

## KADAR KLOROFIL, KAROTENOID, DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL DAUN DARI DUA JENIS BENALU PADA TANAMAN JAMBU AIR (*Syzygium aqueum*)

Iyan Anggraeny Telaumbanua<sup>1</sup>, Elizabeth Betty Elok Kristiani<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Jl. Diponegoro 52-60 Salatiga

\*Email: betty.elok@uksw.edu

**ABSTRAK:** Antioksidan, sebagai senyawa yang dapat menangkal oksidasi oleh radikal bebas, memiliki peranan penting bagi tubuh manusia. Daun benalu telah banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan antioksidan dan kadar senyawa antioksidan pada ekstrak etanol daun pada dua jenis benalu pada tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*). Dua jenis sampel benalu yaitu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. dan (*Scurulla ferrugenia*). Ekstraksi sampel daun benalu dengan teknik maserasi menggunakan pelarut etanol. Penentuan kemampuan antioksidan dengan reagen DPPH, kadar klorofil dan karotenoid menggunakan DMSO dengan spektrofotometer UU-Visibel, semuanya dilakukan tiga kali replikasi. Data dianalisis menggunakan analisis statistik dengan uji analisa varian dan uji Tukey. Hasil pengukuran parameter uji pada *D. pentandra* (L.) Miq dan *S. ferrugenia* berturut-turut yaitu nilai IC<sub>50</sub> 15,9 ± 1,02 dan 20,53 ± 1,77 ppm; kadar klorofil-a 9,87 ± 0,01 dan 10,85 ± 0,38 mg/g; klorofil-b 8,58 ± 0,01 dan 9,78 ± 0,19 mg/g; klorofil total 18,44 ± 0,01 dan 20,64 ± 0,19 mg/g; sedangkan karotenoid 2,96 ± 0,02 dan 3,83 ± 0,07 mg/g. Kekuatan antioksidan daun benalu *S. ferrugenia* dan *D. pentandra* (L.) Miq bersifat sangat kuat.

**Kata kunci:** aktivitas antioksidan, benalu, etanol, senyawa antioksidan

---

### PENDAHULUAN

Benalu adalah suatu jenis tumbuhan yang hidup menumpang pada inangnya atau dikenal dengan hemiparasit bersifat merugikan. Benalu sering dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional sebagai obat batuk, diabetes, hipertensi, maag dan penyakit infeksi kulit (Artanti, dkk 2009). Antioksidan berupa senyawa yang mampu menghalangi reaksi oksidasi oleh radikal bebas, sehingga senyawa ini sangat bermanfaat bagi tubuh (Kurniasih dkk., 2015). Radikal bebas merupakan molekul kimia reaktif yang memicu stress oksidatif, sehingga menyebabkan tubuh, mulai dari tingkat sel menjadi rusak. Menurut Khaira (2010), radikal bebas adalah molekul kimia yang dan menyebabkan beberapa penyakit seperti kanker, ginjal, paru-paru, dan penuaan dini. Selain itu, antioksidan

memiliki peran sangat penting untuk menangkap radikal bebas dengan mengoksidasi asam nukleat, protein yang dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif.

Klorofil termasuk pigmen yang bekerja dalam proses fotosintesis yang mampu menangkap energi dari sinar matahari. Selain itu, klorofil dapat membentuk ATP dan NADPH untuk stroma sehingga membentuk karbohidrat dari karbon. Sel mesofil pada daun memiliki kloroplas dan beberapa pigmen warna yang berbeda, seperti *carotenoids*, *phycocyanin*, *phycoerythrin*, dan *fucoxanthin*. (Iriyani dan Nugrahani, 2014). Perbedaan jumlah klorofil dilihat dari perbedaan dari warna daun tanaman. Kandungan klorofil yang tinggi dipengaruhi pada warna daun yang

dihasilkan apabila daun bewarna hijau dan jika warna daun yang tidak terlalu hijau maka kadar klorofil yang dihasilkan semakin rendah kadar klorofilnya.

