

**UJI ANTIOKSIDAN FRAKSI AKTIF TUMBUHAN BENALU PETAI
(*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE
1,1-DIFENIL-2 PIKRILHIDRAZIL (DPPH)**

*(Antioxidant Activity Test of Active Fraction of Petai Plant (*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.) Using DPPH Method)*

Slamet Zaelani, Irfan Junedi, Gita Angelia, dan Boima Situmeang

Sekolah Tinggi Analisis Kimia Cilegon, Banten

ABSTRAK

Benalu petai (*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.) dapat digunakan sebagai antioksidan alami karena mengandung metabolit sekunder. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak daun benalu petai yang dapat digunakan sebagai antioksidan alami. Ekstraksi serbuk kering daun benalu petai dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan metanol, sedangkan uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak *n*-heksana, etil asetat, dan metanol positif terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, dan tanin. Hanya ekstrak metanol yang positif terdapat saponin. Nilai aktifitas antioksidan ekstrak daun benalu untuk ekstrak *n*-heksana, etil asetat, dan metanol yang dinyatakan sebagai IC_{50} berturut-turut 166.2, 64.48, dan 23.50 ppm. Ekstrak metanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat sehingga dilakukan fraksinasi. Dari hasil fraksinasi didapat dua fraksi dengan nilai IC_{50} sebesar 532.35 $\mu\text{g/mL}$ untuk fraksi A dan 26.53 $\mu\text{g/mL}$ untuk fraksi B. Hal ini menunjukkan fraksi B merupakan fraksi yang paling aktif sebagai antioksidan alami.

Kata kunci: antioksidan, benalu petai (*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.)

ABSTRACT

Dendrophthoe praelonga (Blume) Miq. can be used as a natural antioxidant because it contains secondary metabolites. This study aims to determine the potential of petai parasite leaf extract which can be used as a natural antioxidant. Extraction of dried powder of petai parasite leaves was carried out by maceration method using *n*-hexane, ethyl acetate, and methanol solvents, while the antioxidant activity test was carried out using DPPH method. Phytochemical analysis showed that the positive extracts of *n*-hexane, ethyl acetate, and methanol contained flavonoid, alkaloid, steroid, and tannin compounds. Only methanol extract was positive for saponins. The value of antioxidant activity extract of parasitic leaves (*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.) For *n*-hexane, ethyl acetate, and methanol extracts expressed as IC_{50} were 166.2, 64.48, and 23.50 ppm respectively. Methanol extract has the most powerful antioxidant activity so it is fractionated. Fractionation results obtained from two fractions with IC_{50} values of 532.35 $\mu\text{g/mL}$ for fraction A and 26.53 $\mu\text{g/mL}$ for fraction B. This shows that fraction B is the most active fraction as natural antioxidants.

E-mail: jurnal.itekima@stack.ac.id

Keywords: antioxidant, parasitic Plant (Dendrophthoe praelonga (Blume) Miq.)

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Dendrophthoe praelonga (Blume) Miq. adalah salah satu benalu yang tumbuh pada pohon petai yang banyak dijumpai pada perkebunan warga di Desa Waringin Kurung, Serang, Banten. Benalu ini sangat merugikan karena merusak tanaman komersial mereka. Benalu ini dibuang begitu saja tidak dipergunakan sebagai ramuan obat-obatan oleh masyarakat, karena ketidaktahuan masyarakat akan khasiat benalu ini. Menurut Runyon *et al.*, (2009), struktur benalu dan fungsinya berbeda jika inangnya berbeda. Hal ini disebabkan karena benalu tersebut mengambil nutrisi dan senyawa pertahanan diri dari tumbuhan inang tempat tumbuhnya untuk menjaga kelangsungan hidup dan mencegah pendeteksian hewan herbivora (Adler, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan uji aktivitas antioksidan terhadap senyawa metabolit sekunder yang diperoleh dari daun benalu petai. Untuk memperoleh senyawa flavonoida tersebut serbuk daun benalu terlebih dahulu diekstraksi dengan metanol, kemudian ekstrak metanol kering diekstraksi kembali dengan etil asetat, dan ekstrak etil asetat dipartisi dengan n-heksana. Ekstrak metanol, etil asetat, dan ekstrak n-heksana diskriminasi fitokimia untuk mengetahui golongan senyawa metabolit yang terdapat di dalamnya, dan dilakukan uji aktivitas antioksidan terhadap ketiga ekstrak tersebut. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan 1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazil (a,a-diphenyl-b-picrylhidrazil) atau metode DPPH *radical-scavenging*.

