

## Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Beras Putih (*Oryza Sativa L.*) Beras Merah (*Oryza Nivara S.D.Sharma & Shastry*) Beras Hitam (*Oryza Sativa L*) dengan Metode Spektrofotometri Uv- Sinar Tampak.

The Test of Antioxidant and Sunscreen activity on White Rice (*Oryza Sativa L.*) Red Rice (*Oryza Nivara S. D. Sharma & Shastry*), and Black Rice (*Oryza Sativa L*) by Uv-Visible Ray Spectrophotometry Method.

<sup>1</sup>Nadila Oktaviani <sup>2</sup>Yani Lukmayani <sup>3</sup>Esti Rachmawati Sadiyah

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan, Universitas Islam Bandung, JL.Taman Sari No.1 Bandung 400116

email:<sup>1</sup>Nadilaaoktaviani@gmail.com, <sup>2</sup>Lukmayani@gmail.com, <sup>3</sup>esti\_sadiyah@ymail.com

**Abstract.** Rice has antioxidants that have benefits for the skin. This study aimed to test antioxidant and sunscreen activity on white rice extract, red rice, and black rice. Extraction was conducted by the maceration method with ethanol 70%. White rice, red rice, and black rice extract antioxidant activity test were using the DPPH free radical scavenging method and vitamin C as comparison, and sunscreen activity test. antioxidant activity test was IC<sub>50</sub> extract of white rice (42,449 ppm), extract of red rice (41 ppm), extract of black rice (42,738 ppm) test results for white rice extract (12,446 ppm), extract red rice (9,857ppm), extract black rice (10,715ppm). Based on the results, white rice, red rice, and black rice extract were categorized as a very strong potential antioxidant, based on the categorized results of a sunscreen activity test on white rice extract, red rice, black rice was as maximum protection. From the results of the study, it can be concluded that red rice extract had the highest antioxidant activity and white rise extract had the highest sunscreen activity.

**Keywords:** Antioxidants, Sunscreen, White Rice, Red Rice, Black Rice

**Abstrak.** Beras memiliki kandungan antioksidan sehingga mempunyai manfaat baik bagi kulit. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji aktivitas antioksidan dan tabir surya pada ekstrak beras putih, beras merah, dan beras hitam. Pembuatan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70 %. Ekstrak beras putih, beras merah, dan beras hitam diuji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH dan pembanding vitamin C, serta uji aktivitas tabir surya. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak beras putih (42,449 ppm), ekstrak beras merah (41 ppm), dan ekstrak beras hitam (42,738 ppm). Hasil uji aktivitas tabir surya menunjukkan nilai SPF ekstrak beras putih (12,446), ekstrak beras merah (9,857), dan ekstrak beras hitam (10,715). Nilai SPF berdasarkan hasil aktivitas baik ekstrak beras putih, beras merah maupun beras hitam memiliki potensi sebagai antioksidan sangat kuat. Disamping itu, hasil uji aktivitas tabir surya menunjukkan bahwa ekstrak beras putih, beras merah maupun beras hitam memiliki kategori perlindungan maksimal. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan ekstrak bahwa beras merah memiliki aktivitas antioksidan paling tinggi dan ekstrak beras putih memiliki aktivitas tabir surya yang paling tinggi.

**Kata Kunci:** Antioksidan, Tabir Surya, Beras Putih, Beras Merah, Beras Hitam

### A. Pendahuluan

Kulit merupakan organ tubuh terluar sehingga langsung terpapar oleh sinar matahari, beberapa tahun belakang, terpapar sinar matahari secara terus menerus menyebabkan penyakit dan kelainan pada pertumbuhan yang disebabkan oleh ultraviolet, ketika kulit terpapar oleh radiasi ultraviolet dalam waktu yang lama akan mengakibatkan meningkatnya radikal bebas, radikal

bebas pada kulit akan memicu terjadinya kanker kulit (Wihelmina, 2011:11).

