

**Review Artikel**

**POTENSI ANTIOKSIDAN DALAM KELOPAK BUNGA  
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) SEBAGAI ANTI-AGING**

**POTENTIAL OF ANTIOXIDANT IN FLOWER CLASSROOM  
ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa* L.) AS ANTI-AGING**

**Okta Malinda<sup>1\*</sup>, Adi Syakdani<sup>1</sup>**

Program Studi Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya  
Jalan Sriwijaya Negara, Bukit Lama, Bukit Besar, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30139, Telp 0711353414  
e-mail : oktamelindax1@gmail.com

**ABSTRACT**

*Roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) contain compounds that have anioxidan so it can ward off free radicals. The value of roselle benefit is very wide both for food and health, so the potential of roselle diversification is quite large. The important ingredients found in roselle petals are anthocyanin pigments that act as antioxidants. The purpose of this article review is to know the potential of antioxsidan in roselle flowers (*Hibiscus Sabdariffa* L.) as anti-aging. Review of this article is using comparative research methods from various sources and from various research journals with a minimum number of 25 research journals. The results of this review suggest that the roselle flower (*Hibiscus sabdariffa* L.) has potential as anti-aging of the leaves, fruits, and petals of the roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) has been shown to contain antioxidant.*

**Keywords:** *roselle, antioxidant, anthocyanin, anti-aging*

**PENDAHULUAN**

Di Indonesia dengan iklim tropis, rosella dapat tumbuh dengan subur. Tanaman rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) merupakan tanaman yang sangat dikenal saat ini karena kelopak bunga rosella dapat digunakan sebagai minuman kesehatan yang dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti hipertensi, diabetes, dan diuretik (Patel, 2013). Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional adalah spesies tumbuhan dari famili *malvaceae* (Juniarka dkk., 2011). Zat aktif yang paling berperan dalam kelopak bunga rosella meliputi *gossypetin*, antosianin, dan glukosida hibisci (Moeksin dan Ronald, 2009). Warna merah pada bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) disebabkan oleh kandungan antosianin. Antosianin berfungsi sebagai antioksidan yang diyakini dapat menyembuhkan penyakit degeneratif. Antosianin memiliki sistem ikatan rangkap terkonjugasi yang mampu menjadikan antosianin sebagai antioksidan dengan mekanisme penangkapan radikal (Mardiah dkk., 2009).

Antioksidan yang dikenal sebagai peredam atau pemerangkap merupakan molekul yang dapat bereaksi dengan radikal bebas dan berfungsi menetralkan radikal bebas. Reaksi oksidasi yang berlebihan di dalam tubuh dapat menyebabkan terbentuknya radikal bebas yang sangat aktif, yang dapat merusak struktur serta fungsi sel (Marx,

1985). Antioksidan bisa mempertahankan dan memberi perlindungan dari pengaruh radikal bebas (Wehantouw dan Suryanto, 2009). Tubuh manusia memiliki sistem antioksidan untuk mengenal reaktivitas radikal bebas yang secara berkelanjutan dibentuk sendiri oleh tubuh. Tetapi dalam keadaan tertentu tubuh tidak dapat mengatasinya sendiri sehingga tubuh memerlukan zat-zat antioksidan dari luar tubuh untuk mencegah terjadinya reaksi reaktif radikal bebas tersebut (Titta dkk., 2013). Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menetralkan dan meredam radikal bebas dan menghambat terjadinya oksidasi pada sel (Hernani, 2005). Sehingga mengurangi terjadinya kerusakan sel, seperti penuaan dini (*anti-aging*) (Sarbin, 2007).