2. BAHAN DAN METODE

Determinasi Tumbuhan

Determinasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Bogoriense Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah simplisia daun benalu petai, n-heksan, etil asetat, metanol, pereaksi Wegner, Meyer, dan Dragendorff, FeCl₃ 10%,

E-mail: jurnal.itekima@stack.ac.id

Liebermann-Burchard, DPPH, air laut, akuabides steril, 0,25 % DMSO, alkohol 70%, NaOH, *Phosphate Buffer Saline* (PBS), Penicillin/Streptomycin 2%, fungizon, Natrium bikarbonat, *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS), HCl 0,01%, dan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, *refrigerator*, kamera digital, mikropipet, pembakar sentrifuge, gelas alat gelas, pembakar bunshen, pipa kapiler, pinset, pipet tetes, *siter glass* (kolom kromatografi), penyemprot, *blender*, *rotary evaporator*, KLT, silika gel, plat BSLT, *cutting mat*, oven, Spektrofotometer Shimadzu UV-Vis 1800.

Pengumpulan dan Penyediaan Bahan Penelitian

Tumbuhan benalu petai diperoleh dari perkebunan warga di Desa Waringin Kurung, Cilegon. Daun tersebut kemudian dibersihkan, dianginkan, dikeringkan dan dibuat serbuk halus.

Penapisan Fitokimia Ekstrak

Penapisan fitokimia dilakukan pada sampel uji yang terdiri dari ekstrak n-heksan, ekstrak etil asetat, dan ekstrak metanol.

a. Uji alkaloid

Sebanyak 500 mg sampel uji ditambah mL HCl 2N dan 9 mL aquadest kemudian campuran dipanaskan di dalam penangas air dan didinginkan kemudian massa yang tidak larut dipisahkan dari filtratnya. Sejumlah 1 mL filtrat ditambah 2 tetes pereaksi Bourchadat. Jika terbentuk endapan coklat sampai hitam menandakan bahwa sampel mengandung alkaloid. Dalam wadah yang berbeda 1 mL filtrat ditambah 2 tetes pereaksi Meyer, jika terbentuk endapan menggumpal berwarna kuning atau putih yang larut dalam MeOH menandakan adanya senyawa alkaloid. Kemudian dalam wadah uji yang berbeda diambil 1 mL filtrat dan ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorf, terbentuk endapan berwarna jingga coklat menandakan adanya alkaloid.

b. Uji flavonoid

Sebanyak 10 mg ekstrak dilarutkan dengan 4 mL etanol. Sejumlah 2 mL sampel uji tersebut ditambahkan 0,1 g serbuk Mg dan 0,4 mL campuran HCl 37% dan etanol 95% (1:1). Terbentuknya warna merah jingga sampai merah ungu menandakan adanya

flavonoida, sedangkan jika terbentuk warna kuning jingga menunjukkan adanya kalkon, flavon, dan auron dalam sampel uji.

c. Uji steroid dan terpenoid

Sebanyak 10 mg sampel ekstrak ditambah dengan 5 mL dietil eter kemudian diuapkan dalam cawan penguap. Residu yang dihasilkan ditambahkan dengan 2 tetes asam asetat anhidrida dan 1 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya warna merah-hijau dan atau violet biru menunjukkan adanya sterol atau terpenoida dalam sampel uji.

d. Uji tanin

Sebanyak 10 mg ekstrak ditambah dengan 15 mL aquadest panas. Campuran kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 5 menit. Setelah 5 menit campuran kemudian disaring, filtrat ditambahkan dengan 5 tetes FeCl₃ 1%. Terbentuknya warna hijau violet menunjukkan adanya tanin dalam sampel uji.

e. Uji saponin

Sebanyak 10 mg ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 150 mL aquadest panas, kemudian didinginkan dan dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuknya busa pada lapisan atas yang stabil menunjukkan adanya saponin dalam sampel uji.

Pemisahan Ekstrak dengan Kromatografi

Sebanyak 50 gram silica gel ditambahkan sedikit *n*-heksan hingga menjadi bubuk. Gel yang sudah terbentuk dimasukan kedalam kolom sepanjang 50 cm dengan diameter 2 cm. Ditimbang sampel ekstrak kasar *n*-heksan sebanyak 0,2 gram ditambahkan sedikit silica gel dan dilarutkan dengan sedikit *n*-heksana. Campuran tersebut dikisatkan diatas penangas air pada suhu 40°C hingga diperoleh residu. Residu yang dihasilkan kemudian di masukan kedalam kolom dan di elusikan dengan perbandingan pelarut sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Pelarut Kromatografi Kolom Ekstrak Metanol Dengan Volume Tampung 100 mL

