

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA ALFA MANGOSTIN DARI ISOLAT
ALFA MANGOSTIN**

SKRIPSI

**DINA ALIFA MAULUDIYAH
A242008**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA ALFA MANGOSTIN DARI ISOLAT
ALFA MANGOSTIN**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**DINA ALIFA MAULUDIYAH
A242008**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA ALFA MANGOSTIN DARI ISOLAT ALFA
MANGOSTIN**

**DINA ALIFA MAULUDIYAH
A242008**

Oktober 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



Sri Gustini Husein, S.Si., M.Farm.

Pembimbing



Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si.

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga saya, yaitu kedua orang tua, adik, dan nenek tercinta. Kepada teman-teman saya terkasih, terima kasih karena selalu kebersamaan dalam suka maupun duka. Tak lupa juga untuk diriku sendiri, terima kasih sudah berjuang, bertahan, dan tidak menyerah sampai saat ini.

ABSTRAK

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung senyawa bioaktif utama, yaitu alfa mangostin yang memiliki aktivitas farmakologis sebagai antiinflamasi, antihiperglikemia, antidiabetes, dan antikanker. Isolat alfa mangostin dalam penelitian ini memiliki tingkat kemurnian awal sebesar 83,34% berdasarkan analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Namun, hasil isolat tersebut masih mengandung senyawa lain sehingga diperlukan proses pemurnian lanjutan untuk memperoleh kemurnian yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan efektivitas kartrid C-18 dalam meningkatkan kemurnian isolat alfa mangostin menggunakan metode *Solid Phase Extraction* (SPE). Identifikasi senyawa alfa mangostin dilakukan secara kualitatif menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), sedangkan analisis kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Hasil analisis Spektrofotometer UV-Vis menunjukkan penurunan konsentrasi setelah proses SPE, dari 7,248 ppm menjadi 1,720 ppm yang menandakan berkurangnya pengotor dalam sampel. Sementara itu, hasil KCKT menunjukkan peningkatan kemurnian isolat secara signifikan dengan % area meningkat dari 73,13% menjadi 100% dengan waktu retensi sekitar 9,4-9,6 menit. Dengan demikian, metode *Solid Phase Extraction* (SPE) berbasis kartrid C-18 terbukti efektif, selektif, dan ekonomis dalam meningkatkan kemurnian isolat alfa mangostin.

Kata kunci: *Solid Phase Extraction* (SPE), alfa mangostin, Kromatografi Lapis Tipis (KLT), Spektrofotometri UV-Visible, dan KCKT.

ABSTRACT

Mangosteen peel (Garcinia mangostana L.) contains a major bioactive compound, alpha mangostin, which has pharmacological activities as an anti-inflammatory, antihyperglycemic, antidiabetic, and anticancer agent. The alpha mangostin isolate in this study had an initial purity level of 83.34% based on High Performance Liquid Chromatography (HPLC) analysis. However, the isolate still contained other compounds, requiring further purification to obtain higher purity. This study aimed to determine the effectiveness of the C-18 cartridge in increasing the purity of alpha mangostin isolate using the Solid Phase Extraction (SPE) method. The identification of alpha mangostin compounds was carried out qualitatively using Thin Layer Chromatography (TLC), while quantitative analysis was carried out using a UV-Visible Spectrophotometer and High Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results of the UV-Vis Spectrophotometer analysis showed a decrease in concentration after the SPE process, from 7,248 ppm to 1,720 ppm, indicating a reduction in impurities in the sample. Meanwhile, the HPLC results showed a significant increase in isolate purity with an area percentage increasing from 73.13% to 100% with a retention time of approximately 9.4-9.6 minutes. Thus, the C-18 cartridge-based Solid Phase Extraction (SPE) method proved to be effective, selective, and economical in increasing the purity of alpha mangostin isolates.

