

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN
TOMAT BUAH (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef)
DAN DAUN TOMAT SAYUR (*Lycopersicon esculentum* Mill, var.
commune Bailey) DENGAN METODE DPPH (1,1-Diphenyl-2-
Picryl Hydrazil)**

Mamat Pratama^{*}, Muzakkir Baits^{}, Rizky Nurul Yaqin^{**}**

Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia Makassar

Email: mamatpratamas.farm@gmail.co.id

ABSTRACT

*Antioxidant are chemical compounds that can donate one or more electrons to free radicals, so that the free radical reaction is inhibited. Generally, the compounds that have potential as an antioxidant are flavonoids, phenolics and alkaloids. Leaves of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) are plants that contain alkaloid. This study aims to determine the antioxidant activity of the ethanol extract of leaves of fruit tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.) and leaves of vegetable tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) with DPPH method (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil). Ethanol extract is obtained by extracting the leaves of fruit tomato powder (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.) and the leaves of vegetable tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) with maceration. Antioxidant activity was measured using a UV-Vis spectrophotometer with maximum absorption wavelength is 514 nm. Readable absorbance is used to calculate % inhibition and IC₅₀. The results showed that the samples of the leaves of fruit tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.) and leaves of vegetable tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) have antioxidant activity with IC₅₀ values of each of 279.482 µg/mL and 280.190 µg/mL. This shows the ethanol extract of leaves of fruit tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.) and leaves of vegetable tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) has a very weak activity as an antioxidant.*

Keywords: Antioxidant, DPPH, Tomato Leaves (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

I. PENDAHULUAN

Latar belakang

Sumber radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh kita sendiri (endogen) yang terbentuk sebagai sisa proses metabolisme (proses pembakaran), protein, karbohidrat, dan lemak yang kita konsumsi. Radikal bebas dapat pula diperoleh luar tubuh (eksogen) yang berasal dari polusi udara, asap kendaraan, berbagai bahan kimia, makanan, yang telah hangus (carbonated). Radikal bebas yang terbentuk di dalam tubuh akan merusak sel target seperti lemak, protein, karbohidrat dan DNA (Yuswantina, 2009).

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat mencegah dan memperlambat kerusakan yang disebabkan oleh radikal

bebas melalui penghambatan mekanisme oksidatif (Jaya, Leliqia, dan Widjaja, 2012). Antioksidan dapat membantu melindungi tubuh manusia melawan kerusakan yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif (ROS; *reactive oxygen species*) dan radikal bebas lainnya. Akibat reaktivitas yang tinggi, radikal bebas dapat merusak berbagai sel makromolekul. Radikal bebas mampu merusak molekul dan menjadi penyebab dari berbagai penyakit degeneratif dan penyakit kronis (Yuhernita dan Juniarti, 2011).

Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahwa resiko penyakit kronis akibat senyawa radikal bebas dapat dikurangi dengan memanfaatkan peran senyawa antioksidan. Karakter utama senyawa antioksidan adalah kemampuannya untuk

menangkap dan menstabilkan radikal bebas (Umayah dan Amrun, 2007).

Menurut penelitian yang dilakukan Andayani *et al* (2008), buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, antioksidan yang terkandung dalam buah tomat yaitu lycopene. Sehingga diduga daun tomat juga memiliki kandungan yang berpotensi sebagai antioksidan.

Menurut Sudewo (2005), senyawa-senyawa yang mempunyai potensi sebagai antioksidan umumnya merupakan senyawa flavonoid, fenolik, dan alkaloid. Senyawa flavonoid dan polifenol bersifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, antiseptik, dan antiinflamasi, sedangkan senyawa alkaloid bersifat menghambat pertumbuhan sel-sel kanker.

Daun tomat mengandung pektin, arbutin, amigladin, dan alkaloid (Dalilmartha, 2007). Pada sebagian masyarakat di daerah Malino Sulawesi Selatan, daun tomat digunakan sebagai obat penyakit dalam. Menurut Setiawan (1998), batang dan daun tomat dapat digunakan untuk mengobati bengkak karena keracunan.