Secara ilmiah kulit manusia memiliki sistem perlindungan, tetapi ketika terpapar sinar matahari dalam waktu yang lama akan dapat merugikan, sistem perlindungan ini tidak cukup terhadap kontak radiasi, sehingga diperlukan perlindungan tambahan seperti penggunaan tabir surya (Kockler, et al., 2012 : 91-110).

Sebagian masyarakat Indonesia terutama di pedesaan secara tradisional menggunakan endapan dari cucian beras sebagai masker, sehingga beras dapat berpotensi sebagai bahan alam yang dapat digunakan sebagai perawatan pada kulit, beras pada umumnya adalah beras putih, beras merah, beras hitam. Antioksidan dapat membantu peremajaan sel-sel tubuh sehingga sel tubuh dapat begenerasi. Tumor dan kanker kulit merupakan penyakit kulit yang diakibatkan oleh paparan radikal bebas yang berasal dari sinar matahari maupun polutan udara, faktor lain yang mempengaruhi yaitu paparan zat karsinogenik, faktor genetik dan jenis kulit. Antioksidan dapat melindungi kulit dari efek negatif radikal yang dapat mengakibatkan penyakit kulit dapat dilindungi dengan tabir surya karena mengandung senyawa yang melindungi kulit dari sengatan sinar matahari atau sinar UV dengan cara menghamburkan cahaya secara efektif dengan mengabsorbsinya, sehingga diketahui adanya keterkaitan antara aktivitas antioksidan dan tabir surya sebagai pelindung kulit dan jaringan (Adzkiya, 2011: 10-12).

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan potensi antioksidan dari ekstrak beras putih, beras merah dan beras hitam dengan perendaman DPPH. Mendapatkan hasil uji aktivitas pada beras putih, beras merah dan beras hitam sebagai sumber kosmetika bahan alam yang baik berpotensi tabir surya dan antioksidan beserta nilai SPFnya.

## **B. Landasan Teori**

Antioksidan adalah zat yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga atom dengan elektron yang tidak berpasangan mendapat pasangan elektron. Antioksidan berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas dan melindungi tubuh dari beragam penyakit termasuk penyakit

degeneratif pada usia lanjut seperti arteriosklerosis. Senyawa yang bersifat antioksidan banyak terdapat dalam sayur mayur, buah-buahan segar dan rempah-rempah. Hasil penelitian ilmiah menunjukkan bahwa buah-buahan, sayuran, biji-bijian merupakan sumber antioksidan yang baik dan dapat mencegah reaksi berantai radikal bebas dan tubuh. Sayur mayur banyak mengandung antioksidan karena adanya vitamin C, vitamin E, betakaroten, likopen dan flavonoid (Kosasih, 2004:15).

Manfaat antioksidan mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Reaksi oksidasi dengan radikal bebas sering terjadi pada molekul protein, asam nukleat, lipid dan polisakarida (Wanarsi, 2007: 77-81).

Dalam tubuh antioksidan diharapkan juga mampu menghambat proses oksidasi. Proses oksidasi yang terjadi secara terus menerus dapat menimbulkan berbagai penyakit degeneratif dan penuaan dini. Resiko terkena penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, osteoporosis dan penyakit degenerative lainnya bisa diturunkan dengan mengkonsumsi antioksidan dalam jumlah cukup. Konsumsi makanan mengandung antioksidan dapat meningkatkan status imunologi dan menghambat timbulnya penyakit degeneratif akibat penuaan. Kecukupan antioksidan secara optimal dibutuhkan oleh semua kelompok usia (Sayuti dan Yenrina, 2015:10-11).

Tabir surya adalah substansi yang formulanya mengandung senyawa aktif yang dapat menyerap, menghamburkan dan memantulkan energi cahaya matahari yang datang pada kulit manusia. Berdasarkan teknik penggunaannya dikenal dua macam tabir surya yaitu sistemik dan topikal. Tabir surya sistemik kurang populer karena

sering menimbulkan reaksi alersi dan belum terbukti mencegah kulit terbakar (*sunburn*) (Cakhyo, 2010).