Keywords: *Solid Phase Extraction (SPE), alpha-mangostin, Thin Layer Chromatography (TLC), UV-Visible spectrophotometry, and HPLC.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Aplikasi *Solid Phase Extraction* (SPE) untuk Pemurnian Senyawa Alfa Mangostin dari Isolat Alfa Mangostin”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Sri Gustini Husein S.Si., M.Farm. dan Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si. atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
2. Dr. apt. Diki Prayugo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik,
3. Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Apt. Yola Desnera, M.Si., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta sahabat-sahabat RPL angkatan 2024 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2025
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	4
2.1.1 Taksonomi	4
2.1.2 Morfologi	4
2.1.3 Khasiat dan Kandungan Kimia	5
2.2 Alfa Mangostin	6
2.3 <i>Solid Phase Extraction</i> (SPE)	6
2.4 Kromatografi Lapis Tipis (KLT)	7
2.5 Spektrofotometer UV-Visibel	8
2.5.1 Definisi Spektrofotometer UV-Visibel	8
2.5.2 Jenis-Jenis Spektrofotometer UV-Visibel	9
2.5.3 Bagian-Bagian Spektrofotometer UV-Visibel	10
2.6 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	11

2.6.1 Definisi Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).....	11
2.6.2 Prinsip Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	11
2.6.3 Bagian-Bagian Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)...	11
BAB III TATA KERJA	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
3.3.1 Preparasi Larutan Sampel Isolat Alfa Mangostin	14
3.3.2 Optimasi Sistem <i>Solid Phase Extraction</i> (SPE)	14
3.3.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	14
3.3.4 Spektrofotometer UV-Visibel	15
3.3.5 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).....	15
3.4 Analisis Data	16
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Preparasi Larutan Sampel Isolat Alfa Mangostin	17
4.2 Optimasi Sistem <i>Solid Phase Extraction</i> (SPE).....	17
4.3 Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	18
4.4 Spektrofotometer UV-Visibel	20
4.4.1 Preparasi Larutan Standar Pembanding	20
4.4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	21
4.4.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar Pembanding.....	22
4.4.4 Analisis Sampel.....	23
4.5 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	24
4.5.1 Analisis Sampel.....	25
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	27
5.1 Simpulan	27
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Panjang Gelombang Alfa Mangostin Standar Pembanding dan Pustaka....	22
4.2 Konsentrasi dan Absorbansi Standar Pembanding Alfa Mangostin menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel	22
4.3 Hasil Analisis Isolat Alfa Mangostin menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel.....	24
4.4 Analisis Isolat Alfa Mangostin Menggunakan KCKT	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Buah Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	4
2.2 Struktur Alfa Mangostin	6
2.3 Prosedur Pemurnian Sampel dengan <i>Solid Phase Extraction</i> (SPE)	7
2.4 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Visibel <i>Single-beam</i>	9
2.5 Diagram Alat Spektrofotometer UV-Visibel <i>Double-beam</i>	9
2.6 Bagian-Bagian Spektrofotometer UV-Visibel.....	10
2.7 Bagian-Bagian Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	11
4.1 Hasil KLT Sampel Isolat Alfa Mangostin	20
4.2 Spektrum Spektrofotometer UV-Vis Standar Pembanding Alfa Mangostin	21
4.3 Spektrum Spektrofotometer UV-Vis Alfa Mangostin	21
4.4 Kurva Standar Pembanding Alfa Mangostin menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel.....	23
4.5 Hasil Kromatogram Sebelum SPE Isolat Alfa Mangostin	26
4.6 Hasil Kromatogram Sesudah SPE Isolat Alfa Mangostin.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA).....	34
2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	36
3. Hasil Linearitas	37
4. Perhitungan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	38
5. Perhitungan Konsentrasi untuk Analisis Spektrofotometer UV-Visibel ..	39
6. Perhitungan Konsentrasi untuk Analisis KCKT	41
7. Hasil Pengujian Spektrofotometer UV-Visibel	42
8. Hasil Pengujian KCKT	44
9. Dokumen Asli.....	45

