

## **Aktivitas Antioksidan, Total Fenolik, Dan Vitamin C Pada *Snack Bar Biji Kelor Dan Tomat***

Antioxidant Activity, Total Phenolic and Vitamin C Content of Moringa Seeds and Tomatoes Based Snack Bars

**Eny Idayati<sup>1\*</sup>, Kartiwan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jalan Prof. Dr. Herman Johanes, Lasiana, Kelapa Lima, Kota Kupang, NTT 70815, Indonesia

\*Email: syarenid@yahoo.co.id

Naskah diterima: 11 Februari 2022; Naskah disetujui: 27 Mei 2022

### **ABSTRACT**

The potential of Moringa seeds (*Moringa oleifera* Lam.) as an antioxidant compound is very important to be applied to food products so that their functional properties directly benefit the health of the body. The purpose of this study was to produce Snack bars of Moringa seeds and dried tomatoes with the highest antioxidant compounds by conducting DPPH analysis to measure antioxidant activity, and calculating total phenolic and vitamin C content. According to the results of the study, the best treated snack bars were found in products with 100% Moringa seeds, i.e. 62.41% antioxidant activity, 2.5 g/100 g total phenolic, and 15.44 mg/100 g vitamin C content.

**Keywords:** Antioxidants, Moringa Seeds, Dried Tomatoes

### **ABSTRAK**

Potensi biji kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai senyawa antioksidan sangat penting diaplikasikan pada produk pangan sehingga sifat fungsionalnya langsung memberi manfaat bagi kesehatan tubuh. Tujuan penelitian ini yaitu menghasilkan Snack bar biji kelor dan tomat kering dengan senyawa antioksidan tertinggi dengan melakukan analisis DPPH untuk mengukur aktivitas antioksidan, dan menghitung total fenolik dan kandungan vitamin C. Berdasarkan hasil penelitian, snack bar dengan perlakuan terbaik terdapat pada produk dengan persentase biji kelor 100% yaitu aktivitas antioksidan 62,41%, total fenolik 2,5 g/100 g, dan kandungan vitamin C 15,44 mg/100 g.

**Keywords:** Antioksidan, biji kelor, tomat kering

### **PENDAHULUAN**

Pohon *Moringa oleifera* atau dikenal dengan nama kelor tumbuh subur di daerah Nusa Tenggara Timur (NTT), bahkan penelitian tentang kandungan gizinya sudah banyak dilakukan pada seluruh bagian tanaman kelor. Dari penelitian tersebut terbukti tanaman

kelor diklaim menjadi salah satu sumber senyawa fungsional yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif diantaranya senyawa alkaloid, flavonoid, fenolat, dan triterpenoida/steroida (Ikalinus dkk, 2015) sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat yang berkhasiat bagi kesehatan. Senyawa fungsional tidak hanya terdapat pada daun kelor tetapi juga dari bijinya yang diketahui terdiri dari 35% w/w minyak (Kurniaty dkk, 2018) yang mengandung 82% asam lemak tidak jenuh, 70% asam oleat yang profilnya selain asam linoleate menyerupai minyak zaitun (Tsaknis dkk, 1998), juga terdapat asam askorbat, sterol, tocopherol dan flavonoid (Tsaknis dkk, 1998 dan Lalas dkk, 2002). Lebih lanjut kadar protein biji kelor mencapai 35,97% (Olagbemide dkk, 2014) lebih tinggi dari bagian lain seperti daun atau bunga sehingga berpotensi menjadi pangan alternatif sumber protein yang layak dikembangkan untuk pemenuhan kebutuhan protein. Kandungan gizi buah tomat merah menunjukkan komposisi antioksidan tertinggi, berdasarkan kadar likopen, total fenolik, flavonoid dan asam askorbatnya, dengan kapasitas reduksi besi yang lebih besar sehingga mengurangi aktivitas penghambatan oksidasi lipid (Periago *et al*, 2009). Aktivitas antioksidan tomat paling mungkin karena antioksidan hidrofilik, terutama total fenol dan flavonoid yang merupakan senyawa fungsional. Untuk senyawa likopen relatif stabil selama pemanasan sehingga dapat dipertahankan (Clinton *et al*, 1998). Meskipun demikian, tomat adalah makanan yang mudah rusak dan sulit disimpan untuk waktu yang lama. Untuk mengatasi masalah ini, tomat diolah menjadi produk kering, sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama, dan dapat digunakan sebagai produk fortifikasi dan produk suplemen.