### C. Metodologi Penelitian

Bahan beras putih, beras merah, dan beras hitam dibersihkan, dirajang dan keringanginkan selama dua sampai tiga hari. Simplisia kemudian dimaserasi dengan etanol 70 % selama 3x24 jam, filtrat dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator. Ekstrak kental yang didapatkan dilakukan pengujian skrining fitokimia.

#### Penapisan Fitokimia

Masing-masing simplisia dan ekstrak beras putih, beras merah dan beras hitam dilakukan penapisan fitokimia meliputi Alkaloid, Polifenolat, Flavonoid, Kuinon, Saponin, Monoterpen / Sesquiterpen, Triterpen / Steroid.

#### Penentuan Aktivitas Antioksidan

3 mg DPPH dimasukkan kedalam labu ukur 50 ml dan dilarutkan dalam pelarut etanol sehingga diperoleh larutan DPPH 60 ppm. Serapan larutan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dan didapatkan panjang gelombang serapan maksimum pada 510-520 nm. Larutan uji dibuat dengan konsentrasi ekstrak 10, 15, 20 dan 25 ppm. Sebagai pembanding digunakan Vitamin C dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm. Masing-masing larutan uji sebanyak 2 ml ditambahkan 2 ml larutan DPPH, dilakukan juga pengujian blanko. Campuran didiamkan selama 30 menit pada suhu kamar dan pada ruangan yang terlindung dari cahaya. Absorbansinya diukur pada panjang gelombang, persentase penangkapan radikal bebas.

Dari hasil yang didapat dibuat kurva persamaan regresi dan ditentukan nilai  $IC_{50}$  (50% *Inhibitory Concentration*) masing-masing untuk ekstrak dan vitamin C. Makin kecil nilai  $IC_{50}$  makin

tinggi aktivitas penangkapan radikal bebasnya.

#### Pengujian *in vitro* SPF (*Sun Protector Factor*)

Ekstrak diencerkan dengan konsentrasi 200, 400, 600, 800, 1000 ppm. Dibuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang pada rentang 290-320 nm, digunakan etanol p.a sebagai blanko. Kemudian dibaca absorbansi setiap interval 5 dari panjang gelombang 290-320 nm. Kemudian dibaca transmisinya pada rentang 290-320 nm dan dihitung nilai SPF.

### D. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil rendemen ekstrak

Setelah simplisia dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi selama 3x24 jam, menghasilkan filtrat lalu dipekatkan menggunakan Rotary vacuum evaporator menghasilkan masing-masing rendemen ekstrak, dengan Hasil rendemen ekstrak beras putih sebesar 1,54 %, ekstrak beras merah sebesar 5,63% dan ekstrak beras hitam sebesar 7,75%.

#### Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Beras Putih, Beras Merah Dan Beras Hitam

Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung di dalam tanaman dan ekstrak beras putih, beras merah dan beras hitam

**Tabel 1.** Hasil Penapisan Fitokimia simplisia dan ekstrak

No.	Golongan senyawa	Hasil Identifikasi					
		Beras putih		Beras merah		Beras Hitam	
		Simplisia	Ekstrak	Simplisia	Ekstrak	Simplisia	Ekstrak
1	Alkaloid	-	-	-	-	-	-
2	Flavonoid	+	+	+	+	+	+
3	Saponin	-	-	-	-	-	-
4	Tanin	-	+	-	+	-	+
5	Kuinon	-	-	-	-	-	-
6	Polifenolat	-	-	-	-	-	-
7	Monoterpen dan sesquiterpen	+	-	+	-	+	-
8	Triterpen dan Steroid	-	-	-	-	-	-

**Keterangan :**

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak Terdeteksi

Bedasarkan tabel diketahui bahwa semua sampel mengandung flavonoid pada sampel maupun pada ekstrak etanol 70 % , dan terkandung monoterpen pada simplisia dan tannin pada masing masing ekstrak. Menurut literatur beras mengandung antioksidan golongan polifenolat, dimana antosianin merupakan bagian dari golongan senyawa yaitu polifenolat, dimana polifenolat didalam sampel beras tidak teridentifikasi.

