

## Potensi Antioksidan dan Tabir Surya terhadap Daun Mawar (*Rosa Sp L.*)

Potential Antioxidants and Sunscreen to Rose Leaves (*Rosa Sp L.*)

<sup>1</sup>Viya Esviyani, <sup>2</sup>Leni Purwanti, <sup>3</sup>Esti Rachmawati Sadiyah

<sup>1,2</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116

email: <sup>1</sup>viya.esviyani@gmail.com, <sup>2</sup>purwanti.leni@gmail.com, <sup>3</sup>esti\_sadiyah@ymail.com

**Abstract:** There are too much natural substances in Indonesia that can be used as a cosmetic ingredient. Use of cosmetics in the form of sunscreens containing antioxidants will be a solution to counteract free radicals from ultraviolet (UV) light. Based on this phenomenon, the problems in this study are formulated as follows: (1) What is the content of compounds found in rose's leaf? (2) Does rose leaf extract have potential as an antioxidant? (3) Does rose leaf extract have potential as a sunscreen?. The researcher used DPPH (2,2-diphenyl-1-picrihydrazyl) damping method and SPF values contained in rose leaf extract using *UV-Vis spectrophotometry method in vitro*. The results of this study as the following: (1) The compounds contained in leaves extract of red rose (*Rosa sp L.*) are flavonoids, polyphenolates and triterpenoids which obtained from the results of phytochemical screening. (2) antioxidant potential of red rose leaf extract (*Rosa sp L.*) are indicated by IC<sub>50</sub> has values 47.29 µg/mL which means they have a strong level of antioxidant activity. (3) In the activity of red rose extract (*Rosa Sp L.*) as sunscreen with a concentration of 100 ppm can be categorized as extra protection with the SPF value of 7.26.

**Keywords:** Antioxidants, Rose Leaves Extract, Sunscreens.

**Abstrak:** Bahan alam di Indonesia sangat banyak dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan kosmetik. Pemanfaatan kosmetik berupa tabir surya yang mengandung antioksidan dirasa akan menjadi solusi untuk menangkal radikal bebas dari sinar ultraviolet (UV). Berdasarkan fenomena tersebut, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: (1) Apakah kandungan senyawa yang terdapat pada daun mawar? (2) Apakah ekstrak daun mawar memiliki potensi sebagai antioksidan? (3) Apakah ekstrak daun mawar memiliki potensi sebagai tabir surya? Peneliti menggunakan metode peredaman DPPH (2,2-difenil-1-pikrihidrazil) dan nilai SPF yang terkandung dalam ekstrak daun mawar dengan metode spektrofotometri *UV-Vis* secara *in vitro*. Hasil dari penelitian ini adalah: (1) Senyawa yang terkandung dalam daun dan ekstrak mawar merah (*Rosa sp L.*) adalah flavonoid, polifenolat dan triterpenoid yang didapatkan dari hasil skrining fitokimia. (2) Hasil potensi antioksidan ekstrak daun mawar merah (*Rosa sp L.*) ditunjukkan dengan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 47,29 µg/mL yang artinya memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang kuat. (3) Pada aktivitas tabir surya ekstrak daun mawar merah (*Rosa Sp L.*) dengan konsentrasi 100 ppm termasuk kedalam kategori proteksi ekstra dengan hasil nilai SPF sebesar 7,26.

**Kata Kunci:** Antioksidan, Ekstrak Daun Mawar, Tabir Surya.

### A. Pendahuluan

Bahan alam di Indonesia sangat banyak dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik. Di zaman modern ini, masyarakat menyadari akan pentingnya dan kebutuhan penggunaan kosmetik pada kulit sebagai pelindung dari sinar matahari. Selain sebagai sumber kehidupan, sinar matahari juga memiliki kerugian terutama pada kulit manusia yaitu sinar ultraviolet (UV) yang terdapat dalam

sinar matahari memiliki dampak yang berbahaya pada kulit.

