

## EKSTRAKSI DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI BIJI JAGUNG MANADO KUNING (*Zea mays* L.)

Fitri Santy Budiarmo<sup>1)</sup>, Edi Suryanto<sup>1)</sup>, Adithya Yudishtira<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Farmasi FMIPA UNSRAT MANADO, 95115

### ABSTRACT

*This study aims to determine the total phenolic, total carotenoids and antioxidant activity of extract of Manado Yellow corn seeds. The study initiated by extracting the powder of corn seed by using Soxhletation with several of solvents (hexane, ethyl acetate, butanol, and methanol). Then continued with the determination of the total content of phenolics and carotenoids, DPPH radical scavenging activity and antioxidant capacity by using UV-Vis spectrophotometry method. The results showed that the ethyl acetate extract had the highest total phenolic content followed by butanol, methanol and n-hexane. The total phenolic content was 149.28; 59.90; 48.16 and 44.08; mg/kg, respectively. The results also showed that ethyl acetate extract has the highest carotenoid content, free radical scavenging activity and total antioxidant capacity than butanol, methanol and n-hexane extracts. These results suggest that ethyl acetate extract is very rich in phytochemicals and antioxidant properties.*

**Keywords:** *Yellow Manado corn, extraction, antioxidant*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan total fenolik, total karotenoid dan aktivitas antioksidan dari ekstrak biji jagung Manado Kuning. Penelitian dimulai dengan mengekstraksi serbuk biji jagung menggunakan metode sokhletasi dengan beberapa pelarut (heksana, etil asetat, butanol, dan methanol). Kemudian ditentukan kandungan total fenolik, karotenoid, aktivitas penangkal radikal bebas DPPH dan kapasitas total antioksidan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki kandungan total fenolik tertinggi diikuti ekstrak butanol, methanol dan n-heksana yaitu 149,28; 59,90; 48,16 dan 44,08; mg/kg. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat memiliki kandungan total karotenoid, aktivitas penangkal radikal bebas dan kapasitas total antioksidan tertinggi daripada ekstrak heksana, etil asetat, butanol dan metanol. Hasil penelitian ini menyarankan bahwa ekstrak etil asetat sangat kaya dalam fitokimia dan bersifat antioksidan.

**Kata Kunci:** jagung Manado Kuning, aktivitas antioksidan

## **PENDAHULUAN**

Radikal bebas adalah oksidan yang sangat reaktif, karena radikal bebas merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Senyawa tersebut selalu berusaha untuk menyerang komponen seluler seperti lipid, lipoprotein, protein, karbohidrat, RNA dan DNA. (Kesuma *et al.*, 2015). Molekul tersebut bersifat reaktif dalam munculnya berbagai penyakit seperti inflamasi, arterosklerosis, kanker dan penuaan dini. Aktivitas radikal tersebut dapat dihambat oleh kerja antioksidan (Mun'im *et al.*, 2008).

Pertahanan dari dalam tubuh seperti enzim-enzim peroksidase, katalase, glutation, histidine peptidin seringkali masih kurang akibat pengaruh lingkungan dan hidup yang tidak sehat. Pada kondisi ini manusia membutuhkan senyawa antioksidan yang diperoleh dari makanan (Pietta, 2000). Antioksidan dapat diberikan dalam sediaan oral maupun topikal. Antioksidan yang diberikan secara topikal tidak memberikan kapasitas yang cukup untuk dapat diserap kedalam kulit, konsekuensinya, aktivitas antioksidan topikal tidak dapat melindungi kulit lebih baik dari serangan radiasi sinar ultraviolet sendiri tapi harus mempunyai nilai minimal *Sun Protective Factor* (SPF) atau kapasitas sebagai tabir surya (Baumann *et al.*, 2009).