Organ benalu yang sangat banyak dimanfaatkan sebagai obat yaitu bagian daun Sudarmanto dan Suhartati (2015), sehingga keberadaan pigmen klorofil dan karotenoid daun mengandung efek biologis dapat membantu meningkatkan kesehatan salah satunya antioksidan (Pangestuti dan Kim 2011; Prangdimurti dkk., 2006).

Tujuan penelitian untuk menganalisis perbedaan aktivitas antioksidan dan kadar senyawa antioksidan klorofil dan karotenoid pada daun benalu *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. dan (*Scurrula ferruginea* dari tanaman jambu air (*Syzygium aqueum*). Pengukuran kekuatan antioksidan dengan reagen 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH), dan antioksidan harga konsentrasi pada 50% penghambatan antioksidan ( $IC_{50}$ ) parameter kekuatan antioksidan (Sapri dan Mohd, 2013).

## METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian bulan September sampai Desember 2021, di Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler, Fakultas Biologi Universitas Kristen Satya Wacana. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan tiga kali pengulangan. Lokasi sampel benalu *Scurrula ferruginea* dan *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. dari daerah Blotongan, Salatiga, Jawa Tengah, Indonesia.

### Preparasi sampel

Sampel dibersihkan dengan air mengalir lalu dilakukan pengeringan selama 1 minggu, kemudian dibelnder sehingga menjadi halus. Proses ekstraksi menggunakan teknik maserasi (Bintoro dkk., 2017). Serbuk halus dimasukkan dalam labu erlenmeyer lalu diberi pelarut etanol 96% hingga sampel terendam kemudian diaduk dan didiamkan dalam waktu 72 jam pada suhu ruangan yang terlindung dari cahaya dengan sesekali dilakukan pengadukan. Filtrat disaring

setiap 24 jam lalu ampas ekstrak akan kembali diekstrak dengan larutan etanol yang baru. Pelarut pada filtrat diupkan dengan *rotary evaporator* (B-ONE) untuk memperoleh ekstrak pekat. Ekstrak pekat yang diperoleh ditimbang dan masing-masing akan dilarutkan dengan etanol 96% lalu dibuat stok sampel dengan konsentrasi 2000 ppm untuk menganalisis parameter uji.

### Uji Klorofil dan Karotenoid

Pengukuran kadar pigmen fotosintetik menggunakan metode dari (Richardson dkk, 2002) menggunakan metode ( $DMSO_4$ ). Pengujian dilakukan dengan menimbang daun benalu segar yang telah dipotong kecil sebanyak 50 mg lalu masukkan kedalam botol film hitam kemudian sampel diberi larutan  $DMSO_4$  5 ml lalu dikocok. Selanjutnya sampel diinkubasi selama 48 jam di ruang gelap, selanjutnya sampel disaring. Serapan sampel diukur pada spektrofotometer sinar ultra ungu-tampak (Shimadzu BioSpec) pada panjang gelombang 480, 649 dan 665 nm. Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar klorofil a, b dan karotenoid menggunakan persamaan:

$$C_a = 12,19A_{665} - 3,45A_{649}$$

$$C_b = 21,99A_{649} - 5,32A_{665}$$

$$C_c = (1000A_{480} - 2,14C_a - 70,16C_b)/220$$

Keterangan:

$C_a$  = kadar klorofil a ( $\mu\text{g/ml}$ )

$C_b$  = kadar klorofil b ( $\mu\text{g/ml}$ )

$C_c$  = kadar karotenoid ( $\mu\text{g/ml}$ )

A = nilai absorbansi.

### Uji Kemampuan Antioksidan

Pengujian kadar kemampuan antioksidan menggunakan reagen DPPH (Almey *et al.*, 2010). DPPH merupakan radikal bebas akan dihambat oleh antioksidan yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dari ungu menjadi kuning dan akan membentuk DPPH-H (difenil pikril hidrazin).