Zat alami yang diekstrak dari tumbuhan dapat bertindak sebagai sumber potensial *anti-aging* karena bersifat *photoprotektive*. Hal ini dikaitkan dengan kenyataan bahwa tanaman harus terhindar dari paparan sinar matahari karena jika langsung pada kulit merupakan salah satu penyebab penuaan dini. Gejala yang jelas terlihat diantaranya munculnya keriput, kulit kering dan kasar serta timbulnya noda-noda gelap pada kulit. *Anti-aging* ini diyakini dapat membantu memperlambat efek penuaan dini (Fauzi dkk., 2012). Hal tersebut memberikan sedikit gambaran mengenai kemampuan tanaman untuk melindungi kulit melalui senyawa yang terkandung didalam

tanaman yang berupa senyawa bioaktif seperti senyawa fenolik dan didukung oleh adanya senyawa yang bersifat antioksidan (Prasiddha dkk., 2015).

Tujuan dari *review* artikel ini adalah untuk mengetahui potensi antioksidan dalam bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) sebagai *anti-aging*.

## METODE

Metode yang digunakan dalam pembuatan artikel *review* ini adalah metode penelitian komparatif dari berbagai sumber yang didapat dari beberapa jurnal penelitian yang berasal dari internet. Studi literatur ini dilakukan secara *online*

melalui jurnal-jurnal yang terdapat pada *Science Direct*, *Elsevier*, *ResearchGate*, *GoogleScholar*, dan situs jurnal lain. Kriteria inklusi yaitu jurnal dan artikel yang membahas tentang potensi antioksidan dalam bunga rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) dan dipublikasi dari tahun 1984 – 2018. Jumlah jurnal yang digunakan adalah 28 jurnal yang terdiri dari 16 jurnal utama dan 12 jurnal pendukung. Jurnal dan artikel yang digunakan sebagai referensi merupakan jurnal nasional dan internasional dengan kata kunci “*Hibiscus Sabdariffa*” dan “*Potential antioxidant in Roselle flowers*”.

## HASIL

**Tabel I.** Uji aktivitas antioksidan kelopak bunga rosella (setelah penyimpanan selama 30 hari pada suhu rendah) (Juniarka dkk., 2011).

Perbandingan	Kondisi	Nilai	Keterangan
Aktivitas antioksidan(uji DPPH)	Awal Akhir	38,22%	Terjadi penurunan 11,25%;
	(penyimpangan dingin)	33,93%	Hasil uji t : berbeda signifikan (t hitung = 4,21)
Kandungan total monomerik antosianin	Awal Akhir	3,45 mg/L	Terjadi penurunan 39,12%;
	(penyimpangan dingin)	2,17 mg/L	Hasil uji t : berbeda signifikan (t hitung = 6,77)

**Tabel II.** Total aktivitas antioksidan yang diuji dengan  $\beta$ -karoten linoleat (Mohd-Esa dkk., 2010).

Ekstrak	Bagian tanaman	Total aktivitas antioksidan(%)
Air	Biji	45,9 ± 2,32a
	Kalik	54,1 ± 5,80a
	Daun	27,9 ± 0,00b
	Batang	10,7 ± 3,50c
Metanol 80%	Biji	78,7 ± 2,32a
	Kalik	61,5 ± 5,80b
	Daun Batang	54,9 ± 8,11b
		22,1 ± 1,16c

## PEMBAHASAN

Rosella adalah tanaman yang berasal dari Afrika (Daryanto, 2006). Bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) tanaman ini dikenal dengan banyak khasiat yang bermanfaat bagi manusia. Pemanfaatan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dipercaya memiliki aktivitas antioksidan terkait dengan kandungan fenolik di dalamnya (Pangaribuan, 2016). Namun, antosianin yang umumnya menjadi acuan pada aktivitas antioksidan. Pada kelopak bunga rosella bersifat kurang stabil dalam larutan netral atau basa, dan bahkan dalam larutan asam warnanya dapat memudar perlahan-lahan akibat terpapar cahaya (Harborne, 1973).

Superdivisio : Sperm

atophyta (menghasilkan biji) Divisi  
: Magnoliophyta (berbunga)

Kela : Magnoliopsida (berkeping dua/  
dikotil)

Sub-kelas : Dilleniidae

Ordo : Malvales

Familia : Malvaceae (suku kapas kapasan)

Genus : *Hibiscus*

Spesies : *Hibiscus sabdariffa* L.

