

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA KURKUMIN MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VISIBEL DAN KCKT**

SKRIPSI

**AFIYFAH ISNA NURHAMIDA
A242002**



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

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA KURKUMIN MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VISIBEL DAN KCKT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**AFIYFAH ISNA NURHAMIDA
A242002**



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

**APLIKASI *SOLID PHASE EXTRACTION* (SPE) UNTUK
PEMURNIAN SENYAWA KURKUMIN MENGGUNAKAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VISIBEL DAN KCKT**

AFIYFAH ISNA NURHAMIDA

A242002

Oktober 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing



apt. Melvia Sundalian, S.Farm.,M.SI.

Pembimbing



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

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

Skripsi ini kupersembahkan untuk keluarga tercinta, terutama bapak dan ibu yang selalu menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, dan do'a yang tiada henti, serta untuksahabat seperjuangan dina, tiara, azrul, nasya, neza, reja, anggi, rossi, risni, aina, seseorang dari masa lalu, serta diriku sendiri yang bertahan dan berjuang dengan doa, cinta, dan ketulusan hati.

ABSTRAK

Kurkumin merupakan senyawa aktif utama dalam kunyit (*Curcuma longa* L.) yang memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk antiinflamasi, antioksidan, dan antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk memurnikan isolat kurkumin 70% menggunakan metode Solid Phase Extraction (SPE) dengan fase diam C18, serta menganalisis tingkat kemurniannya menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT). Proses SPE dilakukan melalui tahap pengkondisian kartrid dengan metanol, pencucian menggunakan metanol 10%, dan elusi dengan metanol murni. Analisis KCKT dilakukan menggunakan kolom X-Terra® C18 ($4,6 \times 150$ mm) dengan laju alir 1,0 mL/menit, detektor UV-DAD pada panjang gelombang 425 nm, fase gerak asetonitril : asam asetat 2% dalam air (50:50, v/v), serta volume injeksi 10 μ L. Berdasarkan pengukuran menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan persamaan regresi linier $y = 0,1421x - 0,0341$ dan koefisien korelasi $r = 0,9998$, diperoleh konsentrasi kurkumin sebelum proses SPE sebesar 9,571 ppm dan setelah proses SPE sebesar 5,357 ppm. Hasil analisis KCKT menunjukkan peningkatan kemurnian isolat dari 87,33% menjadi 100% setelah proses SPE. Dengan demikian, metode SPE terbukti efektif dalam menghilangkan pengotor dan meningkatkan kemurnian isolat kurkumin..

Kata kunci: Kurkumin, *Solid Phase Extraction* (SPE), Spektrofotometer UV-Vis, KCKT

ABSTRACT

Curcumin is the principal active compound in turmeric (Curcuma longa L.) and possesses various pharmacological activities, including anti-inflammatory, antioxidant, and anticancer properties. This study aims to purify a 70% curcumin isolate using the Solid Phase Extraction (SPE) method with a C18 stationary phase, and to evaluate its purity using UV-Visible spectrophotometry and High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). The SPE process consisted of cartridge conditioning with methanol, washing with 10% methanol, and elution with pure methanol. HPLC analysis was performed using an X-Terra® C18 column (4.6 × 150 mm) with a flow rate of 1.0 mL/min, UV-DAD detector at a wavelength of 425 nm, mobile phase of acetonitrile: 2% acetic acid in water (50:50, v/v), and an injection volume of 10 µL. Based on UV-Vis spectrophotometric measurements with a linear regression equation $y = 0.1421x - 0.0341$ and a correlation coefficient $r = 0.9998$, curcumin concentrations before and after the SPE process were 9.571 ppm and 5.357 ppm, respectively. HPLC analysis showed an increase in isolate purity from 87.33% to 100% following SPE treatment. Therefore, the SPE method proved to be effective in removing impurities and enhancing the purity of the curcumin isolate.