Salah satu produk fungsional pengolahan makanan modern yang dapat diterapkan adalah *snack bar* yang merupakan produk cemilan dengan kandungan nutrisi sempurna yaitu terdiri dari karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Aplikasi diversifikasi produk *snack bar* dengan kombinasi pangan lokal yaitu biji kelor dan tomat kering diharapkan mampu menjadi cemilan kesehatan dengan komposisi nutrisi lengkap bahkan lebih baik. Beberapa penelitian biji kelor lebih banyak dimanfaatkan sebagai koagulan penjernih air (Sari dkk, 2016), dan (Raimunda dkk, 2017), metode isolasi protein dari biji kelor (Kurniaty dkk, 2018) dan laporan produk pangan fungsional oleh Zaki, dkk (Irwan dkk, 2020) menghasilkan cookies untuk dikonsumsi oleh balita. Upaya diversifikasi produk umumnya menggunakan suhu tinggi berkisar suhu 100°C atau lebih bertujuan untuk memperoleh nilai sensoris yang lebih baik, membunuh dan menginaktifkan mikroorganisme patogen dan enzim serta mengurangi senyawa antigizi. Namun akibat dari pengolahan, produk yang dihasilkan dapat mengalami pengurangan sebagian nilai

gizi yang cukup signifikan, contohnya zat gizi yang hilang saat pencucian, pengovenan dan penyangraian biji kelor, dan pengeringan tomat dilanjutkan dengan proses pengeringan dan pengemasan produk. Beberapa nutrisi yang rentan adalah vitamin yang larut dalam air, mineral dan protein, yang mengurangi tingkat senyawa fungsional (Sundari dkk, 2015). Terbukti dari penelitian yang dilakukan, nutrisi dari sumber protein berkurang setelah proses pemasakan.

Penelitian ini bertujuan menghasilkan *Snack bar* dengan fortifikasi biji kelor dan tomat kering dengan senyawa antioksidan tertinggi dengan melakukan analisis DPPH untuk mengukur aktivitas antioksidan, dan menghitung total fenolik dan kandungan vitamin C.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan yaitu biji kelor, tomat masak, jagung Titi, kacang tanah, madu seluruhnya berasal dari asal kota Kupang, sedangkan *rice crispy*, Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) didapat dari *marketplace*.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Dehydrator Machine*, oven *electric Sharp* 28 liter, *cutter*, timbangan analitik, timbangan elektrik, loyang, kertas roti, baskom, dan sendok.

### Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu :

#### 1. Analisis Kimia Biji Kelor dan Tomat

Pengujian awal biji kelor dan tomat yaitu kemampuan aktivitasnya sebagai antioksidan, senyawa fenolik, dan vitamin C.

#### 2. Pra Perlakuan terhadap Biji Kelor dan Tomat

Proses pra perlakuan terhadap biji kelor antara lain: sortasi dan pencucian biji kelor, kemudian perendaman dalam larutan Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ) 0,5% w/v dengan perbandingan dengan biji kelor 30 : 1 w/v selama 24 jam, kemudian dikeringkan suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 8 jam (Gunawan *et al.* 2020). Sedangkan penanganan tomat kering menggunakan metode Arslan (2011) yang dimodifikasi yaitu pengecilan ukuran menjadi irisan dengan ketebalan  $10,0 \pm 0,1$  mm, kemudian dioven pada temperatur  $60^\circ\text{C}$  dan  $70^\circ\text{C}$  dengan lama 9 jam.