### Pembuatan larutan DPPH

Dalam labu ukur, 3 mg DPPH dilarutkan dalam metanol sampai volume 50 ml dan

dihomogenkan, dilanjutkan inkubasi dalam ruang gelap selama 30 menit.

#### Pembuatan stok sampel uji

Sebanyak 20 mg dilarutkan dengan metanol 96% sampai dengan volume 10 ml dalam labu takar lalu dihomogenkan. Konsentrasi larutan stok ini 2000 ppm.

#### Pengukuran aktivitas antioksidan sampel uji

Pengukuran uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara masing-masing sampel diambil sebanyak 660 µl lalu ditambahkan 1,330 µl (665 µl x 2) larutan DPPH, dihomogenkan dan diinkubasi alam ruang gelap selama 30 menit. Absorbansi campuran diukur pada spektrofotometer sinar ultra ungu-tampak (Shimadzu

BioSpec) pada panjang gelombang 517 nm. Perhitungan penangkapan radikal bebas menggunakan persamaan:

$$\%inhibisi = \frac{Abs. awal - Abs. setelah reaksi}{Abs. setelah reaksi} \times 100\%$$

Nilai IC<sub>50</sub> dihitung berdasarkan persamaan regresi linier antara konsentrasi ekstrak dengan kemampuan penangkapan radikal bebas.

#### Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS 23 yaitu analisa varian dilanjutkan uji Tukey

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menghalangi reaksi oksidasi melalui peangkapan radikal bebas (Kurniasih dkk., 2015) Klorofil dan karotenoid termasuk senyawa yang

berperan sebagai agen antioksidan (Suryaningrum dkk., 2006). Hasil dari pengukuran kandungan klorofil dan karotenoid dapat dilihat pada (Tabel 1).

**Tabel 1.** Pengukuran kadar klorofil-a, klorofil-b, klorofil total dan karotenoid *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. dan *Scurrula ferruginea*.

Sampel	Klorofil-a (mg/g)	Klorofil-b (mg/g)	Total Klorofil (mg/g)	Karotenoid (mg/g)
<i>D. pentandra</i> (L.) Miq	9,87 ± 0,01 <sup>a</sup>	8,58 ± 0,01 <sup>a</sup>	18,44 ± 0,01 <sup>a</sup>	2,96 ± 0,02 <sup>a</sup>
<i>S. ferruginea</i>	10,85 ± 0,38 <sup>b</sup>	9,78 ± 0,19 <sup>a</sup>	20,64 ± 0,19 <sup>b</sup>	3,83 ± 0,07 <sup>b</sup>

\*Angka-angka yang diikuti oleh superskrip yang sama huruf pada kolom yang sama menunjukkan tidak nyata nilai yang berbeda berdasarkan analisis menggunakan uji Tukey (p<0,05).

Berdasarkan Tabel 1 tampak bahwa kadar klorofil dan karotenoid daun *S. ferruginea* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan *D. pentandra* (L.) Miq. Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh morfologi sampel daun *S. ferruginea* lebih lebar dibandingkan daun *D. pentandra* (L.) Miq., seperti yang dikatakan oleh Kurniawan dkk, (2010) bahwa morfologi daun dapat mengoptimalkan penyerapan cahaya pada permukaan daun. Menurut Musyarofah dkk (2006), kandungan klorofil semakin tinggi karena adanya

pengaruh struktur ukuran daun yang besar. Klorofil dan karotenoid yang diukur dalam penelitian tergolong senyawa bioaktif yang mempengaruhi aktivitas antioksidan kedua benalu uji. Amirullah (2017) menyatakan bahwa terdapat korelasi antara kadar klorofil dan karotenoid terhadap antioksidan. menyebutkan bahwa terdapat kandungan Klorofil dan karotenoid berperan sebagai antioksidan menangkal proses oksidasi lipid dan pemberian atom hidrogen melindungi sel-sel dalam daun sehingga mampu menangkal pembentukan

dari reaksi radikal (Sari dan Hidayati, 2020). Karotenoid bersifat mensekuensing oksigen singlet dan mematahkan reaksi berantai melalui pengikatan radikal peroksil pada sistem karotenoid terkonjugasi sehingga kadar radikal peroksil berkurang (Burton, 1989).