Tidak terdeteksinya polifenolat didalam sampel dapat disebabkan oleh pengaruh eksternal seperti penyimpanan simplisia, suhu, kelembapan, wadah penyimpanan simplisia, dan kontaminan bahan lain proses pengeringan. Terjadinya perbedaan hasil dari masing –masing sampel baik simplisia dan ekstrak dipengaruhi oleh pelarut maupun proses penguapan seperti evaporator.

### Penetapan Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH

Pengujian dilakukan dengan metode peredaman DPPH, pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 400-600 nm. Absorbansi digunakan untuk perhitungan % inhibisi, kemudian dibuat kurva regresi linier rata-rata %inhibisi (y) dan konsentrasi (x). Persamaan regresi linier yang di peroleh pada sampel beras putih =  $0,7966x + 16,185$ , beras merah  $y = 1,4036x - 8,5201$ , dan beras hitam  $y = 1,2741x - 4,4402$ , dengan vitamin c  $y = 2,56x + 5,9871$ . Hasil  $IC_{50}$  beras putih 42,449 ppm, beras merah 41ppm, dan beras hitam 42,738 ppm dengan potensi masing-masing kategori yaitu antioksidan kuat (>50 ppm) , pembanding yang digunakan vitamin C dengan  $IC_{50}$  18,307. Dengan demikian semua ekstrak uji memiliki aktivitas antioksidan hanya saja memiliki nilai  $IC_{50}$

yang berbeda-beda jika dibandingkan dengan pembanding. Hasil perbandingan dengan antara ekstrak dengan vitamin C pada beras putih 2,319 kali, beras merah 2,4 kali , dan beras hitam 2,334 kali.untuk mendapatkan nilai  $IC_{50}$  setara dengan vitamin C. Terlihat pada perbandingan antara masing-masing ekstrak perbandingan paling besar pada beras merah.

**Tabel 2.** Hasil Uji Aktivitas Antioksidan

No	Sampel	Nilai IC 50
1	Beras Putih	42,449
2	Beras merah	41
3	Beras hitam	42,738
4	Vitaminin C	18,307

**Tabel 3.** Tingkat kekuatan kekuatan antioksidan dengan metode peredaman DPPH

Jun, *et al*(2006:2120)

No	Nilai $IC_{50}$ (ppm)	Potensi Antioksidan
1	<50	sangat kuat
2	50 - 100	kuat
3	100 - 150	sedang
4	151 - 200	lemah
5	>200	sangat lemah

Adanya aktivitas antioksidan berdasarkan hasil penapisan fitokimia, oleh adanya senyawa-senyawa metabolit sekunder yang terdeteksi pada masing-masing ekstrak pada ketiga terdeteksi sampel positif flavonoid dan tannin, dan berhubungan dengan senyawa flavonoid yang mampu berhubungan dengan senyawa-senyawa tersebut yang meberikan satu atom dan dapat meredam radikal bebas, sehingga ketiga sampel memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Pada hasil berbandingan beras merah memiliki nilai  $IC_{50}$  paling tinggi dikarenakan Beras merah memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan beras putih, yaitu mengandung banyak senyawa fenolik.

Senyawa fenolik merupakan metabolit sekunder tanaman serta komponen penting dalam kualitas sensoris dan nutrisi buah, sayuran, dan tanaman lainnya. Senyawa fenolik memiliki jenis yang sangat banyak, mulai dari senyawa fenolik sederhana hingga yang senyawa kompleks yang berikatan dengan gugus glukosa sebagai glikon. Salah satu kelompok senyawa fenolik yang memiliki manfaat sebagai antioksidan adalah kelompok senyawa flavonoid dan disebabkan oleh banyaknya kandungan pigmen antosianin yang berperan sebagai antioksidan (Adzkiya, 2011).