(Comojime, 2008).

Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) mempunyai daun tunggal berbentuk bulat telur, bertulang menjari, ujung tumpul, tepi bergerigi dan pangkal berlekuk, Panjang daun 6-15 cm dan lebar 5- 8 cm. Tangkai daun bulat berwarna hijau dengan panjang 4-7 cm. Bunga Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) mempunyai bunga berwarna cerah, Kelopak bunga rosella berwarna merah gelap dan lebih tebal jika dibandingkan dengan bunga raya/sepatu. Bunganya keluar dari ketiak daun dan merupakan bunga tunggal, yang berarti pada setiap tangkai hanya terdapat satu bunga. Bunga ini mempunyai 8-11 helai kelopak yang berbulu, panjangnya 1 cm, yang pangkalnya saling berlekatan dan berwarna merah (Pangaribuan, 2016). Kelopak bunga ini sering dianggap sebagai bunga oleh masyarakat (Marsalina dkk., 2011).

Penuaan kulit sebagian besar disebabkan oleh radiasi sinar matahari. UV A dan B dalam sinar matahari menginduksi terbentuknya Reactive Oxygen Species (ROS) dalam kulit dan mengakibatkan stres oksidatif bila jumlah ROS tersebut melebihi kemampuan pertahanan antioksidan dalam sel kulit. Penuaan

kulit ditandai dengan tampilan kulit yang kering, tipis, tidak elastis, keriput karena pecahnya kolagen dan rusaknya sintesa kolagen, kematian sel-sel kulit tidak dibarengi dengan pembentukan kulit baru, warna kulit tidak merata, hiperpigmentasi, hipopigmentasi yang terparah adalah kanker kulit (Ratnam dkk., 2006; Almeida dkk., 2008). Perawatan utama untuk mencegah penuaan kulit karena stres oksidatif adalah pemakaian produk pelindung matahari sedangkan untuk perawatan sekunder adalah pemakaian produk yang mengandung antioksidan seperti polifenol. Antioksidan dipakai untuk mencegah timbulnya penuaan kulit (Thornfeldt dan bourne, 2010). Antioksidan alami yang diperoleh dari tumbuhan telah dikembangkan untuk digunakan secara topikal untuk meminimalkan efek kerusakan dan mencegah kondisi patologi maupun fisiologi terkait dengan stres oksidatif (Bernatoniene dkk., 2011).

### Uji aktivitas antioksidan kelopak bunga rosella (setelah penyimpanan selama 30 hari pada suhu rendah)

Metode pengujian aktivitas antioksidan dengan DPPH berdasarkan pada kemampuan substansi antioksidan dalam menetralkan radikal bebas. Radikal bebas yang digunakan adalah 1,1 *diphenylpicrylhydrazyl* (DPPH). Radikal bebas DPPH merupakan radikal bebas yang stabil pada suhu kamar dan larut dalam pelarut polar yaitu metanol atau etanol. metanol dapat melarutkan kristal DPPH dan memiliki sifat yang dapat melarutkan komponen nonpolar didalamnya (Molyneux, 2004).

Hal ini ditunjukkan oleh nilai total saat awal produk yang dihasilkan, dimana metode ditinjau dari aktivitas antioksidan (uji hambatan DPPH) memberikan nilai sebesar 72,06% (+ 2,75) dan memberikan nilai efisiensi sebesar 66,96% (+ 0,82) jika ditinjau berdasarkan kandungan total monomerik antosianin. Produk yang dihasilkan pada dua macam kondisi penyimpanan yang berbeda, yaitu pada suhu rendah (00°C -50°C) jenuh nitrogen dan pada suhu kamar (230°C - 290°C) selama 30 hari. Wadah yang digunakan terlindung dari cahaya (dilapisi oleh kertas aluminium foil). Dari hasil pengamatan setelah 30 penyimpanan, menunjukkan yang dihasilkan stabil. Selain itu produk tersebut juga tidak menimbulkan bau tengik. Dari analisis aktivitas antioksidan yang dilakukan diatas, diketahui bahwa penyimpanan produk kelopak bunga rosella ini akan