Pada zaman modern ini pemanfaatan kosmetik berupa tabir surya yang mengandung antioksidan dirasa akan menjadi solusi untuk menangkal radikal bebas dari sinar ultraviolet (UV). Menurut penelitian (Zulkarnain, dkk., 2013: 141-150) krim tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm dan penggunaan antioksidan pada tabir

surya dapat meningkatkan aktivitas fotoprotektif. Penggunaan bahan-bahan yang mengandung antioksidan dapat mencegah berbagai penyakit yang ditimbulkan oleh radiasi sinar ultraviolet (UV), seperti vitamin c, vitamin e, tomat, teh dan lain-lain.

Produk tabir surya yang banyak mengandung bahan sintesis ditemukan beredar di pasaran. Produk ini dikhawatirkan akan berdampak buruk kepada masyarakat apabila digunakan dalam jangka panjang karena mengandung antioksidan sintesis. Radikal bebas dapat menimbulkan efek penuaan dini kulit dan berpotensi memunculkan penyakit kanker. Kulit yang diterpa sinar ultraviolet secara terus menerus menyebabkan elektron atom benda tersebut akan meloncat dari orbitnya dan tidak akan lagi berpasangan akibatnya elektron tersebut bersifat sangat reaktif dan tidak stabil dan terciptanya radikal bebas. Radikal bebas pada kulit dapat ditangkap oleh antioksidan karena kandungannya dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron sehingga mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Berdasarkan sumbernya antioksidan lebih banyak terbuat dari sintetik dan masih sedikit yang berasal dari bahan alami. Bahan aktif sintetik dilaporkan dapat menimbulkan beberapa dampak negatif, seperti reaksi alergi maupun reaksi toksisitas ringan (Abdul, dkk., 2012: 2-6).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut: “Permasalahan yang ada pada penelitian ini adalah apakah ekstrak daun mawar memiliki kandungan antioksidan dan nilai SPF yang dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya.”. Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sbb.

1. Untuk mengetahui kandungan

senyawa yang terdapat pada daun mawar.

2. Untuk mengetahui potensi antioksidan yang terdapat pada ekstrak daun mawar.
3. Untuk mengetahui potensi tabir surya yang terdapat pada ekstrak daun mawar.

## B. Landasan Teori

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Senyawa ini memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu mengaktifasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal (Winarsi, 2008: 20)

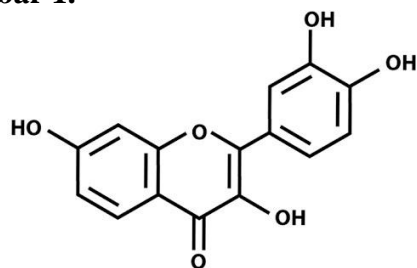
Antioksidan dapat bereaksi dengan radikal tanpa mengubahnya menjadi molekul yang reaktif, dan sebaliknya senyawa ini justru relatif stabil dengan adanya elektron radikal. Antioksidan dapat menangkap elektron radikal, memadamkan reaksi berantai dan menghindari kerusakan lebih lanjut. Stabilitas antioksidan-radikal umumnya disebabkan oleh radikal yang terlokalisasi dalam ikatan rangkap terkonjugasi dari antioksidan (Vermerries & Nicholson, 2006: 60).

Terdapat banyak bahan pangan yang dapat dijadikan sumber antioksidan yang alami misalnya yaitu rempah-rempah, teh, coklat, dedaunan, biji-biji sereal, sayuran, sumber bahan pangan yang kaya akan enzim dan protein. Tumbuhan pada umumnya merupakan sumber senyawa antioksidan alami yang berupa senyawa fenolik yang terletak pada hampir seluruh bagian tumbuhan yaitu pada kayu, biji, daun, buah, akar, bunga ataupun serbuk sari (Sarastani, dkk., 2002: 4).