#### 3. Pembuatan Snack Bar

#### a. Formulasi Snack Bar (Campuran 1+2)

Penyiapan formula *snack bar* dibuat berdasarkan formulasi dari penelitian Kusumawardhani, *et al.* (2017) yang telah dimodifikasi bahan pelengkapannya yaitu dapat dilihat pada Tabel 1.

Komposisi (gram)	Kontrol	Kelor 100%	Kelor 80 %	Kelor 60 %
Biji Kelor	0	50	40	30
Tomat	0	0	10	20
<i>Rice Crispy</i>	50	50	50	50
Jagung Titi	50	50	50	50
Kacang Tanah	50	50	50	50
Madu	100	100	100	100

#### b. Pemanggangan *Snack Bar*

Pencampuran semua bahan sampai rata, selanjutnya siapkan loyang berukuran 18 cm x 18 cm dan diberi kertas roti di dalamnya agar adonan tidak lengket pada loyang pada saat pencetakan. Sebelum pemanggangan adonan, oven dipanaskan terlebih dahulu sampai mencapai suhu perlakuan. Kemudian masukkan loyang yang berisi adonan ke dalam oven, selama 40 menit pada suhu 130°C. Setelah *snack bar* matang, dinginkan 30 menit, keluarkan dari loyang kemudian dipotong menjadi bentuk persegi panjang.

### 4. Analisis Senyawa Antioksidan

- Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH (Yen dan Cheng, 1995) Penimbangan sampel 1–2 g tambahkan metanol untuk konsentrasi tertentu. Selanjutnya dipipet 1 mL larutan induk masukkan dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1 mL larutan DPPH 200 µM (Sigma Aldrich D9132), penginkubasian dalam ruang gelap selama 30 menit. Setelah itu tambahkan hingga 5 mL dengan metanol. Blanko dibuat (1 mL larutan DPPH + 4 mL metanol), selanjutnya ditera pada panjang gelombang 517 Nm.

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{OD blanko} - \text{OD sampel}}{\text{OD blanko}} \times 100 \%$$

- Total Senyawa Fenolik dengan Metoda Folin–Ciocalteu (Orak, 2006)  
Larutkan 100 mg sampel dalam 10 mL aquades untuk memberikan konsentrasi 10 mg/mL. Dari konsentrasi sebesar 10 mg/mL, dipipet 1 mL dan encerkan dengan aquades hingga menjadi 10 mL dan diperoleh ekstrak

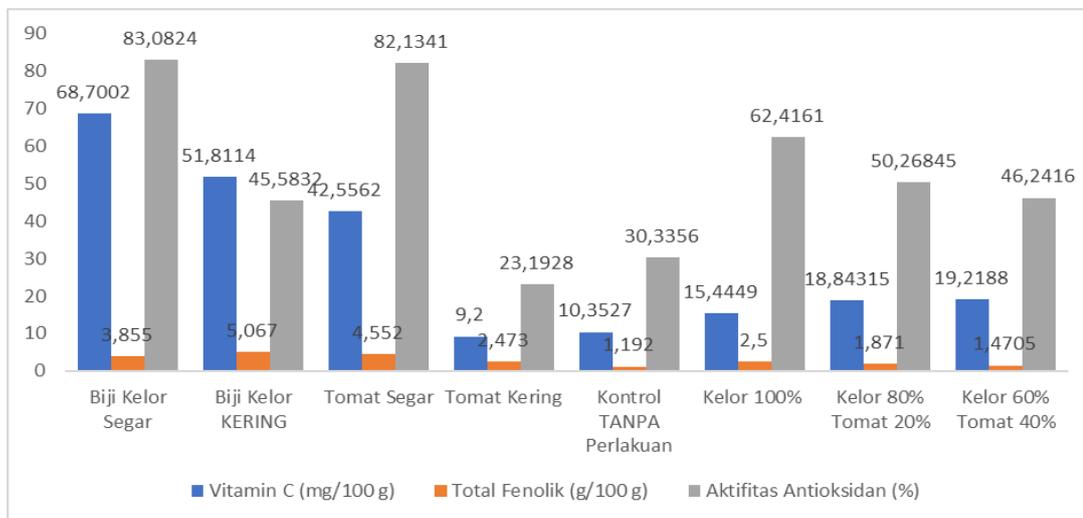
sebesar dengan konsentrasi 1 mg/mL. Pipet 0,2 ml ekstrak, tambahkan 15,8 ml aquades dan 1 ml reagen Folin-Ciocalteu kemudian divorteks. Biarkan 8 menit lalu tambahkan 3 ml 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Solusi dibiarkan selama 2 jam pada suhu kamar, lalu absorbansi diukur spektrofotometri UV-Vis panjang gelombang 765 nm.