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Wahhab, M.A. *et al.* (2017) 'Modulation of Hepatotoxicity, DNA Fragmentation and Gene Expression of Solanum Nigrum Leaves Extract in Rats Treated with Silver Nanoparticles'. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(2), pp. 025-035. Available at: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2017.70204>.
- Abdu Hussen, A. (2022) 'High-Performance Liquid Chromatography (HPLC): A review'. *Annals of Advances in Chemistry*, 6(1), pp. 010-020. Available at: <https://doi.org/10.29328/journal.aac.1001026>.
- Ahmad, M., Yamin, B.M. and Mat Lazim, A. (2013). 'A Study on Dispersion and Characterisation of α -Mangostin Loaded pH Sensitive Microgel Systems'. *Chemistry Central Journal*, 7(1), p. 1. Available at: <https://doi.org/10.1186/1752-153X-7-85>.
- Aisha, A.F.A. *et al.* (2012). 'Quantification of α -, β - and γ -Mangostin in Garcinia Mangostana Fruit Rind Extracts by a Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography'. *Journal of Medicinal Plants Research*, 6(29), pp. 4526-4534. Available at: <https://doi.org/10.5897/jmpr11.1253>.
- Anand David, A.V., Arulmoli, R. and Parasuraman, S. (2016). 'Overviews of Biological Importance of Quercetin: A Bioactive Flavonoid'. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20), pp. 84-89. Available at: <https://doi.org/10.4103/0973-7847.194044>.
- Andarwulan, N., Nur'Azizah, F. dan Koswara, S. (2020). Pengembangan Produk Minuman dari Daging Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Beku. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 7(1), pp. 1-6. Available at: <https://doi.org/10.29244/jmpi.2020.7.1.1>.
- Anggraini, Y.D., Anwar, K. dan Budiarti, A. (2015). Analisis Kadar Hidrokuinon dan Asam Kojic dalam Tiga Merek Dagang Body Lotion Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Ilmiah Sains*, 23(1), pp. 20-30. Available at: <https://doi.org/10.35799/jis.v23i1.45703>.
- Arianti, V. *et al.* (2023). Analisis Kadar Mirisetin pada Ekstrak Daun Myrica Javanica Reinw. Ex Bl. dengan Metode HPLC. *Binawan Student Journal*, 5(3), pp. 102-106. Available at: <https://doi.org/10.54771/bsj.v5i3.1355>.
- Arundita, S. *et al.* (2020). In Vitro Alpha Glucosidase Activity of Uncaria gambir roxb. And Syzygium polyanthum (Wight) walp. from West Sumatra, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(A), pp. 810-817. Available at: <https://doi.org/10.3889/oamjms.2020.4298>.
- Asni, H., Manurung, R. dan Bonella, D. (2020). Aplikasi Pelarut Eutektik K₂CO₃-Gliserol pada Ekstraksi Pigmen Antosianin dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.)," *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(2), pp. 64-69. Available at: <https://doi.org/10.32734/jtk.v9i2.3562>.

- Azzahra, N.P. dan Indradi, R.B. (2021). Tinjauan Pustaka : Aktivitas Antioksidan In Vitro dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(2), p. 78. Available at: <https://doi.org/10.24198/ijbp.v1i2.37404>.
- Bachhav, P. *et al.* (2023). 'Review of High Performance Liquid Chromatography and Its Applications'. *International journal of research in pharmacy and science*, 12(September), pp. 19-40. Available at: <https://doi.org/10.4172/2320-1215.12.3.004>.
- Badawy, M.E.I. *et al.* (2022). *A Review of the Modern Principles and Applications of Solid-Phase Extraction Techniques in Chromatographic Analysis, Analytical Sciences*. Springer Nature Singapore. Available at: <https://doi.org/10.1007/s44211-022-00190-8>.
- Bhati, C. *et al.* (2022) 'High Performance Liquid Chromatography: Recent Patents and Advancement,'" *Biomedical and Pharmacology Journal*, 15(2), pp. 729-746. Available at: <https://doi.org/10.13005/bpj/2411>.
- Bhawani, S.A. *et al.* (2020). 'Synthesis of Molecularly Imprinted Polymers of Vanillic Acid and Extraction of Vanillic Acid from Spiked Blood Serum'. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(4), pp. 56-62. Available at: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2020.104009>.
- Bi, C. *et al.* (2023). 'Botanical Characteristics, Chemical Components, Biological Activity, and Potential Applications of Mangosteen'. *PeerJ*, 11. Available at: <https://doi.org/10.7717/peerj.15329>.
- Chairunnisa, S., Wartini, N.M. and Suhendra L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin Effect of Temperature and Maseration Time on Characteristics of Bidara Leaf Extract (*Ziziphus mauritiana* L.) as Saponin Source. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), pp. 551-560.
- Chawla, M.K. *et al.* (2018). 'Next-Generation TLC: A Quantitative Platform for Parallel Spotting and Imaging Alexander'. *Physiology & behavior*, 176(1), pp. 100-106. Available at: <https://doi.org/10.1021/acs.joc.0c00349>.Next-Generation.
- Cid-Hernández, M. *et al.* (2018). 'Two-Dimensional Thin Layer Chromatography-Bioautography Designed to Separate and Locate Metabolites with Antioxidant Activity Contained on *Spirulina platensis*'. *International Journal of Analytical Chemistry*, 2018. Available at: <https://doi.org/10.1155/2018/4605373>.
- Collins, S.P. *et al.* (2021). *Liquid Chromatography-Mass Spectrofotometry*.
- Coskun, O. (2016). 'Separation Techniques: Chromatography'. *Northern Clinics of Istanbul*, 3(2), pp. 156-160. Available at: <https://doi.org/10.14744/nci.2016.32757>.
- Darmawansyih. (2014). Khasiat Buah Manggis untuk Kehidupan. *Jurnal Al Hikmah*, XV, pp. 60-68. Available at:

- <https://media.neliti.com/media/publications/30612-ID-khasiat-buah-manggis-untuk-kehidupan.pdf>.
- Dillon, J.T. *et al.* (2012). 'Thin Layer Chromatography in the Separation of Unsaturated Organic Compounds using Silver-Thiolate Chromatographic Material'. *Journal of Chromatography A*, 1251(August), pp. 240–243. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2012.06.042>.
- Dornelles, H.S. *et al.* (2020). 'HPLC Method Improvement for 4-Nonylphenol Determination in Anaerobic Reactors: Decreasing Solvent Consumption and Waste Generation'. 43(8), pp. 1048–1057.
- Ellora, E., Putra, E.D.L. dan Haro, G. (2018). Optimasi Fase Gerak Kromatografi Cair Kinerja Tinggi pada Penetapan Kadar Parasetamol, Gliseril Guaiakolat, Klorfeniramin Maleat, dan Fenilefrin HCl dalam Sediaan Tablet secara Simultan. *Talenta Conference Series: Tropical Medicine (TM)*, 1(1), pp. 224–229. Available at: <https://doi.org/10.32734/tm.v1i1.80>.
- Ernawati, E., Sukaris, S. and Rahmad Rahim, A. (2022). Penyuluhan Signal Transduksi Xanthone (*Garcinia Mangostana*. L.) terhadap Morfologi Spermatozoa Di Era Pandemi Covid-19 Kelurahan Sukodono Kabupaten Gresik. *DedikasiMU : Journal of Community Service*, 4(1), p. 117. Available at: <https://doi.org/10.30587/dedikasimu.v4i1.3800>.
- Galla, V.K., Archana, V. and Jinka, R. (2017). 'A New Rapid Stability Indicating RP-PDA-UPLC Method for the Estimation of Assay of Pemetrexed Disodium-An Anti-Lung Cancer Drug from Lyophilized Parenteral Formulation'. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(10), pp. 131–137. Available at: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2017.71019>.
- Gandjar, I.G. dan Rohman, A. (2015). *Spektroskopi Molekuler untuk Analisis Farmasi*, Gadjah Mada University Press.
- Guo, M. *et al.* (2016). 'α-Mangostin Extraction from the Native Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) and the Binding Mechanisms of α-Mangostin to HSA or TRF'. *International Journal*, 11(9). Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161566>.
- Ibrahim, M.Y. *et al.* (2016). 'α-Mangostin from *Garcinia mangostana* Linn: An Updated Review of its Pharmacological Properties'. *Arabian Journal of Chemistry*, 9(3), pp. 317–329. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.02.011>.
- Joni, Y.Z., Efendi, D. dan Roostika, I. (2016). Morfogenesis Eksplan Keping Biji dari Tiga Klon Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Tiga Jenis Media Dasar. *Jurnal Hortikultura*, 24(2), p. 94. Available at: <https://doi.org/10.21082/jhort.v24n2.2014.p94-101>.
- Kemenkes RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Outlook Manggis Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura*, Kementerian Pertanian.