Radikal bebas adalah senyawa oksigen yang reaktif dan tidak memiliki elektron yang tidak berpasangan. Jika

tubuh memiliki kadar radikal bebas yang tinggi memicu munculnya berbagai macam penyakit degeneratif. Adanya antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas dan dapat mengurangi atau meredam dampak negatif dari radikal bebas tersebut, antioksidan menjadi suatu komponen yang sangat penting. Antioksidan sendiri merupakan suatu molekul yang sangat reaktif yang dapat menghambat adanya reaksi oksidasi pada tubuh dengan mengikat radikal bebas (Winarsi, 2007: 22).

Komponen antioksidan dapat dihasilkan tanaman berupa senyawa fenolik (flavonoid, asam, fenolik, tannin, dan lignan). Komponen fenolik terbukti mampu menangkal radikal bebas. Senyawa flavonoid telah teridentifikasi dalam daun bangun-bangun. Struktur kimia flavonoid memiliki inti flavon terdiri dari 15 atom C dengan 3 cincin C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> yang disebut dengan A,B,C. Adapun struktur kimia dari flavonoid dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Struktur Kimia dari Flanonoid

(Grotewold, 2006: 71)

Senyawa fenol merupakan kelas utama antioksidan yang berada dalam tumbuh-tumbuhan. Senyawa ini diklasifikasikan dalam dua bagian yaitu fenol sederhana dan polifenol. Senyawa fenol meliputi aneka ragam senyawa yang berasal dari tumbuhan yang mempunyai ciri sama yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau

dua penyulih hidroksil. Umumnya mudah larut dalam air, karena sering kali berikatan dengan gula sebagai glikosida dan biasanya terdapat dalam vakuola sel. Contohnya katekol dengan 2 gugus OH, pirogalol dengan 3 gugus OH, dan asam galat. Sedangkan senyawa polifenol contohnya fenil propanid, tanin, flavonoid, dan beberapa terpenoid. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol (Harbone, 1987).

Senyawa-senyawa polifenol seperti flavonoid dan galat mampu menghambat antioksidan melalui mekanisme penangkapan radikal dengan cara menyumbangkan satu elektron kepada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas, sehingga jumlah radikal bebas menjadi berkurang. Dalam tumbuhan flavonoid biasanya berikatan dengan glikosida. Molekul yang berikatan dengan gula tadi disebut glikon. Aglikon flavonoid adalah polifenol, oleh karena itu memiliki sifat fenol (Harbone, 1987).

Tabir surya merupakan sediaan topikal yang dapat mengurangi dampak radiasi ultraviolet dengan cara menyerap, memantulkan dan atau menghamburkan radiasi ultraviolet. Dampak radiasi ultraviolet dapat dicegah dengan menggunakan tabir surya sebelum terpapar sinar matahari (Shaah, A, 2005; 359). Berdasarkan mekanisme kerjanya, tabir surya digolongkan menjadi pemblok fisik dan penyerap kimia (Shaah, A., 2005: 359).

Penentuan efektivitas sediaan tabir surya dilakukan dengan cara menghitung nilai SPF dari sediaan. SPF didefinisikan sebagai suatu perbandingan:

SPF yang sering tercantum dalam tabir surya adalah menunjukkan kemampuan tabir surya melindungi kulit. Tabir surya dengan SPF

menyatakan lamanya kulit seseorang berada dibawah sinar matahari tanpa mengalami luka bakar. Sedangkan angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit seseorang dilipatgandakan sehingga aman di bawah matahari tanpa terkena luka bakar. Misalnya SPF 15 artinya, jika seseorang memiliki daya tahan alami 30 meniy (tipe 3) maksudnya adalah ia dapat bertahan 30 menit dibawah sinar matahari dengan tidak mengalami luka bakar. Sehingga jika pengolesan anti-UV SPF 15, maka akan dapat bertahan 15 kali lebih lama, yaitu selama 15 x 10 menit = 100 menit = 2,5 jam (Draelos, Zoe. D., 2006: 207-210).

### C. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan yaitu dimulai dengan pengumpulan bahan, determinasi, pembuatan simplisia, karakterisasi simplisia, ekstraksi, karakteristik ekstrak, pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhidrazil) dan pengujian aktivitas tabir surya dengan menggunakan spektrofotometri *UV-Vis*.