Pada penelitian ini, kadar klorofil dan karotenoid pada daun *S. ferruginea* lebih tinggi dibandingkan *D. pentandra* (L.)

Miq tetapi kekuatan antioksidan keduanya termasuk dalam kaegori sangat kuat (nilai  $IC_{50} \pm 29$  ppm). Hal tersebut kemungkinan ada pengaruh senyawa bioaktif lain yang berperan dalam aktivitas antioksidan pada sampel yang tidak diukur dalam penelitian ini. Senyawa bioaktif seperti metabolit sekunder dapat berperan sebagai sumber antioksidan (Liew dan Yong 2016).

**Tabel 2.** Hasil pengukuran kandungan antioksidan  $IC_{50}$  ekstrak etanol *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. dan *Scurrula ferruginea*.

Sampel	Nilai $IC_{50}$ *	Kemampuan antioksidan**
<i>D. pentandra</i> (L.) Miq	$29,61 \pm 5,64^a$	Sangat Kuat
<i>S. ferruginea</i>	$29,39 \pm 1,83^b$	Sangat kuat

\*Angka-angka yang diikuti oleh superskrip yang sama huruf pada kolom yang sama menunjukkan tidak nyata nilai yang berbeda berdasarkan analisis menggunakan uji Tukey ( $p < 0,05$ ). \*\*Klasifikasi kekuatan antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  (ppm) (Molyneux (2004)): Sangat kuat ( $< 50$  ppm), Kuat (50-100 ppm), Sedang (101-250 ppm), dan Lemah (251-500 ppm), dan Tidak memiliki aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian pada Tabel 2 menunjukkan bahwa baik daun benalu *S. ferruginea* dan maupun *D. pentandra* (L.) Miq. memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat berdasarka kategori Molyneux (2004). Hal tersebut ditunjukkan bahwa kedua sampel menunjukkan nilai  $IC_{50}$  pada 29 ppm, artinya termasuk dalam kategori sangat kuat. Tingginya aktivitas antioksidan kedua benalu kemungkinan disebabkan karena beberapa senyawa bioaktif yang terdapat dalam ekstrak bersinergi menghambat radikal bebas. Radikal bebas memiliki elektron bebas tidak berpasangan sehingga bersifat tidak stabil. Di dalam tubuh, radikal bebas tersebut berusaha mendapatkan elektron lain yang dapat berkaitan dengan zat-zat yang dibutuhkan (Syarif dkk, 2017).

DPPH digunakan untuk menentukan adanya kemampuan antioksidan karena dapat menghasilkan nilai yang lebih spesifik dan tidak memerlukan banyak waktu (Dontha, 2016). Menurut Novita (2016), antioksidan juga mengandung senyawa polifenol dan monofenol yang

membuat senyawa ini penting. Pada pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH, diketahui bahwa peranan dari DPPH yaitu untuk menangkap radikal bebas (Winarsi, 2007). Nilai  $IC_{50}$  yang didapatkan dari pengujian ini dapat digunakan untuk mengetahui tinggi atau rendah aktivitas antioksidan dari masing-masing sampel ekstrak (Hermawan dkk, 2018). Nilai  $IC_{50}$  diartikan sebagai konsentrasi sampel yang menyebabkan 50% DPPH tereduksi.

Pelarut etanol digunakan dalam menguji aktivitas antioksidan. Pelarut etanol bersifat polar yang bisa terlarut dalam air sehingga jaringan tumbuhan dapat menembus mebran sel dari sampel (Verdiana dkk, 2018).