Dari beberapa fakta dan sumber ilmiah yang disebutkan pada bagian ini, peneliti mencoba menarik ide untuk meneliti hubungan radikal bebas dengan aktivitas yang terkandung dalam ekstrak daun tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) melalui metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil*). Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur efektifitas antioksidan secara cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya yang mahal. DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas atau sebagai pendonor hidrogen, dan juga untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam makanan (Pine, Alam, dan Attamimi, 2008).

Daun tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dipilih sebagai objek penelitian karena pemanfaatan daun tomat yang menurut peneliti masih sangat kurang dan masih sebatas penggunaan langsung. Kebanyakan masyarakat berfikir bahwa dari sebuah tanaman tomat, bagian yang berguna hanya buahnya, sementara itu daunnya dibuang atau hanya bersifat limbah. Penelitian ini menggunakan daun tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) dengan 2

varietas, yaitu varietas *pyriforme* Alef dan varietas *commune* Bailey, karena kedua varietas ini sangat sering dijumpai pada daerah Sulawesi Selatan.

II. MATERIAL DAN METODE PENELITIAN

A. Material

Material yang digunakan adalah batang pengaduk, cawan porselin, corong kaca (*pyrex*[®]), gelas kimia (*pyrex*[®]), gelas ukur (*pyrex*[®]), labu ukur (*pyrex*[®]), mikropipet, neraca analitik (*ohaus*[®]), pipet skala (*pyrex*[®]), pipet tetes, seperangkat alat maserasi, sendok tanduk, spektrofotometer UV-Vis (*apel*), tabung reaksi, dan vorteks.

Bahan-bahan yang digunakan adalah air suling, aluminium foil, DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil*), ekstrak daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var *pyriforme* Alef.) dan ekstrak daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var *commune* Bailey), etanol 96%, kuersetin p.a, kertas saring, metanol p.a, dan tisu.

B. METODE

1. Jenis penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di Laboratorium Kimia Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

2. Populasi dan sampel

Material yang digunakan pada penelitian adalah daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) berasal dari Desa Limanpocoe Kecamatan Camba Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

3. Cara kerja

a. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Pengambilan material daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) dilakukan pada pagi hari (pukul 09:00-11:00), dengan cara dipetik satu persatu secara manual menggunakan tangan.

Material daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) dibersihkan dari kotoran

yang melekat pada daun, menggunakan air mengalir lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering sampel dipotong-potong kecil. Dan didapatkan sampel kering sebanyak 100 gram.

b. Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Sampel berupa daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) masing-masing sebanyak 100 gram sampel kering dimasukkan ke dalam wadah maserasi, lalu ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 1.5 L, dibiarkan selama 3 hari dalam bejana tertutup dan terlindung dari cahaya matahari langsung sambil diaduk secara periodik, setelah 3 x 24 jam dilakukan penyaringan dan ampasnya dimaserasi kembali dengan cairan penyari yang baru. Maserasi dilakukan sebanyak 3 kali dan diperoleh ekstrak etanol cair. Hasil penyarian yang diperoleh kemudian diuapkan.

c. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak

Pengujian antioksidan pada ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) dengan mengacu pada prosedur *Andayani, Lisawati, dan Maimunah* (2008) dengan beberapa modifikasi.

d. Pembuatan larutan DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil)

Ditimbang sebanyak 1,97 mg DPPH dan dilarutkan dengan metanol p.a di dalam labu ukur sampai 100 mL sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi 50 µM.

e. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil)

Dipipet sebanyak 3,8 mL larutan DPPH 50 M dan ditambahkan 0,2 mL metanol p.a. Setelah dibiarkan selama 30 menit ditempat gelap serapan larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-800 nm.

f. Pemeriksaan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Tomat Buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan Daun Tomat Sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey)

Larutan uji dengan berbagai konsentrasi (50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm) dipipet sebanyak 0,2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, dan ditambahkan 3,5 ml larutan pereaksi DPPH 50 µM, kemudian dihomogenkan dengan menggunakan vorteks dan dibiarkan selama 30 menit di tempat gelap. Kemudian serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Sebagai pembanding digunakan Kuersetin (1 ppm, 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm) dengan perlakuan yang sama dengan larutan uji.

g. Penentuan Persentase Perendaman Radikal Bebas

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

Ket :

Absorban blanko : Serapan radikal DPPH 50 µM pada panjang gelombang 514nm

Absorban Sampel : serapan sampel dalam radikal DPPH 50µM pada panjang gelombang 514 nm

Nilai IC 50 (50% inhibitory concentration) masing-masing konsentrasi sampel dihitung nilai IC 50 dengan menggunakan rumus persamaan regresi linier.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Tabel 1. Persen rendamen ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.)