Jagung adalah salah satu tanaman pangan yang sering di konsumsi Indonesia dan menjadi komoditi unggulan dibidang sektor pertanian di Sulawesi Utara. Menurut Runtuuwu *et al.* (2014) jagung Manado Kuning merupakan salah satu varietas unggul lokal asal Manado dengan tipe biji *flint* atau mutiara, jagung Manado Kuning mengandung protein dan lemak

yang cukup tinggi, yaitu 9,44% dan 5,01%. Sayangnya jagung Manado Kuning sudah ditinggalkan semenjak tahun 1945 dikarenakan petani lebih merasa diuntungkan menanam jagung hibrida dibandingkan jagung Manado Kuning yang masa panennya lebih lama dibandingkan jagung hibrida.

Suarni *et al.* (2010) melaporkan bahwa jagung mengandung prekursor vitamin A atau karotenoid dan vitamin E. Selain fungsinya sebagai zat gizi mikro, vitamin tersebut berperan sebagai antioksidan alami yang dapat meningkatkan imunitas tubuh dan menghambat kerusakan degeneratif sel. Kurangnya informasi mengenai sifat antioksidan tanaman biji jagung khususnya biji jagung Manado Kuning sebagai tanaman lokal di Manado penting untuk diketahui bila ingin menjadikan jagung sebagai tanaman sumber antioksidan, selain sebagai tanaman pangan. Potensi antioksidan pada ekstrak biji jagung Manado Kuning dapat diketahui dari uji aktivitas antioksidan. Uji aktivitas antioksidan akan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) dan kapasitas antioksidan. Dalam uji ini, penurunan jumlah radikal DPPH dan kapasitas antioksidan dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai bulan Januari 2017 di UPT Laboratorium Terpadu, Universitas Sam Ratulangi Manado. Bahan yang digunakan biji jagung Manado Kuning yang berumur  $\pm$  90 hari berasal dari daerah Ratahan, Minahasa Tenggara. Bahan kimia yang digunakan terdiri dari

pelarut pro-analisis (p.a), seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat, heksana (EMSURE), reagen Folin-Ciocalteu 50%, 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), aquades, Na-Carbonat 2%, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Ammonium molibdat, asam galat, β-karoten. Alat yang digunakan adalah alat-alat gelas, mikropipet, spatula, vorteks, kertas saring, ayakan 80 mesh, aluminium foil, timbangan analitik, *blender*, *rotary evaporator*, oven dan spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1800.

### **Persiapan sampel**

Biji jagung dibersihkan dengan air yang mengalir, kemudian dikeringkan-anginkan, digiling menggunakan *blender* dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh, selanjutnya ditimbang sebanyak 20 g sampel.

### **Ekstraksi**

Sebanyak 20 g serbuk kering biji jagung dimasukkan ke dalam Sokhlet, kemudian ditambahkan pelarut heksana sebanyak 100 mL. Ekstraksi sekuensial dilakukan dengan menggunakan alat Sokhlet hingga diperoleh ekstrak heksana, tuangkan ekstrak heksana kedalam labu evaporator untuk menghilangkan heksana sehingga diperoleh ekstrak heksana. Residu hasil sokhletasi diekstraksi sekali lagi dengan 100 mL heksana. Kemudian ekstrak heksana (EH) digabung dan disimpan pada suhu ruangan. Dengan cara yang sama, pelarut etil asetat mengekstraksi residu (setelah 2 kali diekstraksi dengan heksana) sehingga diperoleh ekstrak etil asetat (EEA). Kemudian dengan pelarut butanol dan diperoleh ekstrak butanol (EB). Terakhir, diekstraksi dengan methanol, sehingga diperoleh ekstrak metanol (EM).

### **Penentuan kandungan total fenolik**

Kandungan fenolik total ditetapkan dengan metode Folin-Ciocalteu yang dilakukan oleh Lee *et al.* (2003). Sebanyak 0,1 mL larutan sampel 5000 µg/mL dimasukan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 0,1 mL reagen Folin-Ciocalteu 50%. Kemudian vorteks kurang lebih selama 3 menit dan ditambahkan 2 mL larutan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 2% lalu divorteks kembali. Selanjutnya campuran diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang. Absorbansi ekstrak dibaca pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 750 nm. Kandungan total fenolik dinyatakan sebagai mg ekivalen asam galat mg/mL ekstrak.