Antioksidan mempunyai elektron yang dapat lepas pada molekulnya. Elektron yang telah terlepas mampu memotong rantai antar radikal bebas tersebut (Yuliarti, 2008). Antioksidan banyak terkandung di dalam makanan yang bersumber dari tanaman dan berfungsi untuk menangkal radikal bebas (Parwata, 2016).

## KESIMPULAN

Kadar klorofil dan karotenid *S. ferrugenia* lebih tinggi dibandingkan dengan *D. pentandra (L.) Miq.* Kekuatan antioksidan dua jenis benalu pada tanaman

jambu air (*Syzygium aqueum*) yaitu *S. ferrugenia D. pentandra (L.) Miq* keduanya memiliki kategori antioksidan yaitu sangat kuat.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih disampaikan kepada dosen Fakultas Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga yaitu Dr. Elizabeth Betty Elok

Kristiani, M.Si selaku dosen pembimbing penelitian serta Dr. Sri Kasmiyati S.Si, M.Si yang telah memberikan sampel penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah., 2006. Tinjauan ilmiah kadar vitamin C. Rineka cipta. Jakarta.
- Amirullah, A. M., 2017. Isolasi, Pemurnian dan Identifikasi Protein Bioaktif dari Teripang Pasir *Holothuria scabra* J. Serta Potensinya Sebagai Antioksidan dan Sifat Toksisitasnya, Skripsi tidak diterbitkan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Artanti, N., Jamilah, dan Hartati, S., 2009, Laporan Teknis Sub Tolok Ukur Pengembangan Senyawa Potensial antikanker dari *Taxus sumatrana* dan Benalu, Puslit Kimia LIPI, Serpong.
- Almey A., Khan A.J., Zahir S., Sleiman M., Aisyah, dan Rahim K., 2010. Total phenolic concent and primary antioxidant activity of methanolic and ethanolic extracts of aromatic plants' leaves. *International Food Research Journal*, No. 17:1077-1084.
- Bintoro A., Ibrahim A.M. dan Situmeang B., 2017. Analisis dan identifikasi senyawa saponin dari daun bidara. *Jurnal ITEKIMIA*, Vol. II, No. 1: 84-94.
- Burton, G. W. 1989. Antioxidant Action of Carotenoids. *The Journal of Nutrition.*, 109- 111.
- Dwi I. dan Angesti N., 2014. Kandungan Klorofil, Karetonoid, dan Vitamin C Beberapa Jenis Sayuran Daun pada Pertanian Periurban di Kota Surabaya. *Jurnal Matematika, Sain, dan Teknologi*. Vol. XV, No. 2.
- Dontha S., 2016. A Review on Antioxidant Methods. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, Vol. XI, No. 2:14-32.
- Hermawan, A., Eliyani H., dan Tyasningsih W., 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ersit dan *Escherichia coli* Dengan Metode Difusi Disk. Artikel. Universitas rersit Airlangga. Surabaya
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. *Jurnal Saintek*. Vol II, No. 2: 183-187.
- Kurniasih, N., Kuusmiyati, M., Sari, R. P. dan Wafdan, R. 2015. Potensi Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn), Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten) Steenis), Dan Daun Benalu Mangga (*Dendrophthoe Pentandra*) Sebagai Antioksidan Pencegah Kanker. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol IX No. (1): 162-184