Fraksi ke-	Perbandingan eluen (mL)	
	<i>n</i> -heksana	Etil Asetat
1	90	10
2	80	20
3	70	30
4	60	40
5	50	50
	Etil Asetat	Metanol
6	80	20
7	60	40
8	50	50
9	30	70
10	20	80
11	0	100

Cairan hasil pemisahan ditampung dalam botol-botol berukuran 100 mL, kemudian dilakukan uji KLT. Identifikasi hasil pengujian dilakukan dengan sinar UV, pada panjang gelombang, $\lambda = 254$ nm dan 366 nm. Cairan yang dalam uji KLT memiliki bercak noda yang sama dikumpulkan menjadi satu botol. Kemudian dikisatkan dan dilakukan pengujian antioksidan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penapisan Fitokimia

Uji fitokimia merupakan salah satu langkah penting dalam upaya mengungkap potensi sumber daya tumbuhan obat (Astuti dkk., 2013) sebagai antibiotik, antioksidan, dan antikanker (Atmoko dan Ma'ruf, 2009). Skrining ini dilakukan untuk memberi gambaran tentang golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak *n*-heksana, etil asetat, dan metanol daun benalu petai.

Penapisan fitokimia dilakukan pada masing-masing ekstrak, yakni ekstrak *n*-hesan, etil asetat, dan metanol dengan tes uji warna dengan beberapa pereaksi untuk

golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan steroid. Hasil uji penapisan fitokimia ekstrak daun benalu petai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Penapisan Fitokimia

Ekstrak	Alkaloid	Tanin	Saponin	Steroid	Flavonoid
Metanol	+	+	+	+	+
Etil Asetat	+	+	-	+	+
<i>n</i> -heksan	+	+	-	+	+

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak *n*-Heksana, Etil Asetat, dan Metanol

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol, ekstrak etil asetat, total flavonoida, dan flavonoid aglikona diuji berdasarkan metode penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) menggunakan spektroskopi UV-Visible pada panjang gelombang maksimum 517 nm, dengan menggunakan *butylated hidroxy toluen* (BHT) sebagai pembanding. Berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh dapat dihitung persentase inhibisi DPPH oleh keempat sampel berdasarkan persamaan:

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

Absorbansi dan persentase inhibisi ekstrak metanol, ekstrak etil asetat, *n*-heksan, dan pembanding BHT dapat dilihat pada Tabel. Aktivitas antioksidan dinyatakan dengan nilai IC₅₀ dan diperoleh dari persamaan garis regresi, dengan konsentrasi sebagai variabel bebas dan persentase inhibisi sebagai variabel terikat. Semakin tinggi konsentrasi sampel maka persentase inhibisi semakin besar dan semakin berkurang konsentrasi DPPH. Hal ini disebabkan karena radikal bebas DPPH mengabstraksi radikal hidrogen dari senyawa antioksidan dan membentuk DPPHH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazilin). Berkurangnya radikal bebas ini juga ditandai dengan perubahan warna larutan dari ungu menjadi kuning pucat. Semakin tinggi persentase peredaman menunjukkan sampel tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat (Seifu *et al.*, 2012).

Tabel 3. Hasil Uji Aktifivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kasar Benalu Petai Dengan Metode DPPH

Ekstrak	Cont.	Abs. Blangko	Abs.	% Inhibisi	Persmaan Linear	IC ₅₀ (ppm)
<i>n</i> -Heksana	1		0.133	19.39	$y=0.1819x+19.768$ $R^2=0.9681$	37.24
	4		0.132	20.00		
	8	0.165	0.129	21.82		
	20		0.125	24.24		
	50		0.118	28.48		
Etil Asetat	1		0.154	4.35	$y=0.707x+4.4121$ $R^2=0.9950$	64.48
	4		0.150	6.83		
	8	0.161	0.142	11.80		
	20		0.132	18.01		
	50		0.097	39.75		
Metanol	1		0.111	30.63	$y=0.7873x+31.432$ $R^2=0.9910$	23.58
	4		0.106	33.75		
	8	0.160	0.097	39.38		
	20		0.082	48.75		
	50		0.048	70.00		
BHT	1		0.126	25.00	$y=3.632x+22.566$ $R^2=0.9933$	7.55
	4		0.108	35.71		
	8	0.168	0.075	55.36		
	20		0.010	94.05		

Ekstrak metanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat dibandingkan dengan ekstrak *n*-heksana maupun etil asetat yaitu sebesar 23,58. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak metanol dapat digolongkan aktif sebagai antioksidan karena memiliki IC₅₀ kurang dari 100 µg/ml (Artanti dan Darmawan, 2009). Semakin rendah nilai IC₅₀, maka semakin kuat aktivitas antioksidannya (Filbert *et al.*, 2014).