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun mawar (*Rosa sp.*) yang diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko, Lembang, Kab. Bandung Barat. Daun mawar akan diambil dan dilakukan determinasi di Hebarium Bandungsense Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung untuk memastikan identitas dari tanaman tersebut. Pembuatan simplisia segar dilakukan dengan cara pengumpulan daun yang kemudian dilakukan sortasi, pencucian, pengeringan, perajangan dan kemudian di blender.

Karakterisasi simplisia terdiri dari penapisan fitokimia serta uji parameter standar simplisia yang meliputi parameter spesifik dan parameter non-spesifik. Parameter spesifik yaitu terdiri

dari uji organoleptik, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol dan parameter non-spesifik yaitu terdiri dari susut pengeringan, kadar air, kadar abu dan bobot jenis. Ekstraksi kemudian dilakukan dengan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol yang kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator*. Karakteristik ekstrak terdiri dari parameter fitokimia dan parameter standar ekstrak yang meliputi parameter spesifik uji organoleptis ekstrak dan parameter non-spesifik uji bobot jenis. Kemudian terhadap ekstrak kental dilakukan pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif dengan menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) penampak bercak DPPH, dan pengujian secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri *UV-Visible* menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH. Vitamin C digunakan sebagai pembanding. Kemudian, dilakukan pengujian uji aktivitas tabir surya secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri *UV-Visible* untuk menyatakan nilai SPF..

### D. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel V.2 Hasil Penapisan Fitokimia

Golongan	Pengujian	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	-
Flavonoid	+	+
Tanin	-	-
Saponin	+	-
Polifenolat	+	+
Antrakuinon	+	-
Monoterpen	-	-
Triterpenoid	+	+

Penapisan fitokimia merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi kandungan kimia yang terdapat pada serbuk simplisia dan ekstrak. Hasil dari penapisan fitokimia pada serbuk simplisia daun mawar (*Rosa Sp. L.*) menunjukkan bahwa simplisia positif

mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, polifenolat, antrakuinon dan triterpenoid. Menunjukkan hasil negatif terhadap kandungan tanin dan monoterpen. Sedangkan, hasil dari penapisan fitokimia terhadap ekstrak menunjukkan hasil positif terhadap golongan flavonoid, polifenolat dan triterpenoid. Menunjukkan hasil negatif terhadap kandungan alkaloid, tanin, saponin, antrakuinon dan triterpenoid.

Dilakukan penetapan aktivitas antioksidan ekstrak daun mawar dengan metode peredaman DPPH menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH. Metode ini dipilih karena pengujian dengan metode sederhana, mudah, cepat dan hanya memerlukan sedikit bahan. Menurut Sulandi (2013:7), Prinsip dari metode uji aktivitas antioksidan adalah pengukuran aktivitas secara kuantitatif yaitu dengan melakukan pengukuran penangkapan radikal DPPH oleh suatu senyawa yang mempunyai aktivitas antioksidan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis sehingga dengan demikian akan diketahui nilai aktivitas peredaman radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai IC<sub>50</sub> (Inhibitory Concentration).

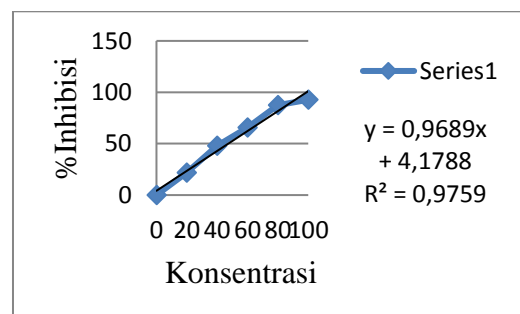
**Tabel IV.3** Aktivitas Peredaman Radikal Bebas Ekstrak Daun Mawar