Jenis pelarut	Berat sampel kering (g)	Volume pelarut (L)	Berat Ekstrak (g)	Rendamen (%)
Etano	100	6	9.9524	9.9524

Tabel 2. Persen rendamen ekstrak etanol daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.)

Jenis pelarut	Berat sampel kering (g)	Volume pelarut (L)	Berat Ekstrak (g)	Rendemen (%)
Etanol	100	6	10,6724	10,6724

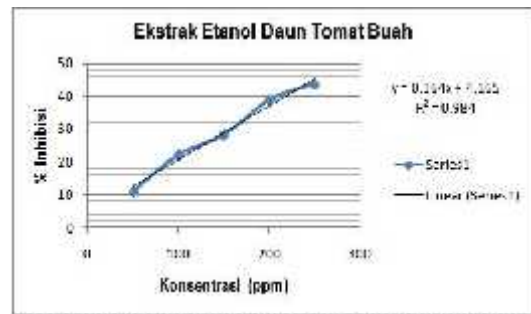
Uji Aktivitas Antioksidan Daun Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.)

Pengujian absorbansi peredaman radikal bebas DPPH dilakukan terhadap ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dan daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) dibuat dengan berbagai konsentrasi kemudian diukur serapan absorbansi pada panjang gelombang 514 nm dengan waktu reaksi 30 menit. Pengujian ini dilakukan replikasi sebanyak tiga kali. Absorbansi yang diperoleh dihitung aktivitas (% peredaman). Hasil dapat dilihat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Absorbansi, Persentasi pengikatan DPPH, dan Nilai IC₅₀ dari ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Replikasi I	50	0,518	11,021	270,182
	100	0,430	22,204	
	150	0,443	20,201	
	200	0,377	30,090	
	250	0,347	43,760	
Replikasi II	50	0,443	11,003	282,081
	100	0,485	21,304	
	150	0,446	27,715	
	200	0,381	38,749	
	250	0,316	43,822	
Replikasi III	50	0,545	11,870	208,573
	100	0,477	22,800	
	150	0,450	27,000	
	200	0,380	38,412	
	250	0,351	43,112	

Aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef) dengan % pengikatan DPPH

Tabel 4. Hasil Pengukuran Absorbansi, Persentasi pengikatan DPPH, dan Nilai IC₅₀ dari ekstrak etanol daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Replikasi I	50	0,580	9,238	280,190
	100	0,489	20,745	
	150	0,456	20,256	
	200	0,402	34,046	
	250	0,335	45,705	
Replikasi II	50	0,555	10,018	283,070
	100	0,480	20,745	
	150	0,452	26,742	
	200	0,407	34,036	
	250	0,331	45,807	
Replikasi III	50	0,557	9,724	280,012
	100	0,485	21,304	
	150	0,456	20,084	
	200	0,405	34,360	
	250	0,330	45,057	

Aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH ekstrak etanol daun tomat sayur (*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi ekstrak etanol daun tomat sayur

(*Lycopersicon esculentum* Mill, var. *commune* Bailey.) dengan % pengikatan DPPH

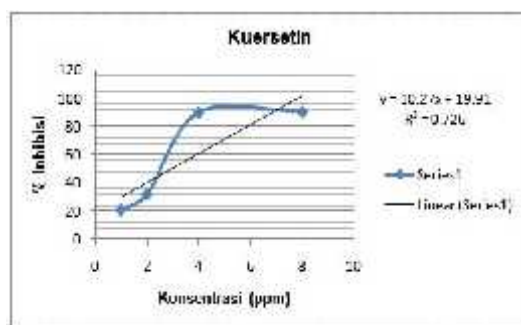
Uji Aktivitas Antioksidan Pembanding Kuersetin