- Ma, N.B. *et al.* (2024). 'Comparison on Chemical, Structural, Thermal, Functional and Antioxidant Properties of Polysaccharides and Phenolics Co-Extracted from Mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn) Peels by Different Eco-Friendly Hybrid Technologies'. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18(November), p. 101507. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101507>.
- Maligan, J.M., Chairunnisa, F. and Wulan, S.N. (2019). Peran Xanthon Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai Agen Antihiperglikemik," *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 2(2), pp. 99-106. Available at: <https://doi.org/10.26877/jiphp.v2i2.2813>.
- Miller, J.M. (2020). *Chromatography: Concepts and Contrasts, Chromatographia*. Available at: <https://doi.org/10.1365/s10337-010-1544-7>.
- Muchtaridi, M. *et al.* (2017). 'Validation Analysis Methods of α -Mangostin, γ -Mangostin and Gartinin Mixture in Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit Rind Extract from West Java with HPLC'. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(10), pp. 125-130. Available at: <https://doi.org/10.7324/JAPS.2017.71018>.
- Muchtaridi, M. *et al.* (2018). 'High Performance Liquid Chromatography for α -Mangostin Analysis in Mangosteen Pericarp Extract for Routine Analysis with Photodiode Array Detector'. *Rasayan Journal of Chemistry*, 11(3), pp. 973–978. Available at: <https://doi.org/10.31788/RJC.2018.1132098>.
- Nindiyasari, R.S., Akmal, H. dan Aryanti, N.S. (2018). Karakterisasi Morfologi dan Anatomi Tanaman Manggis dan Kerabatnya (*Garcinia* spp.) di Taman Buah Mekarsari. *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 4(1), pp. 12-20. Available at: <https://doi.org/10.29244/jsdh.4.1.12-20>.
- Noormahesa, R., Nuraini, C. dan Unang, U. (2024). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Manggis (*Garcinia Mangostana*) di Desa Puspahiang Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 12(1), p. 136. Available at: <https://doi.org/10.35138/paspalum.v12i1.698>.
- Nur, A. *et al.* (2024). Perbandingan Metode Analisis A-Mangostin dalam Plasma Darah Manusia secara In Vitro. 2(3), pp. 306-312.
- Nuraini, F. *et al.* (2022). *Profil Manggis Mendukung Ekspor*.
- Nurfadhila, L. *et al.* (2023). Potensi Senyawa Turunan Xanton dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Sebagai Inhibitor Protein Mycobacterium tuberculosis: Studi In Silico. *PharmaCine: Journal of Pharmacy, Medical and Health Science*, 3(2), pp. 55–63. Available at: <https://doi.org/10.35706/pc.v3i2.7847>.
- Pothitirat, W. dan Gritsanapan, W. (2009). 'HPLC Quantitative Analysis Method for the Determination of α -Mangostin in Mangosteen Fruit Rind Extract'. *www.thaiagj.org Thai Journal of Agricultural Science*, 42(1), pp. 7-12. Available at: www.thaiagj.org.