- Kurniawan M., Izzati M., dan Nurchayati Y., 2010. Kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C pada beberapa Spesies tumbuhan akuatik. Diponegoro University, Vol. XVIII, No. 1:28-40.
- Liew, P.M. and Yong, Y.K. 2016. *Stachytarpheta Jamaicensis* (L.) Vahl: From Traditional Usage to Pharmacological Evidence.” Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Vol. 2016:1-7.
- Mahmuddin, 2009. Cekaman pada Makhluk Hidup. <http://mahmuddin.wordpress.com/2009/10/16>.
- Molyneux P., 2004, The Use of The Stable Free Radical Diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity, Journal of Science and Technology Vol. 26, No. 2: 211-219.
- Musyarafah, N., S. Susanto, S.A. dan Aziz, S. Kartosoewarno, 2006. Respon Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) Terhadap Pemberian Pupuk Alami di Bawah Naungan. Seminar Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- BogorPangestuti, R., Kim, S.K. 2011. Biological activities and health benefit effects of natural pigments derived from marine algae. Journal of Functional Foods. 3: 255- 266.
- Novita D., 2016. Aktivitas antioksidan senyawa flavonoid dan vitamin C ekstrak buah kersen. <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/76572>.
- Parwata, I.M.O.A., 2016. Antioksidan. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_pondidikan\\_1\\_dir/75b8895f814f85fe9ae5ce91dc5411b1.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pondidikan_1_dir/75b8895f814f85fe9ae5ce91dc5411b1.pdf).
- Pangestuti, R., Kim, S.K. 2011. Biological activities and health benefit effects of natural pigments derived from marine algae. Journal of Functional Foods. 3:255- 266.
- Prangdimurti, E., Muchtadi, D., Astawan, M., Zakaria, F.R. 2006. Aktivitas antioksidan ekstrak daun suji (*Pleomele angustifolia* NE Brown). Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. Vol. XVII (2): 79-85.
- Purwanto, Didit., Bahri, Syaiful., Ridhay, Ahmad. 2017.” Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia Arborea* Blume.) dengan Berbagai Pelarut”. KOVALEN. Vol. III No. 1: 24 – 32.
- Richardson AD, Duigan SP, Berlyn GP. An evaluation of non-invasive methods to estimate foliar chlorophyll content. New Phytologist. 2002; 153:185-194.
- Sapri, R. P. and Mohd, F., 2013. Uji Aktifitas Antioksidan Ekstrak Metanol Tumbuhan Singgah Perempuan (*Loranthus* sp) dengan Metode DPPH (*1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil*). Jurnal Akademi Farmasi Samarinda.
- Sari E.K. dan Hidayati S., 2020. Penetapan kadar klorofil dan karotenoid daun sawi (*Brassica*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Fullerene Journ. Of Chem. Vol. V, No. 1:49-52.
- Sudarmanto dan Suhartati, 2015. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid pada Kulit Akar Tanaman Ara”. Jurnal Kesehatan; Vol VI No. 2: 137-141.
- Syarif R.A., Mhajir, Roskiana A. dan Malik A., 2017. Identifikasi golongan senyawa antioksidan dengan menggunakan metode peredaman radikal DPPH ekstrak etanol. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, Vol. II, No.1:83-89.
- Utomo D.S., Kristiani E.B.E., dan Mahardika A., 2020. Pengaruh lokasi tumbuh terhadap kadar flavonoid, fenolik, klorofil, karotenoid dan aktivitas

- antioksidan pada tumbuhan pecut kuda. *Bioma*. Vol. XXII, No. 2:143-149.
- Verdiana M., Widarta I.W.R. dan Permana, I.D.G.M., 2018. Pengaruh jenis pelarut pada ekstraksi menggunakan gelombang ultrasonik terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah lemon (*Citrus limon* Linn). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, Vol. VII, No. 4:213-222.
- Winarsi, H., 2007, *Antioksidan Alami & Radikal Bebas*, Kasinus, Yogyakarta.
- Yuningsih, R., 2012. Pengobatan Tradisional di Unit Pelayanan Kesehatan. *Info Singkat Kesejahteraan Sosial*. Vol. IV, No. 5: 9-12.
- Yuliarti, Nurheti, 2008. *Racun di Sekitar Kita*. Penerbit ANDI, Yogyakarta.