Pengujian peredaman radikal bebas DPPH dilakukan terhadap pembanding yaitu kuersetin dengan berbagai konsentrasi kemudian diukur serapan absorbansi pada panjang gelombang 514 nm dengan waktu reaksi 30 menit.. Absorbansi yang diperoleh dihitung aktivitas (% peredaman). Hasil dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Absorbansi, Persentasi pengikatan DPPH, dan Nilai IC₅₀ dari pembanding kuersetin

Kuersetin	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	% Inhibisi	IC ₅₀ (ppm)
Replikasi I	1	0,453	15,009	3.034
	2	0,325	39,021	
	4	0,074	86,115	
	8	0,032	90,741	
	1	0,422	20,825	
Replikasi II	2	0,363	31,895	2.930
	4	0,052	90,244	
	8	0,048	90,907	

Aktivitas antioksidan penangkap radikal DPPH pembanding kuersetin ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara konsentrasi sampel pembanding kuersetin dengan % pengikatan DPPH

B. PEMBAHASAN

Pengujian daya antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil*). Metode DPPH merupakan metode yang dapat mengukur efektifitas antioksidan secara cepat, sederhana, dan tidak

membutuhkan biaya yang mahal. DPPH telah digunakan secara luas untuk mengukur kemampuan suatu senyawa untuk menghambat radikal bebas atau sebagai pendonor hidrogen, dan juga untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dalam makanan. Metode DPPH dapat digunakan pada sampel uji yang berupa cairan maupun padatan (Pine,*et al*, 2008).

Uji peredaman warna radikal bebas DPPH merupakan uji untuk menentukan aktivitas antioksidan dalam sampel yang akan diujikan dengan melihat kemampuannya dalam menangkal radikal bebas DPPH. Sumber radikal bebas dari metode ini adalah senyawa 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil. Prinsip dari uji ini adalah adanya donasi atom hidrogen dari substansi yang diujikan kepada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenilpikrilhidrazil yang akan ditunjukkan oleh perubahan warna (Hartanto, 2012).

Aktivitas perendaman radikal bebas biasanya dinyatakan sebagai persen inhibisi dari DPPH, tetapi dapat juga dinyatakan sebagai konsentrasi yang menyebabkan hilangnya 50% aktivitas DPPH (IC₅₀). Nilai IC₅₀ dianggap sebagai ukuran yang baik dari efisiensi antioksidan senyawa-senyawa murni ataupun ekstrak (Yuhernita dan Juniarti, 2011). Semakin kecil nilai IC₅₀ suatu senyawa uji maka senyawa tersebut semakin aktif sebagai antioksidan (Husnah, Barroroh, dan Hayati, 2009).

Menurut Widyaningsih (2012), suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 µg/mL, kuat untuk IC₅₀ bernilai 50-100 µg/mL, sedang jika IC₅₀ bernilai 151-200 µg/mL dan jika IC₅₀ bernilai > 200 µg/mL maka aktivitas antioksidan yang dimiliki sangat rendah.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel pembanding kuersetin memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (nilai IC₅₀ sebesar 2,920 µg/mL) karena berada pada range < 50 µg/mL, sedangkan untuk sampel uji yaitu ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicum esculentum* Mill, var. *pyriforme* Alef.) (nilai IC₅₀ sebesar 279,482 µg/mL) dan daun tomat sayur (*Lycopersicum esculentum* Mill, var. *commune* Bailey) (nilai IC₅₀ sebesar 280,190 µg/mL) memiliki aktivitas antioksidan

