



**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA KULIT BUAH  
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SECARA *IN VITRO*:  
*NARRATIVE REVIEW***

**Skripsi  
Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Farmasi**

**Disusun oleh:  
Umi Kalsum  
1604015216**







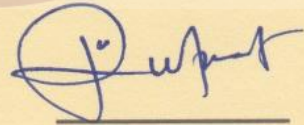
**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR.HAMKA  
JAKARTA  
2022**

Skripsi dengan Judul

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA KULIT BUAH  
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SECARA *IN VITRO*:  
NARRATIVE REVIEW**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
Umi Kalsum, NIM 1604015216

Penguji:

<u>Ketua</u> Wakil Dekan I	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>26/9/22</u>
Penguji I <b>Dr. Adia Putra Wirman, M.Si.</b>		<u>15/09/22</u>
Penguji II <b>apt. Agustin Yumita, M.Si.</b>		<u>17/09/22</u>
Pembimbing I <b>apt. Vera Ladeska, M.Farm.</b>		<u>21/09/22</u>
Mengetahui: Ketua Program Studi Farmasi <b>Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.</b>		<u>23-9-2022</u>

Dinyatakan Lulus pada Tanggal : 10 Agustus 2022

## ABSTRAK

### AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) SECARA IN VITRO: NARRATIVE REVIEW

Umi Kalsum  
1604015216

Antioksidan merupakan senyawa kimia yang dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron (*electron donor*) kepada radikal bebas untuk menghambat reaksi radikal bebas. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan adalah kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) yang memiliki potensi unggulan karena kandungan xanton dalam kulit buah manggis dan juga dapat bersifat sebagai penangkal radikal bebas ataupun antioksidan. Dengan menggunakan metode aktivitas antioksidan DPPH, ABTS, FRAP dan penghambatan radikal hidroksil ( $H_2O_2$ ). Dari pengujian yang telah dilakukan pada beberapa metode aktivitas antioksidan dapat disimpulkan bahwa metode DPPH, ABTS, FRAP dan penghambatan radikal hidroksil ( $H_2O_2$ ) mempunyai hasil yang berbeda-beda karena ada faktor yang mempengaruhi aktivitas antioksidan dari kulit buah manggis yaitu, pelarut, tingkat kematangan buah, perbedaan tempat tumbuhnya tumbuhan, pengaruh suhu dan kondisi iklim sekitar. Maka dari itu hasil yang didapat berbeda-beda pada tiap metode uji aktivitas antioksidan dari tanaman kulit buah *Garcinia mangostana* L. serta kandungan senyawa yang terdapat pada kulit buah manggis yakni mengandung senyawa xanton, flavonoid, polifenol dan tanin.

**Kata kunci:** Antioksidan, *Garcinia mangostana* L., Kulit Buah, *Narrative Review*.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah rabbil'alamim*, penulis mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul “**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN FITOKIMIA TANAMAN *Garcinia mangostana* L. SECARA IN VITRO: NARRATIVE REVIEW**”.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm.) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. Selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. Selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. Selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
7. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. Atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
8. Ibu apt. Vera Ladeska, M.Farm. Selaku Pembimbing 1 yang telah banyak membantu memberikan ilmu, nasihat, dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Kulit Manggis ( <i>Garcinia mangostana</i> L.)	4
2. Klasifikasi <i>Garcinia mangostana</i> L.	4
3. Uraian Tanaman Kulit Manggis	4
4. Simplisia, Ekstrak, dan Ekstraksi	5
5. <i>Review</i> Artikel	6
6. Senyawa Aktif <i>Garcinia mangostana</i> L.	8
7. Antioksidan	8
8. Antioksidan pada Kulit Buah Manggis	10
9. Mekanisme Antioksidan	11
10. Fitokimia Tanaman <i>Garcinia mangostana</i> L.	11
11. Farmakognosi pada Tanaman <i>Garcinia mangostana</i> L.	11
B. Kerangka Berpikir	12
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>13</b>
A. Desain Penelitian	13
B. Waktu dan Tempat Penelitian	13
C. Populasi dan Sampel	13
1. Populasi	13
2. Sampel	13
D. Pengumpulan Data	13
1. Proses Pengumpulan Data	13
2. Teknik Pengumpulan Data	14
3. Kriteria Inklusi	15
4. Kriteria Eksklusi	15
E. Analisis Data	15
F. Hasil Pengumpulan Jurnal	15
G. Informasi Artikel	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
A. Metode <i>Narrative Review</i>	19
B. Hasil Rangkuman Fitokimia	19
C. Hasil Rangkuman Aktivitas Antioksidan	26
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>34</b>
A. Simpulan	34
B. Saran	34



## DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. <i>Tracking</i> Pencarian Artikel	14
Tabel 2. Hasil Pengumpulan Data dari Beberapa Jurnal	17
Tabel 3. Hasil Rangkuman Fitokimia pada Tanaman Kulit Buah <i>Garcinia mangostana</i> L.	20
Tabel 4. Hasil Rangkuman Aktivitas Antioksidan pada Tanaman <i>Garcinia mangostana</i> L.	26



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Produk bahan alam dan antioksidan alami menjadi semakin populer pada dunia pengobatan (Gondokesumo *et al.*, 2019). Tanaman buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) adalah tanaman tahunan yang hidup di daerah tropis, buahnya memiliki rasa manis dan sedikit masam. Tanaman buah tropis ini mempunyai pertumbuhan sangat lambat, tetapi memiliki umur yang cukup panjang. Setiap tahunnya. Indonesia menghasilkan buah manggis rata-rata 20.000 ton. Tentu merupakan jumlah yang tidak sedikit, mengingat tanaman manggis yang ada di Indonesia adalah tanaman liar yang tidak dibudidayakan dan berumur hingga ratusan tahun. Hingga saat ini permintaan pasar terhadap buah manggis meningkat maka dari itu tanaman manggis mulai dibudidayakan (Putra, 2011). Kulit buah manggis memiliki potensi unggulan karena kandungan xanton dalam kulit buah manggis dapat bersifat sebagai penangkal radikal bebas (antioksidan) (Yatman, 2012).

Antioksidan yakni senyawa yang dapat menangkal radikal bebas, radikal bebas ini juga bisa ditimbulkan karena berbagai faktor, seperti polusi, merokok, debu, dan kebiasaan konsumsi *fast food* yang tidak seimbang. Antioksidan mendonorkan *electron* kepada radikal bebas yang tidak stabil akibatnya radikal bebas ini dapat dinetralkan dan tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh (Rahmi, 2017). Kulit buahnya mengandung antioksidan fenolik dalam jumlah besar, terpen, antosianin, tannin, flavonoid dan polifenol (Tachaprutinun *et al.*, 2014), terdapat beberapa aktivitas farmakologi kulit buah manggis yang telah tercantum seperti antioksidan, anti-alergi, anti-tumor, anti bakteri, anti-inflamasi, anti-virus, anti-jamur (Meilina & Hasanah, 2018), beragamnya aktivitas farmakologi yang diberikan kulit buah manggis membuktikan aktivitasnya terhadap berbagai jalur patologi, maka dari itu menjadikan kulit buah manggis menjadi salah satu target yang potensial untuk pengembangan obat (Ovalle-Magallanes *et al.*, 2017).

Ulasan artikel (artikel review) merupakan salah satu bentuk penulisan ilmiah yang penting pada era dengan jumlah publikasi ilmiah yang semakin



meningkat. Ulasan artikel ditulis untuk meringkas detail penting dari karya penelitian terbaru dan menghubungkannya dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan pada topik serupa (Agarwal, 2014). Ulasan artikel dibagi menjadi dua kategori yaitu *narrative review* dan *systematic review*. *Narrative review* ditulis dalam format yang mudah dibaca, dan memungkinkan pertimbangan materi pelajaran dalam spektrum yang luas. Tetapi dalam *systematic review*, survei literatur sangat rinci dan komprehensif dilakukan pada topik yang dipilih (Gullpinar and Guclu, 2013), sedangkan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *narrative review*, sehingga dapat mempermudah pengembangan penelitian baru bagi masyarakat.

Berdasarkan latar belakang di atas, informasi terkait dengan banyaknya artikel penelitian mengenai tanaman *Garcinia mangostana* L. yang memiliki aktivitas antioksidan secara *in vitro*, maka dari itu peneliti tertarik untuk mengumpulkan informasi mengenai perkembangan tanaman *Garcinia mangostana* L. yang berfungsi sebagai antioksidan. Sehingga penelitian ini dapat dijadikan sebagai bukti ilmiah untuk mengembangkan pemanfaatan tanaman *Garcinia mangostana* L.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan pada uraian di atas, maka permasalahan di dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengumpulkan atau tracking dalam penelitian literatur terkait?
2. Dari sekian banyak metode antioksidan yang dilaporkan pada artikel yang didapat memiliki hasil yang berbeda-beda. Permasalahan review ini adalah kenapa hasil yang didapat berbeda-beda dan apakah ada faktor yang dapat mempengaruhi hasil tersebut? Sehingga dengan review ini dapat menyimpulkan data dari penelitian-penelitian yang telah dipublikasikan.