- c. Analisis vitamin C dengan metode spektrofotometri (Wardani & Andria, 2012)

Analisis vitamin C dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Tahapan awalnya pembuatan larutan induk vitamin C standar dengan menimbang 50 mg asam askorbat, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 500 ml ditambah aquades sampai tanda tera. Tahap berikutnya menentukan panjang gelombang puncak larutan vitamin C dengan mengukur absorbansi 200 sampai 400 nm. Selanjutnya membuat Kurva kalibrasi dibuat dengan mengurutkan kadar vitamin C pada konsentrasi 6, 8, 10 dan 12 ppm, kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Persamaan regresi yang dihasilkan digunakan untuk menentukan kandungan vitamin C pada dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan jumlah kadar antioksidan yang terjadi selama proses pengolahan diukur dari hasil pengujian aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C *snack bar* fortifikasi biji kelor dan tomat dapat dilihat pada grafik batang pada Gambar 1.



**Gambar 1. Grafik Batang aktivitas antioksidan, total fenolik, dan vitamin C snack bar fortifikasi biji kelor dan tomat**

Data yang tersaji pada Gambar 1 menunjukkan hasil analisis aktivitas antioksidan dan total fenolik tertinggi terdapat pada perlakuan dengan 100 % biji kelor, sedangkan vitamin C terdapat pada perlakuan kelor 60% dan tomat 40% pada produk *snack bar*. Terjadinya proses penurunan kadar vitamin C jelas terlihat dari sejak masih biji kelor kering sampai kadarnya dalam produk akhir, persentase penurunan mencapai 53 %. Dilihat dari grafik bahwa semakin lama bahan baku terpapar suhu tinggi maka penurunan kadar vitamin C nya semakin tinggi. Data tersebut sejalan oleh riset yang dilakukan oleh Burdulu *et. al.*, (2006) bahwa Asam askorbat akan berkurang setengahnya dengan meningkatnya pemanasan yang dipengaruhi oleh perlakuan penggunaan metode pada suhu tinggi. Jumlah kandungan vitamin yang hilang tergantung dari cara pemanasan yang dilakukan. Selain pemanasan, vitamin C juga bisa rusak saat menggunakan peralatan besi atau tembaga. Hal ini sesuai dengan penegasan Almatsier (2001) bahwa faktor penyebab kerusakan vitamin C adalah penyimpanan yang lama, perendaman dalam air, pemanasan jangka panjang, dan pemanasan pada peralatan masak, besi atau tembaga. Diketahui selama pengolahan biji kelor melewati tahapan pengeringan, dan pengovenan menggunakan peralatan yang terbuat dari besi sehingga ikut menguatkan proses kehilangan kadar vitamin C dalam produk.

Begitu juga pada total fenolik mengalami penurunan mencapai lebih dari  $\pm 50$  %, pernyataan Miranda *et al.* (2009), bahwa fenol mengalami penurunan karena perlakuan suhu tinggi pada lama waktu tertentu, sehingga struktur senyawa fenolik

seperti flavonoid dan saponin yang terkandung dalam biji kelor diubah menjadi bahan lain dengan komponen yang berbeda. Oleh Ghafoor *et al.* (2019) dalam risetnya pada buah Plum dan Mahaled juga menunjukkan bahwa suhu pemanasan sangat berpengaruh pada kandungan total fenolik namun memberikan efek yang berbeda pada setiap jenis senyawa fenolik.