- Prasetyawan, H.R., Kusumawati, I. dan Primaharinastiti, R. (2019). Teknik Aplikasi Sampel pada Pengujian Kuantitatif Kromatografi Lapis Tipis: Tinjauan Terhadap Area dan Faktor Retensi. *Media Farmasi*, 10(2), pp. 71-76.
- Rasyid, R., Kardela, W. dan Widyawati, W. (2015). Validasi Metode Analisis α - Mangostin Dalam Plasma Darah Manusia Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet. (September), pp. 362-368.
- Ratih, R., Budipramana, K. and Firmansyah, A. (2023). 'RP-HPLC Method Validation for Purity Assay of α -Mangostin Isolate'. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 5(2), pp. 117-123. Available at: <https://doi.org/10.24123/mpi.v5i2.6108>.
- Rumoroy, J.D., Sudewi, S. dan Siampa, J.P. (2019). Analisis Total Fenolik Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) dengan Menggunakan Spektroskopi FTIR dan Kemometrik. *Pharmacon*, 8(3), p. 758. Available at: <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29402>.
- Safira, Ida, M. and Annissa, L.I. (2019). Perbandingan Metode Analisis Instrumen HPLC DAN UHPLC : Article Review. *Farmaka*, 17, pp. 1-15.
- Samanidou, V. (2018). *Solid Phase Extraction: State of the Art and Future Perspectives*, *Solid Phase Extraction: State of the Art and Future Perspectives*. Available at: <https://doi.org/10.3390/books978-3-03921-159-3>.
- Saputri, F.A., Mayangsari, A. and Muchtaridi, M. (2018). 'The Optimization of Eluting Condition of Solid Phase Extraction Method for α -Mangostin Purification in Mangosteen Pericarp Extract'. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(3), pp. 112–114. Available at: <https://doi.org/10.22159/ijap.2018v10i3.25415>.
- Saraswathy, S.U.P. *et al.* (2022). 'A Review on Synthetic and Pharmacological Potential of Compounds Isolated from *Garcinia mangostana* Linn'. *Phytomedicine Plus*, 2(2), p. 100253. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2022.100253>.
- Science, S. (2015). *Solid Phase Extraction, SCP Science*. Available at: https://doi.org/10.4324/9780203449479_chapter_2.
- Setiawan, E. (2013). "Flowering Phenology of Mangosteen (*Garcinia mangostana*L.) In Indonesia," 6(1), pp. 1-5.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrofotometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*.
- Sulistyaningrum, A. *et al* (2023). 'Quality of Mangosteen on Registered and Non-Registered Farmers in Payakumbuh West Sumatra to Supporting Exports'. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1200(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1200/1/012005>.
- Sumarmin, R. (2018). Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Histologis Pankreas Mencit (*Mus musculus* L. Swiss Webster) yang Diinduksi Sukrosa," *Eksakta: Berkala Ilmiah Bidang*

- MIPA*, 19(1), pp. 100-112. Available at: <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol19-iss1/123>.
- Tri, R. *et al.* (2022). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kualitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.),” *Jurnal Unitek*, 15(2), pp. 198-211. Available at: <https://doi.org/10.52072/unitek.v15i2.389>.
- Tze Hong, T. and Fajri Nuwarda, R. (2018). Efek Farmakologi α -Mangostin Dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn). *Farmaka*, 16(1), pp. 91–92.
- Ulfa, R. tri (2016). Metode SPE sebagai Alternatif Terbaru dalam Analisis dan Pemurnian Senyawa Obat. *Farmaka*, 14(2), pp. 151-170.
- Wang, M. *et al.* (2021). ‘An Evolving Technology that Integrates Classical Methods with Continuous Technological Developments: Thin-Layer Chromatography Bioautography’. *Molecules*, 26(15). Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules26154647>.
- Wasyika, J.P. *et al.* (2016). ‘Modern Trends in Solid Phase Extraction: New Sorbent Media’. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 77(March), pp. 23-43. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trac.2015.10.010>.
- Widiyarti, G. and Fitrianiingsih, W. (2019). ‘Phytochemical Constituents and Free Radical Scavenging Activity of Madang Gatal (*Schima wallichii*) Choisy Stem Bark’. *Pharmacognosy Journal*, 11(2), pp. 395-399. Available at: <https://doi.org/10.5530/pj.2019.11.61>.
- Wróbel-Szkolak, J., Cwener, A. and Komsta, Ł. (2023). ‘Novel Hyperspectral Analysis of Thin-Layer Chromatographic Plates-An Application to Fingerprinting of 70 Polish Grasses’. *Molecules*, 28(9). Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules28093745>.
- Yuniastuti, E. (2010). “Morphological Description of Jogorogo Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)”. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 1(1), pp. 20-25.
- Yuvanatemiya, V. *et al.* (2022). ‘A Review of the Influence of Various Extraction Techniques and the Biological Effects of the Xanthones from Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Pericarps’. *Molecules*, 27(24). Available at: <https://doi.org/10.3390/molecules27248775>.
- Zhang, Y. *et al.* (2019). ‘Determining the Levels of Four Phenylethanoid Glycosides and Five Triterpene Acids in Liuwei Dihuang Capsule Using Solid Phase Extraction with HPLC-UV’. *Journal of Analytical Methods in Chemistry*, 2019. Available at: <https://doi.org/10.1155/2019/7609438>.