Keywords: *Curcumin, Solid Phase Extraction (SPE), UV-Vis Spectrophotometry, HPLC.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahin,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran 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 Kurkumin Menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel Dan KCKT**”

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 terimakasih kepala dosen pembimbing apt. Melvia Sundalian, S.Farm.,M.Si. dan Sri Gustini Husein, S.Si., M.Farm. 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 Putri, M.Farm., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta sahabat-sahabat angkatan RPL 2024 yang telah memberikan inspirasi, kegembiraan, dukungan, dan sama-sama berjuang menyelesaikan studi 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
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.....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.).....	5
2.1.1 Taksonomi Tanaman.....	5
2.1.2 Morfologi	6
2.1.3 Habitat	6
2.1.4 Efek farmakologi.....	6
2.1.5 Kandungan Kimia	7
2.2 Kurkumin	8
2.3 Kromatografi Lapis Tipis.....	9
2.4 <i>Solid Phase Extraction</i>	13
2.5 <i>Spektrofotometer Ultra Violet – Visibel</i>	15
2.6 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT).....	18
BAB III TATA KERJA.....	20
3.1 Alat.....	20
3.2 Bahan	20
3.3 Metode	20
3.3.1 Preparasi larutan sampel.....	20

	3.3.2 Optimasi sistem SPE.....	20
	3.3.3 Identifikasi isolat dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	21
	3.3.4 Persiapan analisis isolat kurkumin menggunakan Spektrofotometer <i>UV-Vis</i>	21
	3.3.5 Persiapan analisis isolat kurkumin menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi.....	21
	3.3.6 Analisis Data.....	22
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
	4.1 Penyiapan <i>Solid Phase Extraction</i>	23
	4.2 Kromatografi Lapis Tipis.....	24
	4.3 Spektrofotometer UV-VIS	25
	4.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kurkumin	25
	4.3.2 Pembuatan Kurva Kalibrasi Pembanding.....	26
	4.3.3 Analisis Kadar Kurkumin pada Sampel.....	27
	4.4 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi	28
BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	31
	5.1 Simpulan	31
	5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	31
	DAFTAR PUSTAKA	32
	LAMPIRAN.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Urutan kemampuan elusi fase gerak terhadap fase diam.....	12
4. 1 Data Absorbansi Larutan Standar Kurkumin.....	26
4. 2 Konsentrasi dan Absorbansi Isolat Kurkumin.....	27
4. 3 Hasil Kromatografi Cair Kinerja Tinggi	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tumbuhan Kunyit.....	5
2. 2 Struktur Kurkuminoid.....	8
2. 3 Struktur Senyawa Kurkumin	8
2. 4 Proses elusi menggunakan KLT, (a) Awal elusi dan (b) Hasil elusi.....	13
2. 5 Prosedur Pemurnian Sampel dengan SPE	14
2. 6 Spektrometer UV-Vis (single beam)	16
2. 7 Spektrofotometer UV-Vis (Double-beam)	17
2. 8 Komponen KCKT.....	18
4. 1 Prosedur Solid Phase Extraction.....	23
4. 2 Isolat Kurkumin 70%.....	24
4. 3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum pada Kurkumin.....	25
4. 4 Kurva Kalibrasi Pembanding.....	27
4. 5 Hasil Kromatogram sebelum SPE pada Kurkumin 70%.....	28
4. 6 Hasil Kromatogram setelah SPE pada Kurkumin 70%	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. COA isolat kurkumin 70%	36
2. Methanol Gradient Grade	37
3. Solid Phase Extraxtion	38
4. Kromatografi Lapis Tipis	39
5. Spektrofotometer Uv-Visibel	40
6. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi	44

