didapat panjang gelombang maksimum dari spektrum yang diperoleh (Molyneux, 2004).
- h. **Operating Time Larutan Uji Ekstrak**  
Diambil 1,5 ml ekstrak sampel ditambah 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm. Larutan uji diukur pada menit ke 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8,..... (sampai konstan) pada panjang gelombang maksimum sampai diperoleh absorbansi yang stabil.
- Persiapan Sampel untuk Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Sarang Semut, Kombinasi Ekstrak Sarang Semut dan keladi tikus (1:2), (2:1) dan Ekstrak Keladi Tikus.
1. **Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Sarang Semut**  
Sebanyak 50,0 mg ekstrak sarang semut dilarutkan dengan 50,0 ml metanol, lalu dilakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi (10, 30, 50, 70, 90 ppm). Penentuan aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 ml larutan sampel lalu ditambahkan 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm, diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang 500-560 nm (Utomo, 2012).
  2. **Pengukuran Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Keladi Tikus**  
Sebanyak 50,0 mg ekstrak keladi tikus dilarutkan dengan 50,0 ml metanol, kemudian lakukan pengenceran sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi (10, 30, 50, 70, 90 ppm). Penentuan aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 ml larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm, diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang gelombang 500-560 nm. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi (Utomo, 2012).
  3. **Pengukuran Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut dan Ekstrak Keladi Tikus dengan Perbandingan (2:1) dan (1:2).**

Sebanyak 50,0 mg campuran dari ekstrak sarang semut dan ekstrak keladi tikus dengan perbandingan (2:1) dan (1:2) lalu masing-masing dilarutkan dengan 50,0 ml metanol, dilakukan pengenceran pada masing-masing perbandingan sehingga diperoleh larutan sampel dengan konsentrasi (10, 30, 50, 70, 90 ppm). Penentuan aktivitas antioksidan masing-masing konsentrasi dipipet 1,5 ml larutan sampel kemudian ditambahkan 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm, diukur absorbansinya setelah tercapai OT pada panjang gelombang 500-560 nm. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antara konsentrasi dan % inhibisi (Utomo, 2012).

4. Pembuatan dan Pengukuran Larutan Kontrol.

Sebanyak 1,5 ml metanol, ditambahkan 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm, diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum.

5. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Vitamin C.

Sebanyak 10,0 mg vitamin C dilarutkan dengan 100,0 ml metanol. Kemudian diencerkan dari 100 ppm sampai didapatkan konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan 6 ppm. Pengukuran aktivitas antioksidan setiap konsentrasi dipipet 1,5 ml ditambah 3,0 ml larutan DPPH 40 ppm. Campuran dikocok lalu diinkubasi pada suhu kamar selama 30 menit. Diukur absorbansi setelah tercapai Operating Time pada panjang gelombang maksimum. Nilai IC<sub>50</sub> dihitung menggunakan persamaan regresi linier hubungan antar konsentrasi dan % inhibisi.

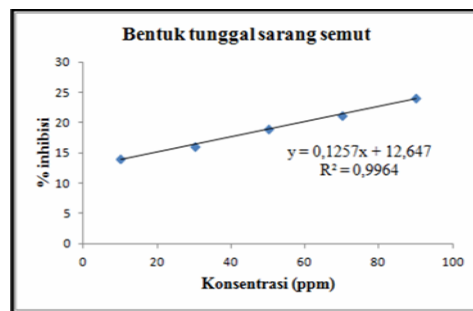
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan meliputi uji kualitatif dan uji kuantitatif kandungan antioksidan pada sampel. Hasil uji kualitatif yang dilakukan pada sampel meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji saponin, uji tanin seperti tersaji pada Tabel. 1.

**Tabel 1.** Hasil analisis fitokimia ekstrak tanaman sarang semut dan keladi tikus

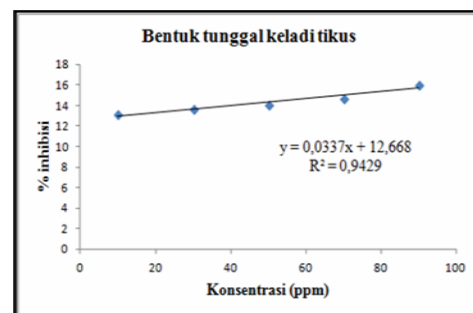
Uji	Sarang semut	Keladi tikus	Kategori Positif
Alkaloid:			
Dragendorf	+	+	Endapan merah
Mayer	+	-	Endapan putih
Wagner	+	+	Endapan coklat
Flavonoid	+	+	Warna jingga
Saponin	+	+	Adanya busa
Tanin	+	-	Warna merah tua

Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dari masing-masing ekstrak dengan metode peredaman radikal bebas DPPH memberikan hasil sebagai berikut:



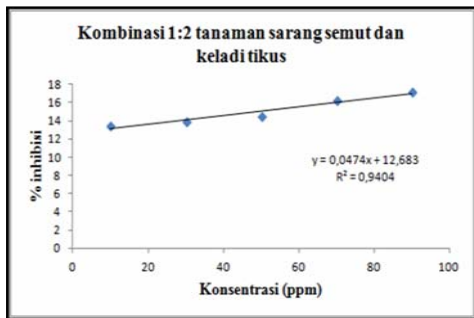
**Gambar 1.** Hubungan konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak sarang semut

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan grafik yang menyajikan persamaan regresi  $y=0,1257x + 12,647$ , dimana didapatkan nilai IC<sub>50</sub> 99,0533 ppm.