Konsentrasi (ppm)	Rata-Rata Absorbansi	%Inhibisi ± SD
0	0,9301	0
20	0,7277	21,76 ± 4,65
40	0,4831	48,06 ± 3,17
60	0,3182	65,79 ± 3,97
80	0,1167	67,45 ± 0,99
100	0,068	92,69 ± 0,92
IC <sub>50</sub>	47,2919806	

Dilakukan perhitungan nilai IC<sub>50</sub> yang menunjukkan kemampuan suatu bahan untuk menghambat aktivitas radikal bebas yang berhubungan dengan konsentrasi suatu bahan, sedangkan IC<sub>50</sub> adalah suatu parameter yang digunakan

untuk menginterpretasikan hasil dari pengujian DPPH. Dari kurva regresi linear aktivitas antioksidan diperoleh persamaan regresi linearnya yaitu  $y = 0,9689x + 4,1788$  dari persamaan tersebut dapat dihitung nilai IC<sub>50</sub>. Hasil yang diperoleh pada pengujian aktivitas antioksidan pada ekstrak daun mawar (*Rosa Sp. L*) memiliki nilai IC<sub>50</sub> sebesar 47,292 µg/mL yang artinya ekstrak daun mawar (*Rosa Sp. L*) masuk kedalam antioksidan yang kuat.

Nilai IC<sub>50</sub> didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC<sub>50</sub> maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi. Menurut, Aminah dkk (2015; 149) Suatu senyawa dinyatakan sebagai radikal bebas sangat kuat apabila nilai IC<sub>50</sub> < 10 µg/mL, kuat apabila nilai IC<sub>50</sub> antara 10 – 50 µg/mL, sedang apabila nilai IC<sub>50</sub> berkisar antara 50-100 µg/mL, lemah apabila nilai IC<sub>50</sub> berkisar antara 100-250 µg/mL dan dinyatakan tidak aktif apabila nilai IC<sub>50</sub> >250 µg/mL.



Setelah mengukur aktivitas antioksidan pada ekstrak daun mawar (*Rosa Sp. L*) dibuat juga larutan pembanding atau sebagai kontrol positif antioksidan yaitu Vitamin C. Menurut, Winarsi (2007), Vitamin C merupakan antioksidan yang larut dalam air. Penggunaan pembanding pada pengujian aktivitas antioksidan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat potensi antioksidan yang ada pada ekstrak daun mawar apabila dibandingkan dengan

pembanding vitamin C.

Konsentrasi	Rata-Rata Absorbansi	Rata-Rata % Inhibisi $\pm$ SD
0	0,9432	0 $\pm$ 0
1	0,8137	13,72 $\pm$ 0,30
2	0,7253	23,1 $\pm$ 0,23
3	0,6127	35,04 $\pm$ 0,69
4	0,4587	51,36 $\pm$ 0,85
5	0,3721	60,54 $\pm$ 0,94
IC50	4,067734311	

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan untuk menentukan nilai SPF dengan mengukur absorbansi larutan ekstrak menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang berdasarkan persamaan Mansur yang dimulai dari panjang gelombang 290 – 320 nm pada tiap interval 5 nm, yakni menggunakan panjang gelombang sinar UV-B, sinar UV yang dapat menyebabkan eritema pada kulit. Metode ini dipilih karena sederhana, mudah dan cepat dan hanya memerlukan sedikit ekstrak uji.

Konsentrasi	Nilai SPF	Tipe Proteksi
20 ppm	1,82	-
40 ppm	2,88	Proteksi Minimal
60 ppm	4,48	Proteksi Sedang
80 ppm	5,96	Proteksi Sedang
100 ppm	7,26	Proteksi Ekstra