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Elwahab, M. M., Saad, S., Sheribah, Z. A., & El-Enany, N. (2025). Assessment of greenness, blueness, and whiteness profiles of a validated HPLC-DAD method for quantitation of Donepezil HCl and Curcumin in their laboratory prepared co-formulated nanoliposomes. *BMC Chemistry*, 19(17), 1–13.
- Abdurrahman, N. (2019). Kurkumin Pada Curcuma Longa Sebagai Tatalaksana Alternatif Kanker. *J Agromedicine*, 6(2), 410–215.
- Adisa, S. D., Tripatmasari, M., Suryawati, S., & Wasonowati, C. (2022). Identifikasi morfologi dan rendemen kunyit (*Curcuma domestica* Val.) di Kecamatan Kamal dan Kecamatan Bangkalan, Kabupaten Bangkalan. *Agromix*, 13(2), 209–216.
- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U., & Banerjee, R. K. (2004). Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. In *Current Science* (Vol. 87, Issue 1, pp. 44–53).
- Dornelles, H. S., Motteran, F., Sakamoto, I. K., Adorno, M. A. T., A, M. B., Engenharia, D. De, Engenharia, E. De, Carlos, D. S., & Paulo, U. D. S. (2020). *Determination of curcuminoids in turmeric extracts by HPLC: Extraction optimization and method validation Quim. Nova.*, 43(8), 1048–1057.
- Evania, M. K., & Fransiska. (2024). Kajian Pustaka Metode Optimasi Respons Surface Methods dan Thin Layer Equation pada Produk Pengeringan Rempah Rimpang (Jahe, Kunyit, Temulawak). *BIOFOODTECH: Journal of Bioenergy and Food Technology*, 3(1), 9–16.
- Framono, I. D., Hardani, P. T., & Purbosari, I. (2024). *Validation of RP-HPLC Method for Determination of Curcumin Content Obtained from E-Commerce.* 21(2), 228–235.
- Fu, Y. S., Chen, T. H., Weng, L., Huang, L., Lai, D., & Weng, C. F. (2021). Pharmacological properties and underlying mechanisms of curcumin and prospects in medicinal potential. In *Biomedicine and Pharmacotherapy* (Vol. 141, Issue 111888, pp. 1–9). Elsevier Masson SAS.
- Hameed, K., Khan, M. S., Fatima, A., Shah, S. M., & Abdullah, M. A. (2023). Exploring the Word of Thin-Layer Chromatography: A Review. *Asian Journal of Applied Chemistry Research*, 14(3), 23–38.
- Hanwar, D., Aisyah, S., & Suhendi, A. (2018). Validasi Metode KLT-Densitometri untuk Penetapan Kadar Kurkumin pada Produk Obat Herbal Berbasis Curcuma sp. *URECOL University Research Colloquium*, 4(3), 379–385.
- Haryani, F., Hakim, A., & Hanifa, N. I. (2021). Perbandingan Pelarut Etanol 96% dan Aseton pada Ekstraksi dan Isolasi Kurkuminoid dari Rimpang Kunyit. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2), 112–117.
- Hatimah, H. (2024). Uji Aktivitas Kombinasi Ekstrak Rimpang Temukunci (*Boesenbergia Rotunda* (L.) Mansf.) Dan Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Terhadap Mikrobapenyebab Kandidiasis Secara Invitro. Universitas Hasanuddin.
- Helga Pasadena, S. W. (2025). Efektivitas Curcumin Dalam Mengurangi Peradangan Pada Dermatitis Atopik. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan Dan*