### **Penentuan kandungan total karotenoid**

Penentuan kandungan total karotenoid menurut Oktaviani *et al.* (2014) dengan cara larutan baku β-karoten 50 µg/mL dibaca serapannya pada panjang gelombang 350-550 nm dan ditentukan panjang gelombang maksimum. Dibuat kurva baku β-karoten dengan konsentrasi 5; 10; 15; 20; 25 µg/mL. Absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum. Kemudian Dibuat sampel 2500 µg/mL kemudian dibaca serapannya. Kadar β-karoten dihitung berdasarkan kurva standar β-karoten.

### **Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan DPPH**

Penentuan aktivitas penangkal radikal bebas menurut Burda dan Olezek (2001). Sebanyak 0,1 mL masing-masing ekstrak ditambahkan dengan 1,5 mL larutan ekstrak 5000 µg/mL, 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dalam etanol dan divorteks selama 2 menit. Berubahnya warna larutan dari ungu ke kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal

bebas. Selanjutnya pada 5 menit terakhir menjelang 30 menit inkubasi, absorbansi diukur pada  $\lambda$  517 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Aktivitas penangkal radikal bebas dihitung sebagai presentase berkurangnya warna DPPH dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Aktivitas penangkal radikal bebas (\%)} = 1 - \frac{\text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

**Penentuan kapasitas total antioksidan**

Total aktivitas antioksidan dari sampel ditentukan berdasarkan metode dari Prieto *et al.* (1999) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 0,3 mL sampel dicampur dengan 3 mL larutan reagent (asam sulfat 0,6 M, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 26 mM dan ammonium molybdate 4 mM). Reaksi diinkubasi pada suhu 90 °C selama 90 menit pada water bath. Absorbansi semua sampel diukur pada panjang gelombang 695 nm. Total aktivitas antioksidan digambarkan sebagai jumlah asam askorbat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Ekstraksi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses ekstraksi sokhletasi biji

**Kandungan total fenolik dan karotenoid**

Hasil ekstraksi biji jagung dengan empat macam pelarut (heksan, etil asetat, butanol,

jagung, diperoleh ekstrak heksan, ekstrak etil asetat, ekstrak butanol, dan ekstrak metanol, berturut-turut adalah 0,852, 0,164, 0,928 dan 0,489 g dengan warna kuning terang, kuning tua, kuning kecoklatan dan kuning muda. Ekstraksi secara sekuensial dilakukan menggunakan pelarut berdasarkan tingkat kepolarannya pada sampel yang sama. Senyawa-senyawa yang bersifat non polar cenderung larut dalam pelarut non polar sedangkan senyawa-senyawa yang bersifat polar cenderung larut dalam pelarut polar. Hal ini disesuaikan berdasarkan prinsip *like dissolve like*. Secara umum pelarut polar memiliki tetapan konstanta dielektrik yang tinggi sedangkan pelarut non polar memiliki konstanta dielektrik yang rendah (Suryanto, 2012). Untuk pelarut n-heksana yaitu pelarut yang non polar dapat melarutkan senyawa-senyawa non polar seperti minyak, steroid Mono dan seskuiterpen (komponen minyak atsiri), diterpen dan triterpen, steroid, flavon polimetoksi, lemak, resin, klorofil. Sedangkan untuk pelarut semipolar seperti etil asetat dapat melarutkan flavonoid monoglikosida, dan kuasinoid, butanol dan metanol dapat melarutkan senyawa flavonoid diglikosida, tanin, dan saponin

dan metanol) dibuat konsentrasi 5000 µg/mL kemudian diuji kandungan total fenolik dan konsentrasi 2500 µg/mL untuk total karotenoid dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan total fenolik dan karotenoid ekstrak yang diperoleh dari ekstraksi Soxhlet sekuensial dari biji jagung.

Ekstrak	Total fenolik (mg/kg)	Total karotenoid (mg/100 g ekstrak)
EH	44,08 ± 0,14 <sup>a</sup>	15,64 ± 0,10 <sup>a</sup>
EEA	149,28 ± 0,58 <sup>b</sup>	76,42 ± 0,20 <sup>b</sup>
EB	59,90 ± 0,29 <sup>c</sup>	29,92 ± 0,90 <sup>c</sup>
EM	48,16 ± 0,72 <sup>d</sup>	5,07 ± 0,10 <sup>d</sup>

Ket: EH= Ekstrak n-heksan, EEA= Ekstrak etil asetat, EB= Ekstrak butanol, EM= Ekstrak metanol

Berdasarkan pada Tabel 1. terlihat jelas bahwa kandungan total fenolik dan karotenoid yang paling tinggi terdapat pada ekstrak etil asetat. Kepolaran ekstrak etil asetat mendekati kepolaran karotenoid jenis *xanthophyl* dari pada ekstrak butanol, dan ekstrak metanol. Akan tetapi, menurut Gama (2005), karotenoid memiliki sifat larut dalam heksan. Komponen karotenoid dapat larut dalam ekstrak pelarut non polar seperti n-heksan dan etil asetat sedangkan kelompok fenolik dan flavonoid larut dalam pelarut polar seperti ekstrak etil asetat, butanol, dan metanol.

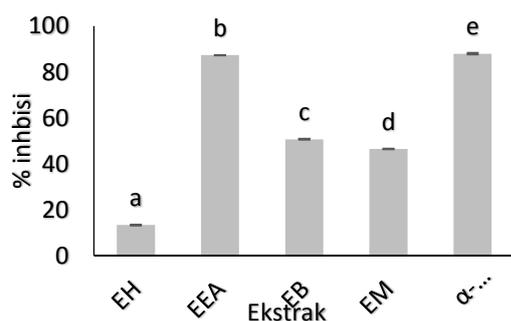
Kandungan fenolik total ditentukan dengan menggunakan pereaksi Folin–Ciocalteu. Mekanisme dari metode ini berdasarkan kekuatan mereduksi dari gugus hidroksi fenolik. Adanya inti aromatis pada senyawa fenol (gugus hidroksi fenolik) dapat mereduksi fosfomolibdat fosfotungstat menjadi molibdenum yang berwarna biru (Sudjadi *et al.*, 2004). Semua fenolik termasuk fenol sederhana dapat bereaksi dengan reagen Folin– Ciocalteu (Huang *et al.*, 2005). Tahap ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan semua fenol pada sampel terpilih dan melihat keterkaitannya dengan aktivitas antioksidan dari setiap sampel tersebut. Senyawa fenolik mempunyai berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya singlet oksigen serta pendonor elektron (Karadeniz *et al.*, 2005).

Berdasarkan metode Oktaviani *et al* (2016), dibuat kurva standar untuk karotenoid menggunakan  $\beta$ -karoten dan dimodifikasi dengan tambahan kurva lutein dan di baca absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Untuk  $\beta$ -karoten didapat absorbansi maksimum pada panjang gelombang 450 nm. Data tiap-tiap ekstrak dihitung dalam rumus persamaan regresi linear  $y=ax \pm b$ . Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa ekstrak etil asetat biji jagung memiliki kandungan total karotenoid yang paling tinggi, diikuti dengan ekstrak butanol, ekstrak heksan, dan ekstrak metanol. Pelarut etil asetat dapat melarutkan lebih banyak senyawa karotenoid. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa karotenoid yang terdapat pada biji jagung merupakan senyawa yang bersifat semipolar dan nonpolar. Brandon *et al.* (2008) melaporkan bahwa Jagung mengandung senyawa karotenoid jenis lutein dan zeaxanthin. Lutein memiliki kelarutan dalam etil asetat 800 mg/L. Adanya gugus hidroksil pada lutein kelihatan jelas lebih polar di bandingkan dengan analognya yang lain yaitu  $\alpha$ - dan  $\beta$ -karoten.

#### **Aktivitas Antioksidan ekstrak biji jagung**

Aktivitas antioksidan dari ekstrak biji jagung dengan metode DPPH dapat dilihat pada Gambar 1. Pengujian aktivitas penangkal radikal bebas dari ekstrak ekstrak biji jagung dievaluasi dengan pengujian radikal DPPH. Metode DPPH merupakan analisis untuk mengetahui aktivitas antioksidan menggunakan DPPH

(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Analisis dari DPPH digunakan sebagai uji dalam mencari kemampuan menangkap radikal suatu senyawa dalam ekstrak tumbuhan. Dalam metode ini, DPPH akan mentransfer elektron atau atom hidrogen ke radikal bebas sehingga menyebabkan karakter radikal bebas ternetralisasi.

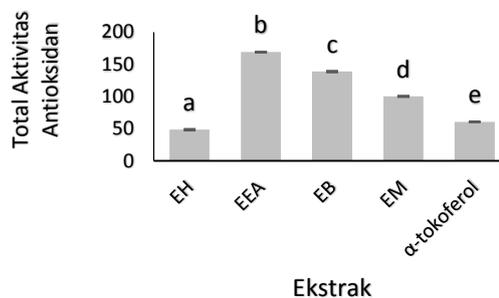


Gambar 1. Persentase inhibisi ekstrak biji jagung

Aktivitas antioksidan disebabkan karena adanya senyawa-senyawa fenolik. Menurut Nakiboglu *et al.* (2007) kemampuan penangkapan radikal bebas DPPH sangat dipengaruhi oleh gugus OH yang terdapat dalam senyawa fenolik. Semakin banyak gugus hidroksil yang tersubstitusi dalam molekul maka kemampuan penangkapan radikal bebasnya semakin kuat karena semakin banyak atom hidrogen yang dapat didonorkan (Yu Lin *et al.*, 2009). Dari keempat ekstrak menunjukkan ekstrak etil asetat memiliki kemampuan penghambat radikal paling besar dibandingkan dengan ekstrak lainnya dan hampir sama besar dengan larutan control positif  $\alpha$ -tokoferol 50  $\mu$ g/mL. Ekstrak etil asetat juga mengandung senyawa fenolik yang paling besar.

### Kapasitas total antioksidan

kapasitas total antioksidan ekstrak butanol, ekstrak metanol dan ekstrak n-heksan ekstrak biji jagung dapat dilihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Total aktivitas antioksidan ekstrak biji jagung

Uji aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode fosfomolibdat secara spektrofotometri visibel. Reagen fosfomolibdat merupakan campuran dari asam sulfat pekat, ammonium molibdat, dan natrium fosfat. Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan reaksi reduksi-oksidasi. Fosfomolibdat merupakan suatu oksidator terdiri atas ammonium molibdat dan natrium fosfat yang akan membentuk ammonium fosfomolibdat. Pada reaksi dari metode ini didasarkan pada reduksi Mo(VI) ke Mo(V) terhadap senyawa antioksidan dan terbentuknya kompleks hijau kebiruan fosfat-Mo(V) pada pH asam dan yang tinggi (Zengin *et al.*, 2010). Selama reaksi berlangsung, gugus hidroksil pada senyawa fenolik akan bereaksi dengan pereaksi fosfomolibdat membentuk kompleks molibdenum (V) yang berwarna hijau kebiruan dan dapat dibaca serapannya pada spektrofotometri visibel.

Dilihat dari gambar 2, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat

memiliki kemampuan tertinggi dalam mereduksi reagen. Warna hijau kebiruan yang terbentuk akan semakin pekat setara dengan konsentrasi ion fenolat yang terbentuk, artinya semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi molibdenum (VI) menjadi kompleks molibdenum (V) sehingga warna hijau kebiruan yang dihasilkan semakin pekat. Perbandingan dengan kontrol positif  $\alpha$ -tokoferol, Ekstrak etil asetat, ekstrak butanol dan ekstrak metanol memiliki nilai antioksidan yang lebih tinggi dari  $\alpha$ -tokoferol.

#### **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa kandungan total fenolik dan karotenoid ekstrak biji jagung Manado kuning tertinggi diperoleh dari ekstrak etil asetat, dengan aktivitas penangkal radikal bebas DPPH sebesar 87,24%, dan kapasitas total antioksidan sebesar 213,205 mg/kg dibandingkan ekstrak heksana, butanol dan metanol. Kandungan total fenolik biji jagung Manado Kuning sebanding dengan aktivitas antioksidan.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Baumann, L. B., S. Saghari & E. Weisberg, 2009. *Cosmetic Dermatology, Principles and Practice*. The Mc-Graw-Hill Medical, New York.
- Burda S. and Oleszek W. 2001, Antioxidant and anti- in northern Kyushu, Japan. *Jpn. J. Cancer Res.* 79, radical activities of flavonoids. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49: 2774-2779.
- Gama, J. J.T., Stylos, C.M., 2005, *Major carotenoid composition of Brazilian Valencia orange juice: Identification and quantification by HPLC*, Department of Food and Nutrition, FCF-UNESP, Araraquara/SP, Brazil.
- Huang D, Ou B, Prior RL. 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J Agricultur Food Research.* 53: 1841-1856.
- Karadeniz, F., Burdurlu, H. S., Koca, N. and Soyer, Y. 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetable Grown in Turkey. *Turkey Journal of Agricultural* 29: 297-303
- Kesuma Sayuti dan Rina Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press, Padang.
- Lee, K.I., Kim, Y.J., and Lee, C.H., 2003, Cocoa Has Mora Phenolic Phytochemical and Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine, *Journal Agricultural Food Chemistry* 51: 7292-7295.
- Mun'im, A., Azizahwati dan Trastianan. 2008. Aktivitas Antioksidan Cendawan Suku Pleurotaceae Dan Polyporaceae Dari Hutan UI. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 5: 36-41.
- Nakiboglu, M. Urek, R.O. Kayali, H.A. & Tarhan. 2007. Antioxidant Capacities Of Endemic Sideritis Sipylea And Origanum Sipyleum From Turkey. *Food Chemistry.* 104: 630-635.
- Oktaviani, T., A. Guntarti, dan H. Susanti. 2014. Penetapan Kadar  $\beta$ -Karoten Pada Beberapa Jenis Cabe (*Genus Capsicum*) Dengan Metode

- Spektrofotometri Tampak.  
*Pharmaciana* **4**: 101-109
- Pietta P. G., 2000. Flavonoids as Antioxidants, Reviews, *Journal Natural Product*, **63**: 1035-1042.
- Prieto, P., Pineda, M., and Aguilar, M. 1999. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: Specific application to the determination of vitamin E. *Analytical Biochemistry Journal*. **269**: 337-341
- Runtunuwu S. Pamandungan Y., dan Mamarimbing R. Eksplorasi Plasma Nutfah Jagung Manado Kuning di Sulawesi Utara. *bioslogos journal*, **4**: 56-64.
- Suarni dan Widowati, S. 2010. *Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung. Jagung: Teknik Produksi dan Pengembangan. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Pangan*. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Suryanto E. 2012. *Fitokimia Antioksidan*. Putra Media Nusantara, Surabaya
- Sudjadi dan Rohman, A. 2004. *Analisa Obat dan Makanan*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Yu Lin, H. Kuo, Y.H. Lin, Y.L. & Chiang, W. 2009. Antioxidative Effect And Active Components From Leaves Of Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Journal Of Agricultural And Food Chemistry* **57**: 6623-6629.
- Zengin, G., et al. 2010, *Antioxidant Properties of Methanolic Extract and Fatty Acid Composition of Centaurea urvillei*, Department of Biology, Science Faculty, Selcuk University, Konya, Türkiye.