Hasil nilai SPF terkecil memiliki nilai 1,82 dengan menggunakan konsentrasi 20 ppm dan pada nilai SPF terbesar memiliki nilai 7,28 dengan menggunakan konsentrasi 100 ppm. Menurut, Wasitaatmadja (1997), suatu tabir surya dikatakan dapat memberikan perlindungan bila memiliki nilai SPF minimal 2 dan kategori penilaian tabir surya yang baik apabila memiliki nilai SPF lebih dari 15. Nilai SPF 4 dan 5 masuk kedalam kategori tabir surya proteksi sedang, dan nilai SPF 7 tergolong dalam kategori tabir surya proteksi maksimal. Berdasarkan pemaparan diatas, ekstrak daun mawar memiliki proteksi minimal pada

konsentrasi 40 ppm dan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang terbaik adalah 100 ppm karena memiliki daya proteksi ekstra dengan nilai SPF 7,26 yang artinya dapat melindungi kulit lebih lama dibawah sinar matahari. Kemampuan tabir surya ekstrak daun mawar dipengaruhi oleh konsentrasi dari ekstrak. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan nilai absorbansi. Semakin besar konsentrasi maka semakin meningkat juga nilai SPF.

Potensi ekstrak daun mawar sebagai tabir surya dikarenakan adanya kandungan senyawa golongan flavonoid. Berdasarkan hasil skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak kental daun mawar memiliki hasil positif flavonoid pada keduanya. Golongan flavonoid yang terdapat pada tumbuhan berfungsi untuk melindungi jaringan tanaman terhadap kerusakan akibat radiasi sinar matahari. Hal ini dikarenakan flavonoid memiliki gugus kromofor atau ikatan rangkap tunggal terkonjugasi yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B. Senyawa fenolik seperti flavonoid dapat berperan sebagai tabir surya untuk mencegah efek yang merugikan akibat radiasi sinar UV pada kulit karena antioksidan yang bersifat sebagai fotoprotektif (Rusli, dkk, 2011: 377).

## E. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa senyawa yang terkandung dalam daun mawar merah (*Rosa sp L.*) adalah flavonoid, polifenolat dan triterpenoid yang didapatkan dari hasil skrining fitokimia.
2. Hasil potensi antioksidan ekstrak daun mawar merah (*Rosa sp L.*) ditunjukkan dengan nilai IC50 sebesar 47,29  $\mu$ g/mL yang artinya memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang kuat.
3. Pada aktivitas tabir surya ekstrak

daun mawar merah (*Rosa Sp L.*) dengan konsentrasi 100 ppm termasuk kedalam kategori proteksi ekstra dengan hasil nilai SPF sebesar 7,26.

## F. Saran

Perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut mengenai potensi aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode lain dan dengan menggunakan konsentrasi lain sehingga akan mendapatkan hasil yang lebih baik.

## Daftar Pustaka

- Abdul, K, Zulkarnain., Novi, Enawati., dan Nurul, I, Sukardani. (2012). Aktivitas Amilum Bengkuang (*Pachyrrizus Erosus (L.) Urban*) Sebagai Tabir Surya pada Mencit dan Pengaruh Kenaikan Kadarnya Terhadap Viskositas Sediaan. [Traditional Medical Journal.]. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Draelos, Z. D., dan Lauren A. Thaman. (2006). *Cosmetic Formulation of SkinCare Product*. New York: Taylor and Francis Group.
- Grotewold, E. (2006). *The Science of Flavonoid*. United States of America: Springer Science and Business Media Inc.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penertbit ITB.
- Sarastani., D, Sewarno, T, Soekarno., dkk. (2002). Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Parinarium Glaberrimum Hassk.*) [SKRIPSI]. Institut Pertanian Bogor.
- Shaath, N, A., (2005). *Sunscreens, Third Edition*. New York: Taylor & Francis Group.
- Rusli, Rolan dkk. (2016). Penentuan Nilai Sun Protection Factor Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Miana (*Coleus atropurpureus*) Secara In Vitro. Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia ke-50. Samarinda.
- Vermerris, W. and Nicholson, R., (2006). *Phenolic Compound Biochemistry*. The Netherlands: Spingers.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Zulkarnain, Ak., Susanti M., dan Lathifa, AN., (2013). Stabilitas Fisik Sediaan Lotion o/ dan w/o Ekstrak Buah Mahkota Dewa Sebagai Tabir Surya dan Uji Iritasi Primer pada Kelinci. [Traditional Medical Journal]. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.