ISSN: 1693-9050

E-ISSN: 2623-1417

<https://jurnal.polsri.ac.id/index.php/kimia/index>

menghasilkan stabilitas yang lebih baik bila penyimpanan dilakukan pada suhu rendah dan kondisi wadah yang dijenuhi nitrogen. Dari uji yang dilakukan setelah penyimpanan pada suhu rendah selama 30 hari juga menunjukkan bahwa formulasi ekstrak metanol rosella dapat meningkatkan stabilitas ekstrak metanol rosella dalam hal aktivitas antioksidan dan kandungan total monomerik antosianin. Penyimpanan bentuk ekstrak selama 30 hari mengakibatkan penurunan aktivitas antioksidan (uji DPPH) sebesar 11,25%. Demikian pula hasil analisis antioksidan berdasarkan kandungan total monomerik antosianin, diperoleh hasil bahwa terjadi penurunan sebesar 39,12% terhadap kandungan total monomerik antosianin ekstrak metanol rosella.

#### **Total aktivitas antioksidan yang diuji dengan $\beta$ -karoten linoleat**

Nilai positif menunjukkan bahwa kandungan antosianin total memiliki pengaruh yang positif terhadap aktivitas antioksidan sampel (Mursyidi, 1984). Dengan demikian, kandungan antosianin total bukan merupakan faktor utama dan bukan satu-satunya yang berpengaruh pada aktivitas antioksidan kelopak bunga rosella, sehingga terdapat faktor lain yang mempengaruhi aktivitas antioksidannya. Dari nilai tersebut tampak bahwa ekstrak metanolik kelopak bunga rosella yang digunakan memiliki aktivitas antioksidan yang cukup poten walau tidak lebih poten dari BHT. Salah satu kandungan dari bunga rosella yang penting adalah senyawa antosianin yang berkhasiat sebagai antioksidan (Tsai et al. 2002). Aktivitas antioksidan antosianin lebih besar jika dibandingkan dengan alfa tokoferol (vitamin E), asam askorbat, dan beta karoten (Kowalczyk dkk., 2003).

#### **Perbandingan nilai kelembaban kulit pada hari ke 0, setelah 14 hari dan setelah 30 hari**

Terlihat terjadi penurunan angka kelembaban dari hari ke-0 menuju setelah 14 hari baik basis maupun krim antioksidan. Penelitian ini menunjukkan bahwa polisakarida yang diekstraksi dari Sacharina japonica dapat digunakan sebagai zat tambahan dalam kosmetik, sehingga dapat mengklaim manfaat perbaikan kulit oleh produk tersebut, yang disebut sebagai produk kosmeseutikal.

Paparan sinar matahari langsung pada kulit merupakan salah satu penyebab penuaan dini.