Sedangkan pada aktivitas antioksidan menunjukkan adanya penurunan ketika proses pengeringan biji kelor namun mengalami peningkatan setelah proses pengolahan *snack bar* menggunakan suhu tinggi. Beberapa penelitian melaporkan bahwa penyebab meningkatnya aktivitas antioksidan adalah karena adanya komponen senyawa bioaktif seperti tokoferol, fenolat dan flavonoid (Adebayo *et al.*, 2018 dan Sharma *et al.*, 2020). Sedangkan pengaruh suhu tinggi dan waktu pengovenan yang semakin lama juga mempengaruhi persentase peningkatan aktivitas antioksidan pada produk, diduga karena penurunan kadar air maka persentase aktivitas antioksidan menjadi lebih tinggi. Beberapa komponen bioaktif merupakan indikator senyawa antioksidan yang bertahan pada suhu tinggi tertentu, diduga juga perlakuan ini merusak jaringan tanaman, sehingga fraksi aktif yang dilepaskan akan meningkat. Menurut pernyataan Khatun dkk. (2006) bahwa peningkatan aktivitas antioksidan terjadi secara terus menerus pada suhu optimum hingga menurun akibat hilangnya senyawa antioksidan akibat suhu tinggi yang terlalu lama.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan data analisis yang dihasilkan dari penelitian ditarik kesimpulan bahwa akibat dari proses selama pengolahan *snack bar* yang difortifikasi oleh biji kelor dan tomat kering menunjukkan penurunan aktivitas antioksidan pada praperlakuan biji kelor dan tomat namun kembali meningkat hampir 50% dari nilai aktifitas antioksidan biji kelor dan tomat kering. Sedangkan untuk kadar vitamin C dan total fenolik mengalami penurunan dari awal proses sampai produk akhir mencapai 50 %.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Politani Negeri Kupang melalui Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P4M) yang telah mendanai sepenuhnya penelitian ini melalui Hibah Penelitian Terapan Kompetitif.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, I. A., Hasni, A., & Mohd, R., S. 2018. Total Phenolics, Total Flavonoids, Antioxidant Capacities, and Volatile Compounds Gas Chromatography-Mass Spectrometry Profiling of *Moringa oleifera* Ripe Seed Polar Fractions. *Pharmacogn Mag.* 2018 Apr-Jun; 14(54): 191–194. doi: 10.4103/pm.pm\_212\_17.
- Almatsier, S. 2001. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Arslan, D., Zcan, M.M. O. 2011. Drying of Tomato Slices: Changes In Drying Kinetics, Mineral Contents, Antioxidant Activity And Color Parameters. *CyTA - Journal of Food*, Vol. 9, No. 3, November 2011, 229–236.
- Burdulu, H. S., Koca, N., & Karadeniz, F. (2006). Degradation of vitamin C in citrus juice concentrates during storage. *Journal of Food Engineering*, 74, 211–216.
- Clinton, S. K. (1998). Lycopene: chemistry, biology and implications for human health and disease. *Nutrition Review*. 56: 38 – 53.
- Ghafoor, K., Ahmed, M.A.I., Dogu, S., Uslu, N., Fadimu, J.G., Juhaimi, A.F., Babiker, E.E., Ozcan, M.M. (2019). The Effect of Heating Temperature on Total Phenolic Content, Antioxidant Activity, and Phenolic Compounds of Plum and Mahaleb Fruits. *International Journal of Food Engineering*, 15(11-12). DOI:10.1515/ijfe-2017-0302.
- Gunawan, M. I. F., Endang, P., & Tjahja, M. (2020). Efforts of Debittering Moringa Seed Flour (*Moringa oleifera*) and It's Application for Functional Food. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, Oktober 2020 Vol. 25 (4): 636-643. DOI: 10.18343/jipi.25.4.636.
- Ikalinus, R. K., Sri, W., Setiasih, N. L. E. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*. Bali. 4 ( 1 ) : 71 – 79.
- Irwan, Z., Salim, A., Adam, A. (2020). Pemberian cookies tepung daun dan biji kelor terhadap berat badan dan status gizi anak balita di wilayah kerja Puskesmas Tampa Padang. *Jurnal Action Aceh Nutrition Journal* Vol 5, No 1 (2020), Pages 45-54.
- Khatun, M., Egucgi, S., Yamaguchi, T., Takamura, H and Matoba, T. 2006. Effect of Thermal Treatment on Radical Scavenging Activity of Some Species. *Journal Food. Sci. Technol Res*. 12(3): 178-185.