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk merangkum data penelitian metode antioksidan dari tanaman kulit buah manggis dengan berbagai metode uji. Sehingga dapat ditarik kesimpulan data metode antioksidan dari beberapa artikel terkait.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat berupa data ilmiah terkait aktivitas antioksidan tanaman kulit buah manggis, sehingga tanaman ini secara empiris dapat dimanfaatkan oleh masyarakat terkait aktivitas antioksidan pada tanaman kulit buah manggis.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, M. T., Santoso, F., & Sutanto, H. (2014). Antioxidant, Antimicrobial, And Preservation Activities Evaluation Of Tropical Fruit Peel Extracts. *Department of Food Technology*, 1–16.
- Alam, M. N., Bristi, N. J., & Rafiquzzaman, M. (2013). Review on in vivo and in vitro methods evaluation of antioxidant activity. *Saudi Pharmaceutical Journal*, 21(2), 143–152. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2012.05.002>
- Arsana I Nyoman, Oka Ida Bagus, & Juliasih Ni Ketut Ayu. (2014). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Prosiding Seminar Nasional Prodi Biologi F. MIPA UNHI*, 206–212.
- Azima, S., Noriham, A., & Manshoor, N. (2014). Anthocyanin content in relation to the antioxidant activity and colour properties of *Garcinia mangostana* peel, *Syzigium cumini* and *Clitoria ternatea* extracts. *International Food Research Journal*, 21(6), 2369–2375.
- Azwar, A. (2010). *Tanaman Obat Indonesia*. Salemba medika.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2012). *Acuan Sediaan Herbal* (1st ed., Vol. 7). Direktorat Obat Asli Indonesia.
- Cheok, C. Y., Chin, N. L., Yusof, Y. A., Talib, R. A., & Law, C. L. (2013). Optimization of total monomeric anthocyanin (TMA) and total phenolic content (TPC) extractions from mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.) hull using ultrasonic treatments. *Industrial Crops and Products*, 50, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.07.024>
- Dungir, S. G., Katja, D. G., & Kamu, V. S. (2012). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal MIPA Unsrat Online*, 1(1), 11–15. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>
- Fauzana, A., Rohmawati, & Herli, M. A. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit *Garcinia Mangostana* L. Pada Variasi Suhu Pengeringan. *Journal Of Pharmacy and Science*, 4(2), 37–43.
- Florida, U. of W. (2020). *Literature Review: Conducting & Writing*. <https://libguides.uwf.edu/c.php?g=215199&p=1420475>.
- Geetha, S., Saraswathi, K., Chakrapani, G. D., Sivaraj, C., Dhivya, M., & Chittibabu, C. (2020). Antioxidant and anticancer activities of pericarp of *Garcinia mangostana* L. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 9(4), 1805–1809. [www.phytojournal.com](http://www.phytojournal.com)
- Ghasemzadeh, A., Jaafar, H. Z. E., Baghdadi, A., & Tayebi-Meigooni, A. (2018). Alpha-mangostin-rich extracts from mangosteen pericarp: Optimization of green extraction protocol and evaluation of biological activity. *Molecules*,