sangat rendah karena memiliki $IC_{50} > 250$ $\mu\text{g/mL}$.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun tomat buah (*Lycopersicum esculentum* Mill, var *pyriforme* Alef.) dan daun tomat sayur (*Lycopersicum esculentum* Mill, var *commune* Bailey) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat rendah dengan nilai IC_{50} sebesar 279,482 $\mu\text{g/mL}$ dan 280,190 $\mu\text{g/mL}$, sedangkan untuk kuersetin memiliki daya antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 2,920 $\mu\text{g/mL}$.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agoes, G. 2007. *Teknologi bahan alam*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
2. AgroMedia, R. 2008. *Buku pintar tanaman obat*. Jakarta: PT.AgroMedia Pustaka.
3. Andayani, R., Lisawati, Y., Maimunah. 2008. *Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (Solanum Lycopersicum L.)*.
4. Ansel, H.C. 2005. *Pengantar bentuk sediaan farmasi (4th ed)*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
5. Appleton, J. 2010. *Evaluating the bioavailability of isoquercetin*. Natural Medicine Journal.
6. Dalilmartha, S. 2007. *Atlas tumbuhan obat indonesia*. Jakarta: Puspa Swara.
7. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1986. *Sediaan galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
8. Henry, A., Suryadi., dan Yanuar, R. 2012. *Analisis spektrofotometri Uv-vis pada obat influenza dengan menggunakan aplikasi sistem persamaan linier*.
9. Husnah, M., Barroroh, H., Hayati, E. K. 2009. *Identifikasi dan ujiaktivitas golongan senyawa antioksidan ekstrak kasar buah pepino (Solanum muricatum Aiton) berdasarkan variasi pelarut*.
10. Jaya, I. G. N. I. P., Leliqia, N. P. E., dan Widjaja, I. N. K. 2012. *Uji aktivitas penangkapan radikal DPPH ekstrak produk teh hitam (Camelia sintensis (L.) O.K.) dan gambir (Uncaria gambir (Hunter) Roxb) serta profil KLT-Densitrometernya*.
11. Maulida, D., dan Zulkarnaen, N. 2010. *Ekstraksi antioksidan (likopen) dari buah tomat dengan menggunakan solven campuran, n-Heksana, aseton, dan etanol*. (Skripsi). Semarang: Universitas Diponegoro.
12. Molyneux, P. 2004. *The use of the stable free radical diphenylpicrylhydralazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*. Songklanakarin J. Sci. Technol.
13. Pine, T.D., Alam, G., dan Attamimi, F. 2008. *Standarisasi mutu ekstrak daun gedi (Abelmoschus manihot (L.) Medik) dan uji efek antioksidan dengan metode DPPH*.
14. Pitojo, S. 2009. *Benih tomat*. Yogyakarta: Kanisius.
15. Pracaya. 2011. *Beratanam tomat*. Yogyakarta: Kanisius.
16. Rastuti, U., dan Purwati. 2012. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun kalba (Albizia Falcataria) dengan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) dan identifikasi senyawa metabolit sekundernya*.
17. Setiawan, Cisca, dkk. 1998. *Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Intisari Nediatama.
18. Sirait, R.A. 2009. *Penerapan metode spektrofotometri ultraviolet pada penetapan kadar nedipen dalam sediaan tablet*. (Skripsi). Medan: Universitas Sumatera Utara.

19. Sudarman, A. 2012. *Uji kinerja spektrofotometer ultraviolet tampak berkas ganda terhadap pengukuran ambroksol HCl pada tablet ekspektoran*. (Skripsi). Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
20. Sudewo, B. 2005. *Basmi Penyakit dengan Sirih Merah*. Yogyakarta: PT.AgroMedia Pustaka.
21. Rohman, A., dan Sugeng, R. 2005. *Daya antioksidan ekstrak etanolik daun kemuning (Murraya paniculata (L.) Jack)*.
22. Ukieyana, E. 2012. *Aktivitas antioksidan, kadar fenolik, dan flavonoid total tumbuhan suruhan (Peperomia pellucida L. Kunth)*. (Skripsi). Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
23. Voight, R. 1995. *Buku pelajaran teknologi farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
24. Widyarningsih, W. 2012. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun dewa (Gynura procumbens) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil)*.
25. Widyastuti, N. 2010. *Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode CUPRAC, DPPH, DAN FRAP serta korelasinya dengan fenol dan flavanoid pada enam tanaman*. (Skripsi). Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian.