

## JURNAL METAMORFOSA

### Journal of Biological Sciences

eISSN: 2655-8122

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

#### Formulasi Serum Ekstrak Buah Malaka (*Phyllanthus emblica*) Sebagai Anti Aging

#### Formulation of Serum from Malaka Fruit (*Phyllanthus emblica*) Extract as an Anti Aging

Rosa Ichi Harum Pratiwi<sup>1</sup>, Ni Luh Arpiwi<sup>2\*</sup>, I.G.A Sugi Wahyuni<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengerahuan Alam, Universitas Udayana

\*Email: [arpiwi@unud.ac.id](mailto:arpiwi@unud.ac.id)

#### INTISARI

Serum merupakan produk cairan sedikit kental, mengandung bahan aktif yang ditargetkan untuk merawat masalah kulit tertentu, misalnya mengurangi gejala – gejala penuaan kulit. Salah satu bahan alami untuk membuat serum adalah buah malaka (*Phyllanthus emblica*) yang mengandung antioksidan yang tinggi sehingga dapat memperlambat penuaan kulit. Pembuatan ekstrak kental buah malaka dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 95% kemudian dilakukan uji terhadap kandungan fitokimia. Aktivitas antioksidan ekstrak buah malaka diuji dengan metode DPPH. Serum diformulasi dengan kandungan ekstrak 0,5%, 1% dan 1,5%. Karakteristik fisikokimia serum diuji untuk parameter viskositas, pH dan homogenitas. Uji hedonik dilakukan terhadap 30 orang probandus untuk mengetahui tingkat kesukaan mereka terhadap serum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah malaka tergolong antioksidan kuat dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 143,56% dan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 38,65 ppm. Kandungan fitokimia ekstrak buah malaka adalah flavonoid, tannin dan vitamin C. Uji viskositas menunjukkan nilai 15.000 mPars, pH 4,79 - 5,75 dan serum homogen. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak etanol buah malaka mengandung antioksidan kuat, konsentrasi ekstrak sebanyak 1,5% menghasilkan serum terbaik dan serum ini paling disukai oleh probandus.

**Kata kunci:** Anti aging, Antioksidan, *Phyllanthus emblica*, serum

#### ABSTRACT

Serum is a slightly viscous liquid product, containing active ingredients targeted to treat certain skin problems, for example reducing the symptoms of skin aging. One of the natural ingredients to make serum is malaka fruit (*Phyllanthus emblica*) extract which contains high antioxidants so that it can slow down skin aging. The extraction of malaka fruit was carried out by maceration method using 95% ethanol and then tested for phytochemical content. The antioxidant activity of malaka fruit extract was tested by the DPPH method. Serum was formulated with extract content of 0.5%, 1% and 1.5%. Physicochemical characteristics of the serum were tested for viscosity, pH and homogeneity. Hedonic test was conducted on 30 respondents to determine their level of preference for serum. The results showed that the malaka fruit extract was classified as a strong antioxidant with an antioxidant activity value of 143.56% and an IC<sub>50</sub> value of 38.65 ppm. The phytochemical content of malaka fruit extract were flavonoids, tannins and vitamin C. Viscosity test showed a value of 15,000 mPars, pH 4.79 - 5.75 and homogeneous serum. The conclusion of this study is that the ethanolic extract of malaka fruit

contains strong antioxidants, the extract concentration of 1.5% produces the best serum and this serum is the most preferred by respondents.

**Keyword:** Anti aging, Antioxidant, *Phyllanthus emblica*, serum

## PENDAHULUAN

Perawatan wajah bertujuan untuk menjaga penampilan dan menambah rasa percaya diri. Perawatannya pun dari skala tradisional hingga modern yang menjadi pilihan konsumen. Salah satu perawatan secara tradisional yaitu massage menggunakan lulur sedangkan secara modern salah satunya teknik laser wajah menggunakan alat khusus. Saat ini banyak masyarakat menggunakan kendaraan sehingga menimbulkan polusi. Polusi udara dan paparan sinar matahari dapat merusak kulit wajah, misalnya pori-pori besar, berjerawat, kerutan dan flek-flek hitam (Rohdiana, 2008).

Radikal bebas kehilangan satu elektron pada orbit terluarnya sehingga bersifat sangat reaktif yang bisa menimbulkan stress oksidatif. Dampaknya adalah perusakan sel – sel tubuh dan penuaan dini (Soeksmanto dkk., 2007). Radikal bebas dapat berasal dari proses metabolisme dalam tubuh dan dari luar tubuh. Sumber – sumber radikal bebas dari luar tubuh misalnya paparan sinar UV, asap rokok dan polusi lingkungan. Senyawa radikal bebas dapat dilawan dengan antioksidan. Adapun beberapa manfaat antioksidan dalam kecantikan seperti sebagai anti aging, mengurangi jerawat, memudahkan bekas jerawat, menghilangkan flek-flek hitam serta dapat menambah kekenyalan kulit wajah (Rohdiana, 2008). Trenggono dkk. (2007) mengungkapkan bahwa penggunaan bahan kimia sintetis seperti butylatedhydroxytoluena (BHT) dan butylatedhydroxyanisole (BHA) dalam kosmetik dapat mengiritasi kulit. Oleh karena itu konsumen disarankan untuk menggunakan produk-produk dari senyawa antioksidan alami. Salah satu contoh buah yang dapat dimanfaatkan dalam senyawa antioksidan alami yaitu buah malaka (*Phyllanthus emblica*).

Selama ini buah malaka kurang dimanfaatkan sebagai produk kecantikan tetapi hanya dikonsumsi dalam keadaan segar ataupun diracik untuk pengobatan tradisional sehingga

menyebabkan rendahnya nilai ekonomis buah ini. Buah malaka memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi. (Rohdiana, dkk. 2008). Peningkatan nilai ekonomis buah malaka dapat dilakukan dengan pemanfaatan dalam bidang kecantikan yaitu sebagai formulasi serum.

Serum merupakan produk cairan sedikit kental yang memiliki warna transparan ataupun semi transparan yang ringan di kulit. Serum memiliki konsentrasi bahan aktif yang tinggi seperti antioksidan dan exfoliator. Serum dapat digunakan untuk mengatasi masalah kulit seperti flek-flek hitam, garis-garis halus kulit kering dan memudahkan bekas jerawat (Draeos, 2010). Formulasi serum dari bahan alami seperti ekstrak buah malaka menghasilkan serum yang aman digunakan bagi kulit.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan antioksidan ekstrak etanol buah malaka, mengetahui konsentrasi optimal ekstrak etanol buah malaka untuk menghasilkan serum terbaik dan mengetahui pengaruh serum ekstrak etanol buah malaka terhadap kulit wajah probandus

## BAHAN DAN METODE

### Pembuatan Ekstrak Buah Malaka

Sampel buah yang didapat dari Desa Bebetin, Singaraja Bali dicuci hingga bersih kemudian ditimbang sebanyak 800 g, selanjutnya diblender hingga halus lalu disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat dimaserasi dengan etanol 95% sebanyak 2.400 mL pada suhu kamar selama 7 hari dalam wadah yang tertutup. Maserat dipekatkan dengan vacuum rotary evaporator.

### Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Malaka

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan berdasarkan penelitian Blois (1958). Ekstrak buah malaka ditimbang sebanyak 0,001g dan dilarutkan dengan metanol dalam konsentrasi 0,

25, 50, 75 dan 100 ppm. Larutan DPPH (1,1-Diphenyl-2-picryl Hidrazil) dibuat menggunakan bubuk DPPH dalam pelarut metanol dengan konsentrasi 1 mM. Campuran ekstrak yang telah dibuat, masing-masing diambil 100 µL dan direaksikan dengan 700 µL larutan DPPH. Campuran tersebut kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 30 menit dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 517 nm. Perhitungan penghambatan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Penghambatan} = \frac{(\text{abs kontrol} - \text{abs sampel})}{\text{abs kontrol}} \times 100$$

Keterangan :

Abs = absorbansi

Setelah didapatkan % aktivitas hambatan diperoleh nilai IC<sub>50</sub> (Inhibition Concentration) melalui persamaan regresi linier  $y = bx + a$ , dimana  $y$  adalah % hambat (senilai 50) dan  $x$  adalah nilai IC<sub>50</sub>. Standar yang digunakan adalah larutan asam galat. Larutan standar dibuat dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm, lalu dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517nm.

### Uji Fitokimia

#### Uji Flavanoid

Analisis kadar flavonoid dilakukan berdasarkan Rohman dkk. (2006) menggunakan AlCl<sub>3</sub> 2% Ekstrak buah malaka ditimbang sebanyak 0,1g kemudian diencerkan menggunakan etanol 50% hingga volumenya menjadi 5 mL. Sampel disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm, kemudian disaring hingga memperoleh filtrat. Filtrat diencerkan dengan etanol 50% hingga volumenya 5 mL kemudian dipipet sebanyak 5 µL dan ditambahkan 995 µL etanol 50% dan 1 mL AlCl<sub>3</sub> 2%. Campuran diinkubasi selama 35 menit dan kemudian absorbansi dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 415 nm. Total flavonoid yang dinyatakan dalam persen berat per berat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Konsentrasi (mg/ml)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi sampel (mg/ml)}} \times 100$$

#### Uji Tanin

Analisis kadar tanin dilakukan berdasarkan penelitian Suhardi (1997). Ekstrak sampel ditimbang sebanyak 0,1 g kemudian dilarutkan dengan 10 ml aquades panas, disentrifugasi 3000 rpm selama 15 menit. Campuran disaring dan diperoleh filtrat. Filtrat diencerkan sampai volume 10 ml (0,1 g/10 mL) = 10 mg/mL. Filtrat dipipet 0,25 mL dan ditempatkan pada tabung reaksi ditambahkan 0,25 mL follin dennis dan divortex, selanjutnya 2 mL Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5% dan diinkubasi selama 30 menit. Nilai absorbansi dibaca pada panjang gelombang 725 nm. Kandungan total tanin dinyatakan dengan persen berat per berat dihitung dengan rumus berikut.

$$\frac{\text{Konsentrasi (mg/ml)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{konsentrasi sampel (mg/ml)}} \times 100$$

#### Uji Vitamin C

Analisis kadar vitamin C dilakukan dengan metode Iodimetri. (Sudarmadji dkk., 2007). Ekstrak buah malaka ditimbang sebanyak 0,2 g dan dilarutkan dalam 100 mL akuades. Campuran disaring dan diambil filtratnya sebanyak 5 mL dan ditampung ke dalam Erlenmeyer, ditambahkan 0,3 mL larutan standar (asam askorbat), ditambahkan 3 ml larutan reagen (asam sulfat) kemudian divortex hingga homogen. Campuran diinkubasi selama 95 menit pada suhu ruang, kemudian absorbansi diukur dengan spektrofotometer pada 695 nm.

#### Formulasi Serum

Bahan serum yang digunakan dalam penelitian ini meliputi ekstrak kental buah malaka, natrosol, gliserin, butilen glikol, metil paraben dan akuades steril. Formulasi serum dimodifikasi dari Mardhiani dkk. (2008) disajikan pada Tabel 1

**Tabel 1.** Formulasi Sediaan Serum Ekstrak etanol Buah Malaka (*Phyllanthus emblica*).

Bahan	Fungsi	Kadar (%)		
		F1	F2	F3
Ekstrak buah malaka ( <i>Phyllanthus emblica</i> )	Antioksidan	0,5	1	1,5
Natrosol	<i>Gelling agent</i>	0,75	0,75	0,75
Gliserin	Humektan	10	10	10
Butilen glikol	Pelarut	3,8	3,8	3,8
Metil paraben	Pengawet	0,1	0,1	0,1
Aquades	Pelarut	84,85	84,35	83,85

Formulasi serum dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan seperti pada tabel 1. Aquades steril dimasukkan ke dalam beker glass 200 mL kemudian dipanaskan pada suhu 60-70°C. Natrosol yang berbentuk bubuk dimasukkan ke dalam beker gelas yang telah berisis aquades kemudian diaduk dengan *stick blender* hingga larut dan campuran menjadi sedikit kental. Bahan – bahan lain seperti gliserin dan butilen glikol dimasukkan ke dalam campuran sambil diaduk hingga homogen. Campuran dipertahankan pada suhu 60 – 70°C selama 20 menit. Suhu campuran diturunkan menjadi 40°C kemudian ditambahkan dengan ekstrak etanol buah malaka dan metil paraben. Campuran diaduk hingga membentuk serum yang homogen. Serum dikemas dalam botol gelap 20 mL. Serum yang dihasilkan diuji terhadap parameter sebagai berikut: karakteristik fisikokimia (viskositas, pH, homogenitas) dan uji hedonik yang dilakukan masing – masing dengan tiga kali ulangan.

### Uji Viskositas

Serum sebanyak 200 mL dimasukkan ke dalam gelas beker, kemudian spindle dipasang dengan kecepatan 5 rpm selama 5-10 menit. Jarum penunjuk viskometer diamati pada angka skala viskositas lalu dicatat dan dikalikan angka faktor tertera pada alat ukur. (Zuklarnanin, 2013).

### Uji pH

Derajat keasaman (pH) serum diukur dengan menggunakan pH meter dengan cara melecupkan ujung elektroda pada serum.

Elektroda dibiarkan beberapa saat hingga muncul angka yang menunjukkan pH serum.

### Uji Homogenitas

Serum dioleskan pada objek glass bening kemudian diamati. Sediaan yang baik harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar. (Ditjen POM, 1985).

### Uji Hedonik

Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan probandus terhadap serum. Jumlah probandus adalah 30 orang, berjenis kelamin wanita, berusia 45 – 50 tahun. Sebelum menggunakan serum, probandus diberi penjelasan tentang cara dan waktu pemakaian serta diminta mengistirahatkan kulit wajahnya dari produk kosmetik yang lain selama tiga hari. Serum diaplikasi ke wajah menggunakan kapas dua kali sehari sehabis mandi selama satu bulan. Parameter yang dinilai setelah pemakaian serum adalah: tekstur, aroma, warna, kenyamanan, kekenyalan, kelembaban, menghilangkan flek-flek hitam dan menyamarkan garis-garis halus. Penilaian tingkat kesukaan dalam uji hedonik menggunakan skor dengan kriteria 0 (tidak suka), 1 (biasa), 2 (suka) dan 3 (sangat suka).

### Analisis Data

Data uji hedonik dianalisis menggunakan *software* SPSS For Windows versi 22 dengan aplikasi One Way Anova

### HASIL

Hasil uji aktivitas antioksidan, IC<sub>50</sub>, kadar tanin, kadar flavonoid dan vitamin C dari ekstrak buah malaka disajikan pada tabel 2

**Tabel 2.** Hasil uji aktivitas antioksidan dan kandungan fitokimia ekstrak buah malaka (*Phyllanthus emblica*)

Variabel Uji	Hasil
Aktivitas Antioksidan	143,56%
IC <sub>50</sub>	38,65 ppm
Flavonoid	4,61 %
Tanin	112,21 %
Vitamin C	27,06 %

Tabel 2 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah malaka adalah 143,56% dengan IC<sub>50</sub> 38,65 ppm. Kandungan flavonoid, tanin dan vitamin C pada ekstrak etanol buah malaka masing-masing sebanyak 4,6123%, 112,21% dan 27,0625%.

Karakteristik fisikokimia serum buah malaka yang terdiri dari viskositas, pH dan homogenitas disajikan pada tabel 3. Viskositas ketiga formulasi serum memiliki nilai yang sama yaitu 15.000 m Pars. pH serum F1 adalah 4,79, F2 adalah 5,00 dan F3 adalah 5,75

**Tabel 3.** Karakteristik fisikokimia serum buah malaka

Parameter	Serum		
	F1	F2	F3
Viskositas	15.000 mPars	15.000 mPars	15.000 mPars
pH	4,79	5,00	5,75
Homogenitas	Homogen	homogen	Homogen

Tingkat kesukaan probandus terhadap serum buah malaka (uji hedonik) disajikan pada tabel 4. Hampir sebagian besar parameter yang diuji oleh probandus pada semua formulasi serum mendapat nilai  $\geq 2$  yang artinya suka dan sangat suka. Ada tiga parameter dengan nilai berbeda nyata diantara formulasi serum, yaitu tekstur, kekenyalan dan menghilangkan flek. Serum dengan konsentrasi ekstrak buah malaka

sebanyak 1,5% paling banyak disukai probandus terhadap ketiga parameter tersebut diatas.

**Tabel 4.** Hasil uji hedonik

Parameter	Serum (Mean $\pm$ Standar Deviasi)		
	F1	F2	F3
Aroma	1,5 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	1,3 $\pm$ 0,48 <sup>a</sup>	1,6 $\pm$ 0,70 <sup>a</sup>
Tekstur	1,9 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	2,1 $\pm$ 0,32 <sup>ab</sup>	2,3 $\pm$ 0,48 <sup>b</sup>
Warna	1,9 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	2,1 $\pm$ 0,32 <sup>ab</sup>	2,4 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>
Kenyamanan	2,5 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	2,5 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	2,6 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>
Kekenyalan	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	2,1 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	2,6 $\pm$ 0,52 <sup>b</sup>
Kelembaban	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>
Menghilangkan flek	2,5 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>ab</sup>	2,70 $\pm$ 0,48 <sup>b</sup>
Menyamarkan garis halus	2,4 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>	2,3 $\pm$ 0,48 <sup>a</sup>	2,7 $\pm$ 0,48 <sup>a</sup>
Pemerataan warna kulit	2,4 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>	2,2 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>	2,6 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>
Pengemasan	2,5 $\pm$ 0,53 <sup>a</sup>	2,4 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>	2,8 $\pm$ 0,42 <sup>a</sup>

Keterangan: huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ),  $n=30$

## PEMBAHASAN

Berdasarkan nilai yang didapat pada uji aktivitas antioksidan yaitu 143,56% dan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 38,65 ppm, Nilai IC<sub>50</sub> dari ekstrak buah malaka berada dibawah 50 ppm yang artinya aktivitas kuat (Sidurajju dan Baker, 2003). Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh adanya senyawa fenol dan flavonoid pada bahan, dimana semakin tinggi kadar fenol dan flavonoid maka semakin tinggi aktivitas antioksidannya.

Ekstrak etanol buah malaka mengandung senyawa fitokimia berupa tanin, flavonoid dan vitamin C masing – masing sebesar 4,61%, 112,21% dan 27,06% (Tabel 2). Menurut Larson (1998) bahwa golongan senyawa tanin dapat diekstrak hingga 70% dan manfaat tanin bagi kulit yaitu dapat mengecilkan pori-pori dan anti bakteri. Komponen fenolik seperti flavonoid dikenal sebagai antioksidan primer mampu menangkal radikal bebas, anti inflamasi dan anti bakteri (Pekal dan Pyrzyńska, 2014).

Vitamin C berperan penting dalam homeostatis sel dan bertindak sebagai antioksidan kuat dan membantu mensintesis kolagen kulit (Naidu, 2003). Vitamin C termasuk senyawa yang dapat meningkatkan

biosintesis kolagen di kulit. Kolagen membuat kulit menjadi lebih kenyal serta mengurangi kerutan halus pada kulit wajah (Kumalaningsih, 2006).

Berdasarkan uji viskositas serum memiliki nilai 15.000 mPars. Menurut Laverius (2011) viskositas pada serum tergolong rendah jika dibandingkan dengan viskositas krim wajah. Krim wajah memiliki viskositas 64.000 mPars. Serum memiliki nilai pH yaitu pada F1 4,79 ; F2 5,00 dan F3 5,75. Peningkatan nilai pH pada ketiga sampel serum disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak kental buah malaka. Hal ini sesuai dengan penelitian Soekarto (1990) bahwa proses pengolahan dan penambahan konsentrasi yang berbeda pada sediaan akan mempengaruhi nilai pH produk.

Berdasarkan hasil uji hedonik dapat dilihat pada Tabel 4 bahwa semua formulasi serum memberikan efek meningkatkan kekenyalan, kelembaban, menghilangkan flek dan menyamarkan garis – garis halus dan pemerataan warnapada kulit wajah probandus setelah pemakaian secara rutin dua kali sehari selama satu bulan. Serum dengan konsentrasi ekstrak buah malaka sebanyak 1,5% paling disukai oleh probandus terutama untuk parameter tekstur, kekenyalan kulit dan menghilangkan flek.

## KESIMPULAN

Kandungan antioksidan ekstrak buah malaka tergolong kuat karena memiliki nilai antioksidan yaitu sebesar 143,56%, nilai IC<sub>50</sub> sebesar 38,65 ppm. Konsentrasi ekstrak buah malaka optimum untuk menghasilkan serum terbaik adalah 1,5%. Pengaruh serum ekstrak buah malaka pada wajah probandus dapat memberikan kekenyalan, kelembaban, menghilangkan flek-flek hitam, menyamarkan garis-garis halus dan pemerataan warna kulit. Saran dalam penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian alkaloid dan Vitamin E, sehingga dapat memberikan data yang lebih lengkap terhadap produk serum

## DAFTAR PUSTAKA

- Blois, M.S.1958. Antioxidants determination by the use of a stable free radical. *Journal Nature* 181(4617): 1199 – 1200.
- Ditjen POM. 1985. Formularium Kosmetik Indonesia. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Draelos, Z. 2010. “A double-blind, randomized clinical trial evaluating the dermatologic benefits of coffee berry extract,” *Journal of the American Academy of Dermatology*, 58 (2), supplement 2, p. AB64
- Kumalaningsih, S. 2006. Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas, Sumber Manfaat, Cara Penyediaan, dan Pengolahan. Surabaya: Trubus Agrisana.
- Larson, R. K. 1998. On the Double Object Construction. *Linguistic Inquiry* 19 : 335-391.
- Laverius, M.F. 2011. “Optimasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Photoprotector Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Aplikasi desain Faktorial”, Skripsi, S.Farm, Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Mardhiani, Y.D., Y.Hanna, P.A. Deny, dan R.Taofik. 2018. Formulasi dan stabilitas sediaan serum dari ekstrak kopi hijau (*Coffea canephora* var.Robusta) sebagai antioksidan *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal* 2 (2), 19-33.
- Naidu, K.A. 2003. Vitamin C in human health and disease is still a mystery, an overview. *Noutrition J*:2:7.
- Pekal, A., and K. Pyrzynska. 2014. Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Anal. Methods* Vol. 7.

- Rohdiana, D., W. Cahyadi, dan T. Risnawati. 2008. Aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl) beberapa jenis minumaf teh. *Jurnal Teknologi Pertanian* 3(2): 79-81
- Rohman, A., Riyanto, dan Utari. 2006. Aktivitas antioksidan, kandungan fenolat total, dan kandungan flavonoid total ekstrak etil asetat buah mengkudu serta fraksi-fraksinya. *Majalah Farmasi Indonesia*. 17(3) : 136 – 142.
- Sidurajju, P. and K. Baker. 2003, Antioxidant properties of various solvent extracts of total phenolic constituents from three different agroclimatic origins of Drumstick tree (*Moringa oleifera* Lam) Leaves, *J. Agric. Food Chem.*, 51, 2144-2155
- Soekarto. 1990. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bhatara Aksara: Jakarta
- Soeksmanto, A., Y. Hapsari, dan P. Simanjuntak, 2007. Kandungan antioksidan pada beberapa bagian tanaman mahkota dewa, *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. (Thymelaceae), *Biodiversitas*, 8 (2), 92-95.
- Sudarmadji, C., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta.
- Suhardi. 1997. Analisis senyawa polifenol produk buah-buahan dan sayuran. Vol 3. Lab. Kimia-Biokimia Pengolahan Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Trenggono, R. Iswari dan F. Latifah. 2007. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Medik. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Zuklarnanin, K. 2013. Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Dan W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa Sebagai Tabir Surya Dan Uji Iritasi Primer Pada Kelinci.,Gadjah Mada University Press., Yogyakarta.