23(8), 1–6. <https://doi.org/10.3390/molecules23081852>

- Gondokesumo, M. E., Pardjianto, B., Sumitro, S. B., Widowati, W., & Handono, K. (2019). Xanthones analysis and antioxidant activity analysis (Applying ESR) of six different maturity levels of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* Linn.). *Pharmacognosy Journal*, *11*(2), 369–373. <https://doi.org/10.5530/pj.2019.11.56>
- Gupita, C. N., & Rahayuni, A. (2012). Pengaruh Berbagai ph Sari Buah Dan Suhu Pasteurisasi Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Tingkat Penerimaan Sari Kulit Buah Manggis. *Journal of Nutrition College*, *1*(1), 209–215.
- Hadriyono, K. R. P. (2011). *Karakter Kulit Manggis, Kadar Polifenol dan Potensi Antioksidan Kulit Garcinia mangostana L. pada berbagai umur buah dan setelah buah dipanen*. Institut Pertanian Bogor.
- Hanani, E. (2015). *Buku Analisis Fitokimia*. Uhamka Press.10-13
- Herawati, D., Nuraida, L., & Sumarto. (2012). *Cara Produksi Simplisia yang Baik*. Seafast Centre IPB.
- Heryana, A. (2021). Jenis-jenis Studi Literature Review. *ResearchGate*, 1–4. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36077.72167>
- Ibrahim, U. K., Austin, E. A., & Mohd Salleh, R. (2015). Effect of Drying Temperature and Time on Antioxidant and Total Phenolic Content in *Garcinia Mangostana* Pericarp. *Advanced Materials Research*, *1113*, 279–284. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.1113.279>
- ITIS. (2022, August 12). *Taxonomi Garcinia mangostana L. Integrated Taxonomic Information*. [https://www.itis.gov/Servlet/SingleRpt/SingleRpt?Search\\_topic=TSN&search\\_value=21484#null/](https://www.itis.gov/Servlet/SingleRpt/SingleRpt?Search_topic=TSN&search_value=21484#null/).
- Jung, H. A., Su, B. N., Keller, W. J., Mehta, R. G., & Kinghorn, A. D. (2006). Antioxidant xanthones from the pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *54*(6), 2077–2082. <https://doi.org/10.1021/jf052649z>
- Kamaludin, N. H. I., Mun, S. L., & Sa'adi, R. A. (2016). Evaluation of antioxidant activity of some tropical fruit peel extracts: Extraction conditions optimization of rambutan peel extract. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, *11*(3). [www.arpnjournals.com](http://www.arpnjournals.com)
- Kusmayadi, A., Adriani, L., Abun, A., Muchtaridi, M., & Tanuwiria, U. H. (2019). Antioxidant activity of mangosteen peel (*Garcinia mangostana* L.) extracted using different solvents at the different times. *Drug Invention Today*, *11*(1), 44–48. <https://www.researchgate.net/publication/330358332>
- Manasathien, J., & Khanema, P. (2015). Antioxidant and Cytotoxic Activities of

- Mangosteen *Garcinia mangostana* Pericarp Extracts. *KKU Res. J*, 20(4), 381–392. <http://resjournal.kku.ac.th>
- Meilina, N. E., & Hasanah, A. N. (2018). Review Artikel : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. *Farmaka*, 16(2), 322–327.
- Melia, S., Novia, D., Juliyarsi, I., & Purwati, E. (2019). The characteristics of the pericarp of *Garcinia mangostana* (mangosteen) extract as natural antioxidants in rendang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 287(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/287/1/012028>
- Miryanti, A. Y., Sapei, L., Budiono, K., & Indra, S. (2011). *Ekstraksi Antioksidan Dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Skripsi. Universitas Katolik Parahyangan.
- Mohammad, N. A., Abang Zaidel, D. N., Muhamad, I. I., Abdul Hamid, M., Yaakob, H., & Mohd Jusoh, Y. M. (2019). Optimization of the antioxidant-rich xanthone extract from mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) pericarp via microwave-assisted extraction. *Heliyon*, 5(10), 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02571>
- Molyneux, P. (2003). The use of the stable radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal of Science and Technology*, 26(2), 211–219. <https://www.researchgate.net/publication/237620105>
- Niranjan, M., Vaishnav, V., & Mankar, P. (2020). In-vitro analysis of antioxidant and antimicrobial properties of *Garcinia mangostana* L. (pericarp) and *Clitoria ternatea* (flower). *The Pharma Innovation Journal*, 9(3), 468–472. <http://www.thepharmajournal.com>
- Ovalle-Magallanes, B., Eugenio-Pérez, D., & Pedraza-Chaverri, J. (2017). Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.): A comprehensive update. *Food and Chemical Toxicology*, 109(1), 102–122. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2017.08.021>
- Putra, S. R. (2011). *Manggis Pembasmi Kanker*. DIVA Press.
- Putri, Y. D., Tristiyanti, D., & Nurdiana, A. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Nilai SPF Secara In Vitro Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*), Manggis (*Garcinia mangostana*) Dan Durian (*Durio zibethinus*). *Borneo Journal of Phamascientech*, 3(2).
- Rahmawati, K. P., & Muin, A. (2022). Aktivitas Antioksidan Infusa Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Terhadap Warna Kulit. *Jurnal Sains & Kesehatan Terapan*, 1(1), 1–5. <http://ejournal.stikeskusuma.ac.id>
- Rahmi, H. (2017). Review : Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), 34–38.