- Kurniaty, I., Febriyanti, Y., Septian, R. (2018). Isolasi Protein Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Menggunakan Proses Hidrolisis. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Lalas, S., Tsaknis, J. (2002). Extraction and Identification of Natural Antioxidants from the seeds of *Moringa oleifera* tree variety of Malawi. *Journal Am. Oil Chem. Soc.*, 79: 677-683.
- Miranda, M., Maureira, H., Rodriguez, K & Vega, G. A. 2009. Influence of Temperature on The Drying Kinetics, Physicochemical Properties, and Antioxidant Capacity of Aloe Vera (*Aloe barbadensis miller*) gel. *Journal of Food Engineering*. 91 (2): 297–304.
- Olagbemide, P.T., Philip, C.N.A. (2014). Proximate Analysis and Chemical Composition of Raw and Defatted *Moringa oleifera* Kernel. *Advances in Life Science and Technology*, 24, 92-99.
- Orak, H. 2006. Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenoloxidase activities in red grape varieties. *Electronic Journal of Polish Agricultural University Food Science and Technology*. 9: 117 – 118.
- Periogo, J.M., Alonso, G.J., Jacob, K., Olivares, B.A., Bernal, J.M., Intesta, D., Martinez, C., Ros, G. 2009. Bioactive compounds, folates and antioxidant properties of tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) during vine ripening. *Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(8), 694–708. doi:10.3109/09637480701833457.
- Raimunda, S.N., Jamille, A.S., Vandbergue, S.P., Débora, S.C.M.M.C.B., Rossana, A.C., Célia, M.S.S., Manoelde, A.N.P., João, B.F.S., José, J.C.S., Marcos, F.G.R. (2017). Research advances on the multiple uses of *Moringa oleifera*: A sustainable alternative for socially neglected population. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine* Volume 10, Issue 7, July 2017, Pages 621-630.
- Sari, R. A., Pinem, A.J., Daud, S. (2016). Pemanfaatan Biji Kelor (*moringa oleifera*) Sebagai Koagulan Pada Pengolahan Air Payau Menjadi Air Minum Menggunakan Proses Koagulasi Ultrafiltrasi. *Jom FTEKNIK* Volume 3 No. 1 Februari 2016.
- Sharma, P., Jetsada, W., & Wannaporn, K. 2020. Antimicrobial and antioxidant activities of defatted *Moringa oleifera* seed meal extract obtained by ultrasound-assisted extraction and application as a natural antimicrobial coating for raw chicken sausages. *International Journal of Food Microbiology* Volume 332, 2 November 2020. Doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108770
- Sundari, D., Almasyhuri., Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, Vol. 25 No. 4, Desember 2015, Pages 235 – 242.

Tsaknis, J., Lalas, S., Gergis, V., Spiliotis, V. (1998). A total characterization of *Moringa oleifera* Malawi seed oil. *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, 75, 21–27.

Wardani, & Laras, A. 2012. Validasi Metode Analisis Dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri Uv-Visible. Depok : Universitas Indonesia.