Beras merah memiliki aleuron yang mengandung gen untuk memproduksi antosianin yang merupakan sumber warna merah atau ungu. Menurut Chang dan Berdenas (1965) pigmen antosianin pada beras merah tidak hanya terdapat pada kulit beras, tetapi juga meliputi seluruh bagian beras.

#### Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan dengan cara pengukuran nilai SPF menggunakan spektrofotometri UV-Sinar tampak. Absorbansi larutan sampel diukur pada panjang gelombang UV-B yang berada pada daerah eritrometrik yang dapat menimbulkan sengatan surya. Sinar UV-B merupakan kelompok sinar berbahaya dan dapat menimbulkan kurusan dengan lebih cepat. Larutan sampel dibuat dengan konsentrasi 200, 400, 600, 800 dan 1000 ppm. Dari pengukuran spektrofotometri UV-Sinar tampak diperoleh nilai absorbansi.

**Tabel 4.** Hasil uji aktivitas tabir surya (SPF)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	SPF	Kategori proteksi
Beras putih	200	4,956	kategori sedang
	400	6,907	kategori Ekstra
	600	6,961	kategori Ekstra
	800	8,615	kategori maksimal
	1000	12,446	kategori maksimal

Sampel	Konsentrasi (ppm)	SPF	Kategori proteksi
Beras Merah	200	4,775	kategori sedang
	400	4,775	kategori sedang
	600	6,642	kategori Ekstra
	800	8,497	kategori maksimal
	1000	9,5857	kategori maksimal

Sampel	Konsentrasi (ppm)	SPF	Kategori proteksi
Beras Hitam	200	3,973	kategori Minimal
	400	4,237	kategori sedang
	600	4,961	kategori Ekstra
	800	6,364	kategori maksimal
	1000	10,715	kategori maksimal

Hasil uji aktivitas tabir surya beras putih dengan kategori aktivitas perlindungan yang tinggi dilihat dari hasil nilai spf yaitu 12,446, ekstrak beras merah 9,857 dan beras hitam 10,715, dengan kategori pada ketiga ekstrak maksimal sehingga memiliki potensi aktivitas perlindungan yang baik.

**Tabel 5.** Kategori proteksi SPF (*Sun Protecting Factor*)

(Damogalad, 2013)

Kategori Nilai SPF	
Minimal	2 sd 4
Sedang	4 sd 6
Ekstra	6 sd 8
Maksimal	8 sd 15
Ultra	>15

Nilai SPF beras putih lebih besar dibandingkan dengan beras merah dan beras hitam karena pada beras putih terkandung flavonoid dan tannin, beberapa golongan senyawa aktif seperti flavonoid, tannin dan antrakuinon memiliki perlindungan terhadap sinar UV (Susanti, et al., 2012:43).

Senyawa fenolik mempunyai aktifitas sebagai tabir surya dikarenakan memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang

bertanggung jawab dalam penyerapan sinar dengan mekanisme kerja dengan menyerap sinar matahari, sehingga intensitas sinar matahari yang mampu mencapai kulit lebih sedikit dibandingkan seharusnya (Ariesti et al., 2013:24)

Beras putih merupakan salah satu tumbuhan alami yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok sehari-hari. Beras putih memiliki berbagai kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan contohnya seperti *gamma oryzanol*, *octasano*, *ferulic acid*, *oryza tocotrienol*, *oryza ceramide*, *oryza polyamine*, *oryza sterol*, *oryzasqualane* dan masih banyak lagi (Patel & Naik, 2004:569-578).

Zat oryzanol yang terdapat di dalam beras bisa dijadikan beberapa produk kosmetik yang seperti krim merawat kulit, bedak, dan sabun mandi. Bahkan, secara tradisional di Jepang, beras putih murni digunakan sebagai masker karena kandungan *gamma oryzanol*-nya dapat menghaluskan dan mencerahkan kulit (Patel & Naik, 2004:569-578).