- Roza, I., Evawati, Fadri, R. A., & Gusmalini. (2017). Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Dari Buah Segar Dengan Variasi Lama Penyimpanan Yang Diolah Secara Mekanis. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 21(2), 110–116.
- Serlahwaty, D., & Sevian, A. N. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Kombinasi Buah Strawberry dan Tomat dengan Metode ABTS. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 3(1), 322–330. <https://doi.org/10.25026/mpc.v3i2.128>
- Setyabudi, D. A., Sulusi, P., Sunarmani, Siti, M. W., Asep, W., Permana, & Kun, T. D. (2009). Peningkatan Daya Simpan Buah Manggis (hingga 30 hari) dengan Metode Pelilinan dan Pengemasan untuk Tujuan Ekspor. In *Laporan Akhir Kegiatan Penelitian*.
- Shan, T., Ma, Q., Guo, K., Liu, J., Li, W., Wang, F., & Wu, E. (2011). Xanthones from Mangosteen Extracts as Natural Chemopreventive Agents: Potential Anticancer Drugs. *Current Molecular Medicine*, 11(8), 666–677. <https://doi.org/10.2174/156652411797536679>
- Sie, J. O. (2013). Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.) Hasil Pengadukan Dan Reflux. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 2(1), 1–10.
- Srihari, E., & Lingganingrum, F. S. (2015). Ekstrak Kulit Manggis Bubuk. *Jurnal Teknik Kimia*, 10(1), 1–7.
- Sungpud, C., Panpipat, W., Sae-Yoon, A., & Chaijan, M. (2020). Polyphenol extraction from mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn) pericarp by bio-based solvents. *International Food Research Journal*, 27(1), 111–120.
- Supiyanti, W., Wulansari, E. D., & Kusmita, L. (2010). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Majalah Obat Tradisional*, 15(2), 64–70.
- Suthammarak, W., Numpraphrut, P., Charoensakdi, R., Neungton, N., Tunrungruangtavee, V., Jaisupa, N., Charoensak, S., Moongkarndi, P., & Muangpaisan, W. (2016). Antioxidant-Enhancing Property of the Polar Fraction of Mangosteen Pericarp Extract and Evaluation of Its Safety in Humans. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 20(16), 1–10. <https://doi.org/10.1155/2016/1293036>
- Tachaprutinun, A., Meinke, M. C., Richter, H., Pan-In, P., Wanichwecharungruang, S., Knorr, F., Lademann, J., & Patzelt, A. (2014). Comparison of the skin penetration of *Garcinia mangostana* extract in particulate and non-particulate form. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 86(2), 307–313. <https://doi.org/10.1016/j.ejpb.2013.12.001>

- Tjahjani, S., Widowati, W., Khiong, K., Suhendra, A., & Tjokropranoto, R. (2014). Antioxidant Properties of *Garcinia Mangostana* L (Mangosteen) Rind. *Procedia Chemistry*, *13*, 198–203. <https://doi.org/10.1016/j.proche.2014.12.027>
- Tran, T. H., Nguyen, V. T., Le, H. T., Nguyen, H. M., Tran, T. H., Do Thi, T., Nguyen, X. C., & Ha, M. T. (2021). Garcinoxanthenes S–V, new xanthone derivatives from the pericarps of *Garcinia mangostana* together with their cytotoxic and antioxidant activities. *Elsevier*, *151*(2), 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.fitote.2021.104880>
- Ufrianto, Tamrin, & Faradilla, R. F. (2019). Pemanfaatan Bahan-Bahan Alami yang Memiliki Aktivitas Antioksidan: Studi Kepustakaan. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, *4*(1), 1–8.
- Wahyuningsih, W., Miranti, M., Teruna, H. Y., & Nugroho, T. T. (2021). Isolation of a High Antioxidant Non-Toxic Polar Fraction from *Garcinia mangostana* Fruit Pericarp by Reverse Phase Column Chromatography. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, *24*(1), 15–21. <https://doi.org/10.14710/jksa.24.1.15-21>
- Wathoni, N., Yuan Shan, C., Yi Shan, W., Rostinawati, T., Indradi, R. B., Pratiwi, R., & Muchtaridi, M. (2019). Characterization and antioxidant activity of pectin from Indonesian mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) rind. *Elsevier Heliyon*, *5*(8), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02299>
- Wibawanti, J. M. W., Zulfanita, Z., & Runanto, D. (2019). The Antioxidant Activity of Yogurt Drink by Mangosteen Rind Extract (*Garcinia mangostana* L.). *Journal of Applied Food Technology*, *6*(1), 15–18. <https://doi.org/10.17728/jaft.4267>
- Wijayanti, N. P. A. D., Putra, A. A. G. R. Y., Suryantari, I. A. P., & Dwiantari, G. A. D. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Kimia*, *12*(1), 74–78.
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasinya Dalam Kesehatan*. Kanisius.
- Winarti, S. (2010). *Makanan Fungsional* (1st ed., Vol. 3). Graha Ilmu.
- Yatman, E. (2012). Kulit Buah Manggis Mengandung Xanton Yang Berkhasiat Tinggi. *Wawasan*, *29*(34), 2–9.