Gejala yang jelas terlihat diantaranya munculnya keriput, kulit kering dan kasar serta timbulnya noda-noda gelap pada kulit. Krim anti-aging merupakan krim yang diyakini dapat membantu memperlambat efek penuaan dini. Rosella merupakan salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi, berperan dalam menjaga kerusakan sel akibat sinar UV berlebih. Penelitian ini adalah mengetahui apakah krim yang mengandung ekstrak kelopak bunga Rosella dapat diformulasikan dalam sediaan krim dan mampu memberikan efek anti-aging. Ekstrak kelopak bunga Rosella dibuat dengan cara maserasi 500 gram kelopak bunga Rosella kering menggunakan 5 liter penyari etanol 70%. Penelitian ini dilakukan dengan menguji efektivitas dari beberapa konsentrasi ekstrak kelopak bunga Rosella dalam sediaan krim terhadap kulit yang telah dituakan. Sediaan krim yang dibuat adalah krim ekstrak kelopak Rosella dengan konsentrasi 0,5%; 0,75%; P/o, krim blanko (krim tanpa zat aktif), dan krim vitamin C 2% sebagai pembanding. Hasil pengujian terhadap sediaan menunjukkan bahwa ekstrak kelopak bunga Rosella dapat diformulasikan dalam sediaan krim. Sediaan krim yang dihasilkan semuanya homogen, memiliki pH 4,9-6,1 dengan tipe emulsi m/a. Uji stabilitas sediaan diperoleh bahwa krim blanko tidak mengalami perubahan warna maupun bau selama penyimpanan 12 minggu. Sedangkan krim ekstrak kelopak bunga Rosella 0,5%; 0,75%; 1% dan krim vitamin C 2% mengalami perubahan warna maupun bau. Hasil uji efek anti-aging dengan menggunakan analisis Tukey terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) antara krim ekstrak kelopak bunga Rosella 0,75%, 1%, dan krim vitamin C 2% dibandingkan dengan krim blanko dan krim ekstrak kelopak bunga Rosella 0,5%) yang menunjukkan bahwa krim konsentrasi 0,75%; 1% dan krim vitamin C 2% mampu memberikan efek anti-aging karena dapat meningkatkan kelembaban, kehalusan, mengecilkan pori, mengurangi jumlah noda dan kerutan.

#### **KESIMPULAN**

Kelopak bunga rosella memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai suatu sediaan *anti-aging*. Salah satu kandungan dari bunga rosella yang penting adalah senyawa antosianin yang berkhasiat sebagai antioksidan.

#### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Patihul Husni, M.Si., Apt selaku dosen pembimbing yang telah memberikan kritik dan saran dalam pembuatan *review* artikel ini sehingga *review* artikel ini dapat berguna bagi semua kalangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, I., Valentao, P., Andrade, P. 2008. In vivo skin irritation potential of a *Castanea sativa* (chestnut) leaf extract, a putative natural *anti-aging*oxidant for topical application. *Basic Clinical Pharmacology Toxicology*, 103(5), 461- 467
- Bernatoniene, J., Masteikova, R., Davalgienne, J., Peciura, R., Gauryliene, R., Bernatoniene, R. 2011. Topical Application Of *Calendula officinalis* (L.) ; Formulation and Evaluation of Hydrophilic With *Anti aging*oxidant Activity. *Journal of Medicinal Plants Research*, Vol. 5 No (6), 868-877.
- Daryanto. 2006. Sehat Dengan Sirup Rosella Merah. Online : [www.agrina-online.com](http://www.agrina-online.com) [Diakses pada tanggal 02 Juli 2017].
- Dipahayu. D, Widji. S., Mangestuti. A., 2017. Formulasi Krim Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Lamk) Sebagai *Anti-aging*. *Pharm Sci Res* ISSN 2407-2354.
- Fauzi., Aceng R., Nurmalina., dan Rina. 2012. *Merawat Kulit dan Wajah*. Jakarta: Gramedia.
- Hanani. E., *et al.*, 2005. Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongia* SP dari Kepulauan Seribu, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol II, Departemen Farmasi, FMIPA-UI, Jakarta.
- Harbone, J.B., 1957. Spectral Method of Characterization Anthocyanins, *Spectra of Anthocyanins*, Vol. 70, 22 – 28.
- Juniarka G. A., Endang L., Sri Noegrohati. 2011. Analisis Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Antosianin Total Ekstrak dan Liposom Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) *Majalah Obat Tradisional*, Vol. 16 No (3), 115 – 123.
- Kowalczyk, E., P. Krzesinski, M. Kura, B. Szmigiel, and J. Blaszczyk. 2003. Anthocyanins in medicine. *Pol. J. Pharmacol.* 55: 699- 702.
- Mardiah, Amalia, L., dan Sulaeman, A. 2010. Ekstraksi Kulit Batang Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Pewarna Merah Alami. *Jurnal Pertanian*, ISSN 2087 - 4936 Vol.1 No (1)
- Marsalina., Samigun., Endang S. H., 2011. Pengaruh pemberian ekstrak air kelopak bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa*) terhadap kadar kolesterol total darah dan berat badan tikus putih. *Biofarmasi* 9 (2): 43-49
- Marx, J.L. 1985. *Oxygen Free Radicals Linked to Many Disease*. *Science*. 235:529-531.
- Moeksin, R., dan Ronald, S. H., 2009. Pengaruh Kondisi, Perlakuan dan Berat Sampel terhadap Ekstraksi Antosianin dari Kelopak Bunga Rosella dengan Pelarut Aquadest dan Ethanol. *Jurnal Sains dan Matematika (JSM)*, Vol. 16, 11-18.
- Mohd-Esa, N, Hern, FS, Ismail, A, Yee, CL 2010. *Anti-aging*oxidant activity in different parts of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extracts and potential exploitation of the seeds, *Food Chemistry*, 122:1055–1060.
- Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating *anti-aging*oxidant activity.
- Songklanakar J. *Sci. Technol.* Vol. 26(2).
- Mursyidi dan Achmad. 1984. *Statistika Farmasi dan Biologi*, Ghalia Indonesia, Jakarta, 61-63, 155.
- Pangaribuan., L. 2016. Pemanfaatan Masker Bunga Rosela Untuk Pencerahan Kulit Wajah. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera* Vol. 14 (28) Desember 2016 p-ISSN : 1693- 1157, e-ISSN : 2527 – 9041.
- Prasiddha IJ *et al.*, 2016. Potensi Senyawa Bioaktif Rambut jagung (*Zea mays* L.) untuk Tabir Surya Alami : Kajian Pustaka. *Pangan dan Agroindustri*, Vol 4 No (1).
- Patel, S. 2014. *Hibiscus sabdariffa* : An ideal yet underexploited candidate for nutraceutical applications. *Biomedicine & Preventive Nutrition*. Vol 4 : 23-27.
- Ratnam, D., Ankola, D., Bhardjaw, V., Sahana, D., Kumar, M. 2006. Role of *anti-aging*oxidant in prophylaxis and therapy : A pharmaceutical prespective. *Journal Control Release*, 113(3), 189-207.
- Sarbini, D., 2007. Optimalisasi Dosis Ekstrak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdariffa*

- Linn) Sebagai *Anti-aging* Aterosklerosis Untuk Menghambat Aktifasi NF- $\kappa$ B , TNF- $\alpha$  dan ICAM-1 Pada Kultur Sel Endothel Yang Dipapar Low Density Lipoprotein Teroksidasi, *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, Vol.8, No.2, 99-109.
- Setyo-Budi. U., 2017. Biologi tanaman kenaf, Monograf Kenaf, Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang, hlm 1-12.
- Thornfeldt, C., Bourne, K. 2010. *The New Ideal in Skin Health :Separating Fact from Fiction Practical Application of the Science of Skin Care.* Allured Business Media.Carol Stream, USA.
- Titta H.S., Ahmad N., Resi A., 2013. Formulasi Sediaan Masker Gel Dari Ekstrak Metanol Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) Dan Madu Hitam (Apidorsata) Sebagai *Anti-aging*oksidan. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi* Vol. 1 No (17).
- Tsai, PJ, McIntoshb, J, Pearceb, P, Camdenb, B& Jordanc, BR. 2002. Anthocyanin and *anti-aging*oxidant capacity in roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract, *Food Res Int'l*, 35:351– 356.
- Wehantouw, F., and Suryanto, E., 2009. Free radicals scavenging activities of phenolic extracts from Bread Fruit Leaves. *Chem. Prog.* Vol. 2 No (1)
- Windarwati, S. 2011. *Pemanfaatan Fraksi Aktif Ekstrak Tanaman Jarak Pagar Sebagai Zat Anti- agingmikroba dan antioksidan Dalam Sediaan Kosmetik.* Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor : Bogor.