Dari hasil literatur menunjukan bahwa nilai perlindungan dan nilai SPF lebih tinggi dibandingkan beras merah, dan beras hitam dikarenakan beras putih memiliki senyawa metabolit primer yang lebih kompleks seperti *gamma oryzanol* yang memiliki aktivitas terhadap aktivitas antioksidan, dimana dapat SPF menangkal radikal bebas, semakin banyak senyawa maka nilai SPF akan semakin tinggi.

## E. Kesimpulan Dan Saran

### Kesimpulan

Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukan bahwa ekstrak beras putih nilai  $IC_{50}$  sebesar (43,229ppm), ekstrak beras merah (41ppm), dan ekstrak beras hitam (42,738ppm), dengan kategori masing-masing sampel sebagai antioksidan kuat, meskipun lebih rendah dibanding vitamin C  $IC_{50}$  (18,307ppm).

Hasil pengujian aktivitas tabir surya beras putih 12,446, beras merah 9,857, beras hitam 10,715, dengan kategori masing-masing sampel maksimal.

Dengan demikian beras putih, beras merah, beras hitam memiliki potensi sebagai antioksidan yang baik dan bisa digunakan sebagai bahan sediaan kosmetik.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya hendaknya dilakukan dulu tinjauan untuk melakukan perajang pada beras, orientasi pelarut yang sesuai, uji aktivitas yang lebih spesifik seperti untuk uji metabolit primer, mineral dan senyawa-senyawa lain yang terkandung di dalam beras.

### Daftar Pustaka

- Adzkiya, M.A.Z. 2011. Kajian Potensi Antioksidan Beras Merah dan Pemanfaatannya Pada Minuman Beras Kencur. Institut Pertanian Bogor.
- Ariesty, C.P. 2013. Pengaruh Ekstrak Air Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) terhadap Jumlah Endothelial Progenitor Cell (EPC) Pada Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus* L.) Diabetes Mellitus. Skripsi. Universitas Jember
- Cakhyo, Y.N. 2010. Pengaruh penambahan propilenglikol terhadap sifat fisik dan aktifitas gel tabir surya ekstrak kencur (*kamferia galanga* L.) dalam basic CMC. Purwokerto : Universitas muhammadiyah Purwokerto
- Chang, T. T. & E. A. Bardenas. 1965. The morphology and varietal characteristics of the rice plant. IRRI. Los Banos. p.6.
- Damogalad, V., Edy, H.J., dan Supriati H.S. (2013). Formulasi Krim

Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Cosmosus L. Merr) dan Uji In Vitro Nilai Sun Protecting Factor (SPF). Jurnal Ilmiah Farmasi

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. Farmakope Indonesia. Edisi IV. Dirjen POM Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Kosasih, E.N., Setiabudhi, T., dan Heryanto, H. (2004). Peranan Antioksidan pada Lanjut Usia. Jakarta: Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia.

Liu, X.C., Jun, C., Na, N.Z., et al. (2014). Insecticidal Activity of Essential Oil of Cinnamomum cassia and its Main Constituent, trans-Cinnamaldehyde, against the Booklice, *Liposcelis bostrychophila*. Tropical Journal of Pharmaceutical Research.

Petel, M., dan SN. Naik. 2004. Gamma oryzanol from rice bran Oil-a review. Journal of scientific and industrial research Vol 63

Susanti, H., Alfian, R. 2012. Penetapan kadar fenolik total ekstrak metanol kelopak bunga rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn) dengan variasi tempat tumbuh secara spektrofometri. Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Sayuti, K.; Rina Yenrina . 2015. Antioksidan Alami dan Sintetik . Andalas University Press: Padang

Wihelmina, Cynthia E. 2011. Pembuatan dan Penentuan Nilai SPF Nanoemulsi Tabir Surya Menggunakan Minyak Kencur (*Kaempferia galanga* L.) Sebagai Fase Minyak. Depok: FMIPA Program Studi Farmasi.

Winarsih, S., 2007, Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga, CV Aneka Ilmu, Semara