Setelah dilakukan pengujian terhadap ekstrak kasar *n*-heksana, etil asetat, dan metanol dengan BHT sebagai pembanding ternyata diperoleh hasil bahwa ekstrak metanol memiliki daya antioksidan yang paling aktif yaitu sebesar 23,58 ppm walaupun tidak seaktif BHT sebesar 7.55 ppm. Sebagai perbandingan berikut nilai IC₅₀ dari ekstrak metanol benalu dari berbagai inang:

Tabel 4. Perbandingan IC₅₀ Benalu Dari Berbagai Inang

No	Sampel	IC ₅₀ (ppm)
1	Benalu Belimbing*	21.0
2	Benalu Mangga*	6.4
3	Benalu Kenanga*	10.7
4	Benalu Duku*	9.6
5	Benalu Sirsak*	38.7
6	Benalu Cemara**	9.4
7	Benalu Mahkota Dewa*	25.2
8	Benalu Teh**	11.1

*(Artanti, Darmawan, dan Fajriah, 2006), **(Darmawan dan Hanafi, 2006)

Dari ketiga ekstrak, ekstrak metanol memiliki aktifitas antioksidan yang paling baik sehingga dilakukan pemisahan menggunakan teknik pemisahan kromatografi kolom dengan fase diam silika gel G60 F₂₅₄ dan pelarut yang telah ditentukan. Dari hasil fraksinasi (fraksi 1-11) dilakukan uji kromatografi lapis tipis (KLT) dengan perbandingan eluen n-heksana: etil asetat (6:4). Dari hasil uji KLT dikumpulkan hasil fraksi yang memiliki bercak noda yang sama dan diperoleh dua fraksi yaitu fraksi A dan Fraksi B. Dari dua hasil fraksi di atas dilakukan pengujian antioksidan kembali dengan menggunakan metode DPPH.

Uji Aktivitas Antioksidan Hasil Fraksinasi

Hasil uji aktivitas antioksidan terhadap hasil fraksinasi ekstrak metanol daun benalu petai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Aktifivitas Antioksidan Pada Hasil Fraksinasi Ekstrak Benalu Petai Dengan Metode DPPH

Fraksi	Cont.	Abs. Blangko	Abs. Sampel	% Inhibisi	Persamaan Linear	IC ₅₀ (ppm)
Fraksi A	1		0.155	7.19	$y=0.0793x+7.7849$ $R^2=0.8579$	532.35
	4		0.154	7.78		
	8	0.167	0.152	8.98		
	20		0.150	10.18		
	50		0.148	11.38		
Fraksi B	1		0.150	6.83	$y=1.5602x+8.884$ $R^2=0.9927$	26.35
	4		0.133	17.39		
	8	0.161	0.122	24.22		
	20		0.099	38.51		
	50		0.021	86.96		
BHT	1		0.126	25.00	$y=3.632x+22.566$ $R^2=0.9933$	7.55
	4		0.108	35.71		
	8	0.168	0.075	55.36		
	20		0.010	94.05		

Berdasarkan perhitungan nilai IC₅₀ dari fraksi A dan fraksi B dari ekstrak metanol daun benalu petai, maka diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 532.35 dan 26.53. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi B lebih aktif sebagai antioksidan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan

Nilai aktifitas antioksidan ekstrak daun benalu petai (*Dendrophthoe praelonga* (Blume) Miq.) untuk ekstrak *n*-heksan, etil asetat, dan metanol dengan menggunakan radikal bebas DPPH yang dinyatakan sebagai IC₅₀ berturut-turut 166.2 µg/mL, 64.48 µg/mL, 23.50 µg/mL.

Ekstrak metanol memiliki aktivitas antioksidan yang paling kuat sehingga dilakukan fraksinasi. Dari hasil fraksinasi didapat dua fraksi dengan nilai IC₅₀ sebesar 532.35 µg/mL untuk fraksi A dan 26.53 µg/mL untuk fraksi B. Hal ini menunjukkan fraksi B merupakan fraksi yang paling aktif sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, L.S. (2002). *Host Effect on Herbivora and Pollination in a Hemiparasitic Plant. Ecology.* 83(10): 2700 – 2710.
- Anita, A., Khotimah, S., & Yanti, A.H. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Benalu Jambu Air (*Dendrophthoe pentandra (L.) Miq*) Terhadap Pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Protobiont.* 3(2): 266 – 272.
- Artanti, N., Jamilah, & Hartati, S. 2003. Laporan Teknis Sub Tolok Ukur Pengembangan Senyawa Potensial Antikanker dari *Taxus Sumatrana* dan Benalu. Puslit Kimia LIPI. Serpong.
- Astuti, J., Rudyansyah, & Gusrizal. 2013. Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Tumbuhan Paku Uban (*Nephrolepis biseratta (Sw) Schhott*), *JKK*, 2(2):118-122.
- Atmoko, T. dan Ma'ruf, A. 2009. Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orangutan Terhadap Larva (*Artemia salina L.*) Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. *VI* (1):37-45.
- Cahyadi, Wisnu. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT Bumi Aksara, Jakarta. Pp.120-121
- Chatterjee, S., Niaz, Z., Gautam, S., Adhikari, S., Variyar, P.S., & Sharma, A. 2007. *Antioxidant Activity of Some Phenolic Constituents From Green Pepper (Piper nigrum L.) and Fresh Nutmeg Mace (Myristica fragrans).* *Food Chemistry.* 101: 515 – 523.
- Fajriah, S., Darmawan, A., Sundowo, A., & Artanti, N. 2007. Isolasi Senyawa Antioksidan Dari Ekstrak Etil Asetat Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra L. Mig*) Yang Tumbuh Pada Inang Lobi-Lobi. *Jurnal Kimia Indonesia.* 2(1): 17-20.
- Gupta, A.D. & Rajpurohit, D. 2011. *Antioxidant and Antimicrobial Activity of Nutmeg (Myristica fragrans).* In Preedy, V.R., Watson, R.R. & Patel, V.B. (eds). *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention.* Page 831–838.
- Handa, S.S. 2007. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Triese: International Centre for Science and High Technology,* 21-25.
- Harbone, J.B. 1996. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: Penerbit ITB.
- Marliana, S.D., Suryanti,V., dan Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi.* 3(1):26-31.

- McMurry, J. dan Fay, R.C. 2004. *McMurry Fay Chemistry, 4th edition*. Belmont: Pearson Education Internastional.
- Molyneux P. 2004. *The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. *Songklanakar Journal of Science and Technology*. 26: 211-219.
- Ncube. 2008. *Assesment Techniques of Antimicrobial Properties of Natural Compounds of Plant Origin: Current Methods and Future Trends*. *African Journal of Biotechnology*. 7 (2): 1797-1806.
- Nickhal. 2010. *Hydroalcoholic Extraction of Mangifera Indica (Leaves) by Soxhletation*. *International Journal of Pharmaceutical Science*. 2(1): 30-32.
- Piaru, S.P., Mahmud, R., Majid, A.M.S.A. & Nassar, Z.D.M. 2012. *Antioxidant and Antiangiogenic Activities of The Essential Oils of Miristica Fragrans and Morinda Citrifolia*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 5(4): 294-298.
- Prashant, et all., 2011. *Phytochemical Screening and Extraction*. *Internationale Pharmaceutica Science*. 1(1): 1-9.
- Runyon, J. B., Tooker, J.F., Mescher, M.C & De Moraes, C.M. 2009. *Parasitic Plants in Agriculture: Chemical Ecology of Germination and Host-Plant Location as Targets for Sustainable Control: A Review*. In De Moraes, C.M. (ed). *Organic Farming, Pest Control and Remediation of Soil Pollutants*. Pp. 123-136.
- Sangi, M.S., Momuat, L.I. & Kumaunang, M. 2013. Uji Toksisitas dan Skrining Fitokimia.
- Simanjuntak, P. & Murwani, R. 2003. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Antitumor dari Ekstrak Air Benalu Teh (Scurrula oortiana)*. Laporan Akhir Penelitian Hibah Bersaing. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro.
- Sunarni T., Pramono S., dan Asmah R. 2007. *Antioxidant-free Radical Scavenging of Flavonoid from The Leaves of Stelechocarpus burahol (Bl.) Hook. F. and Th.*, *Majalah Farmasi Indonesia*. 18(3): 111-116.
- Thomson, D.C., Cha, T.N. & Trush, M.A. 1989. *The Peroxidase-Dependent Activation of Butylated Hydroxyanisole and Butylated Hydroxytoluene (BHT) to Reactive Intermediates Formation of BHT-Quinone Methide Via a Chemical-chemical Interaction*. *Journal of Biological Chemistry*. 264(7): 3957-3965.
- Yuningsih, R. 2012. *Pengobatan Tradisional di Unit Pelayanan Kesehatan*. *Info Singkat Kesejahteraan Sosial*. 4(5): 9-12.