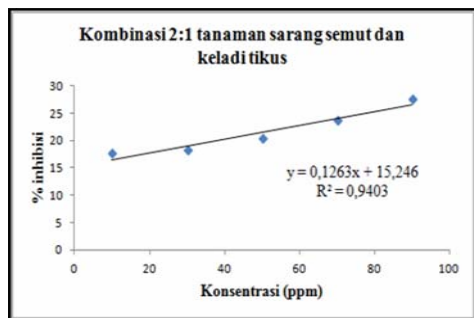
**Gambar 2.** Hubungan konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak keladi tikus

Berdasarkan gambar 2 menunjukkan grafik yang menyajikan persamaan regresi  $y=0,0337x + 12,668$ , didapatkan nilai IC<sub>50</sub> 369,2582 ppm.



**Gambar 3.** Hubungan konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak sarang semut dan keladi tikus

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan grafik yang menyajikan persamaan regresi  $y=0,0474x + 12,683$ , maka didapatkan nilai  $IC_{50}$  262,4262 ppm.



**Gambar 4.** Hubungan konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak sarang semut dan keladi tikus

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan grafik yang menyajikan persamaan regresi  $y=0,1263x + 15,246$ , maka didapatkan nilai  $IC_{50}$  91,7234 ppm.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terekstrak dalam sampel dan untuk mengetahui efektivitas pelarut dalam mengekstrak senyawa sekunder khususnya flavonoid. Ekstrak yang diperoleh dilakukan uji fitokimia meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Pengujian tersebut dilakukan guna skrining awal untuk memastikan adanya senyawa yang diduga sebagai antioksidan.

Pengujian aktivitas antioksidan sarang semut, keladi tikus dan kombinasi dari keduanya ini diawali dengan pembuatan ekstrak dari simplisia sarang semut dan keladi tikus yang telah di keringkan dibawah sinar matahari dan ditutup kain hitam kemudian diblender. Setelah didapatkan ekstrak kemudian ekstrak

dipartisi dengan butanol. Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan induk 100 ppm dengan pelarut metanol 70%. Pembuatan larutan baku didapat 40 ppm dilanjutkan pembacaan panjang gelombang *operating time*.

Larutan kontrol yang digunakan pada penelitian ini 1,5 ml metanol 70% ditambah dengan 3,0 ml larutan DPPH kemudian dilakukan pembacaan pada panjang gelombang 520 nm. Absorbansi larutan kontrol 0,7877 dan absorbansi sudah memenuhi dari hukum *Lambert-Beer* yaitu antara 0,4-0,8 (Gandjar, 2007).

Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena vitamin C berfungsi sebagai antioksidan sekunder yang berasal dari alam (Marzuki, 2012). Vitamin C atau L-asam askorbat merupakan antioksidan yang larut dalam air. Sebagai antioksidan, vitamin C bekerja sebagai donor elektron dengan cara memindahkan satu elektron ke senyawa logam Cu dan pada reaksi biokimia intraseluler dan ekstraseluler. Antioksidan vitamin C mampu bereaksi dengan radikal bebas, kemudian mengubahnya menjadi radikal askorbil. Senyawa radikal terakhir ini akan segera berubah menjadi askorbat dan dehidroaskorbat. Askorbat dapat langsung menangkap radikal bebas oksigen baik dengan atau tanpa katalisator enzim. Sedangkan dehidroaskorbat tidak stabil pada pH diatas 6 karena senyawa tersebut akan terpecah menjadi tartarat dan oksalat. Hal ini dapat dicegah dengan direduksinya dehidroaskorbat menjadi askorbat oleh dehidroaskorbat reduktase yang melibatkan glutation (Winarsi, 2007).

Ekstrak pada penelitian ini juga dilakukan partisi dengan menggunakan butanol dengan perbandingan 1:1, n-Butanol dapat mengekstrak senyawa polar seperti glikosida, aglikon dan gula. Sedangkan air dapat mengekstrak senyawa polar, seperti aglikon, glikosida, asam amino dan gula (Houghton and Raman, 1998). Air dan butanol merupakan pelarut yang sama-sama mampu untuk menarik senyawa polifenol dan juga tidak saling bercampur diarekanakan butanol mengikat 4 atom C dan 1 gugus hidroksil sehingga butanol termasuk ke dalam pelarut semi polar cenderung non polar. Air dan butanol akan membentuk 2 lapisan yang saling bercampur dan menyebabkan senyawa polifenol terdistribusi menuju kedua

pelarut tersebut. Fase air akan berada di bagian bawah sedangkan fase butanol berada dibagian atas. Berat jenis butanol 0,810 g/ml dan berat jenis air adalah 0,996 g/ml.

Hasil penelitian ditinjau dari  $IC_{50}$  yaitu konsentrasi larutan uji yang memberikan peredaman DPPH sebesar 50%. Nilai  $IC_{50}$  digunakan untuk menyatakan aktivitas antioksidan suatu bahan uji dengan peredaman radikal bebas DPPH (Molyneux, 2004). Bentuk kombinasi tanaman sarang semut dan keladi tikus 2:1 memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 91,7234 ppm yang berarti memiliki kemampuan terbesar meredam dampak radikal bebas daripada kombinasi sarang semut dan keladi tikus 1:2 yaitu 262,4262 ppm. Bentuk tunggal keladi tikus yaitu 369,2582 ppm dan bentuk tunggal sarang semut yaitu 99,0533ppm. Sedangkan paling lemah dalam meredam dampak radikal bebas yaitu bentuk tunggal keladi tikus karena memiliki nilai  $IC_{50}$  paling besar.

Semakin konsentrasi ekstrak meningkat maka absorbansi sampel menurun dan nilai tingkat inhibisi menjadi naik. Absorbansi sampel menurun karena elektron pada DPPH menjadi berpasangan dengan elektron sampel yang mengakibatkan warna larutan dari ungu berubah menjadi kuning pucat. Nilai tingkat inhibisi meningkat seiring meningkatnya konsentrasi sampel yang menghambat radikal bebas DPPH (Marta, 2008).

## 5. KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak tanaman sarang semut (*Myrmecodia pendans*) dan keladi tikus (*Typonium flagelliforme*) 2:1 memiliki aktivitas antioksidan terkuat dengan nilai  $IC_{50}$  91,7234 ppm.

## SARAN

- Bagi peneliti selanjutnya lebih memperhatikan prosedur kerja terutama pada proses pengentalan ekstrak.
- Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan penelitian dengan kombinasi yang lain yang diduga memiliki aktivitas antioksidan.

## 6. REFERENSI

- Abraham, Charles & Eamon Shanley. 2003. Alih bahasa Leony Sally M. Editor : Robert Prihajo & Yasmin Asih. *Psikologi Sosial untuk Perawat*. Jakarta : EGC
- Arianto, Joko. 2008. Katalog Produk : Sarang Semut Super.: <http://www.bursa madu.com> (20 Juli 2015)
- Droge, W. 2002. *Free Radicals in The Physiological Control of Cell Function*. *Physiol Rev*. 82. 47-95.
- Gandjar, I.G. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Hernani dan Rahardjo M. 2005. *Tanaman Berkhasiat Antioksidan*. Jakarta : Penebar Swadaya. Hal : 8-11, 19-20.
- Hoesen, D.S.H., 2007. *Pertumbuhan dan perkembangan tunas Typonium secata in vitro*. *Berita Biologi*. 8(5):413-422.
- Houhgton, P.J. dan A. Raman. 1998. *Laboratory Handbook for the fractionation of Natural Extract*. Chapman and Hall, London
- Iswantini, D.,D.Irawan dan D.Syabirin. 2006. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Mahkota dewa, Temu putih, Sambiloto dan Keladi Tikus*. Prosiding Seminar Nasional Himpunan Kimia Indonesia, 12 September 2006. Institut Pertanian Bogor.p.303-306.
- Kikuzaki, H. and K. Nakatani. 1993. Antioxidant Effect of Some Ginger Constituents. *Journal Food Science* 58: 1407-1410.
- Marta, H dan Mardawati, E. 2008. *Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (Garcinia mangostana L) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. Bandung
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Tecnology*. 26(2): 211-219.
- Soeksmanto, et al. P. 2010. Anticancer Activity Test for Extract of Sarang Semut Plant (*Myrmecodia pendans*) to HeLa and

- MCM-B2 Cells. *Pakistan Journal of Biological Science*, 13(3).
- Syahid,S.F. 2007. *Perbanyakan Keladi Tikus (Typonium flagelliforme) melalui kultur jaringan*.Warta Puslitbangbun 2007.13(3): 19-20.
- Utomo, A.B., A. Suprijono, dan A. Risdianto. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Sarang Semut (Myrmecodia pendans) & Ekstrak Teh Hitam (Camellia sinensis) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)*, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi. Semarang.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta : Kanisius.

-oo0oo-