- Kedokteran*, 3, 47–53.
- Hendrika, Y., Margi Sidoretno, W., Yusmaharani, Bahri Rivai, S., & Aprilianti, R. (2025). Workshop Pembuatan Jamu Pereda Nyeri Haid di SMK Kesehatan Pro Skill Perawang. *Jurnal Pengabdian Inovasi Dan Teknologi Kepada Masyarakat*, 5(1), 68–73.
- Hunjri, A., & Rahmah, A. (2019). Jurnal Penelitian Efektivitas Rimpang Kunyit Terhadap Penurunan Risiko Aterosklerosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 113–120.
- Husniyah, N. F. (2024). *Uji Aktivitas Antimikroba Dan Antibiofilm Dekok Kunyit (Curcuma longa) Terhadap Salmonella typhimurium In Vitro*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ihsan, M., Fauzi, H. I., Oktaviani, S. U., & Ruswanto. (2024). *Molecular Docking Senyawa Ar-Tumeron Pada Tumbuhan Kunyit (Curcuma Longa Linn.) Sebagai Antiinflamasi Pada Aterosklerosis Secara In Silico* [Bakti Tunas Husada University].
- Irawan, A. (2019). Kalibrasi Spektrofotometer Sebagai Penjaminan Mutu Hasil Pengukuran dalam Kegiatan Penelitian dan Pengujian. *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 1–9.
- Kadam, P. V, Yadav, K. N., Bhingare, C. L., & Patil, M. J. (2018). Standardization and quantification of curcumin from Curcuma longa extract using UV visible spectroscopy and HPLC. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(5), 1913–1918.
- Lee, K., Yang, H., Jung, S., Ma, J., Lee, K. J., Yang, H. J., Won, S., & Yeul, J. (2012). *Ekstraksi Kurkuminoid Fase Padat dari Kunyit Menggunakan Metode Pemrosesan Fisik Ekstraksi Kurkuminoid Fase Padat dari Kunyit Menggunakan Metode Proses Fisik*. 43(3), 250–256.
- Li, S. (2011). Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (*Curcuma longa* L.). *Pharmaceutical Crops*, 5(1), 28–54.
- Manasa, P. S. L., Kamble, A. D., & Chilakamarthi, U. (2023). *Berbagai Teknik Ekstraksi Kurkumin-Sebuah Tinjauan Komprehensif*. September.
- Mulyani, Y., Wulandari, G., & Sulaeman, A. (2021). Review: Peran Kunyit (*Curcuma Longa*) Sebagai Terapi Hipertensi Dan Mekanismenya Terhadap Ekspresi Gen. *Original Article MFF*, 25(2), 51–58.
- Noor, M., Basharat, N., Asad, M., Hussain, R., Arif, M. S., Qadir, G., Khalid, S., Asif, A., Rehman, F. U., Shaukat, M. F., & Mehmood, A. (2025). *Extraction techniques and purification methods : Precision tools for pure innovation*. 14(2), 224–248.
- Nurlaila, N., Farras, D., Fahira, N., Faiha, N., & Fauzi, M. (2024). *Molecular Docking Pada Senyawa Tanaman Kunyit (Curcuma Longa Linn) Yang Berpotensi Sebagai Antikanker Payudara Main protease (Mpro)*. 1(2), 1–5.
- Ode, L., Anwar, M., & Romli, C. J. (2024). Uji Antioksidan Pada Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L .) Menggunakan Metode Dpph (2 , 2-Difenil-1- Pikrilhidrazil). *Cakrawala Medika: Journal Of Health Sciences*, 03(01), 217–223.
- Pérez-Rodríguez, R., Hernández-Aguirre, A., Jöns, S., Cruz, I., Velasco, J., &

- Pérez-Gallardo, J. R. (2017). Un modelo de probabilidad implementado en la solución de ruteo de autobuses escolares con selección de paradas. *Dyna (Spain)*, 92(2), 138.
- Prasetyo, R. T., & Rialita, A. (2023). Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 12(1), 66–79.
- Pratiwi, S. A., Februyani, N., & Basith, A. (2023). Skrining dan Uji Penggolongan Fitokimia dengan Metode KLT pada Ekstrak Etanol Kemangi (*Ocimum basilicum* L) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon ciratus*). *Pharmacy Medical Journal*, 6(2), 140–147.
- Pricilia, D. D., & Saptarini, N. M. (2016). Review: Teknik Isolasi dan Identifikasi Kurkuminoid dalam *Curcuma longa*. *Farmaka*, 14(2), 281–287.
- Rachman, M. F. (2023). Seleksi Cendawan Endofit Asal Tanaman Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Biostimulan Pemacu Pertumbuhan Tanaman Kunyit *Curcuma Longa* L. *Repository.Uinjkt.Ac.Id*.
- Raga, M. P. C. (2019). Optimasi metode analisis High Performance Liquid Chromatography fase terbalik pada penetapan kadar kurkumin dalam ekstrak rimpang kunyit [Sanata Dharma University.]. In *Sanata Dharma University*.
- Rahmatia, T. U. (2016). Metode SPE Sebagai Alternatif Terbaru Dalam Analisis dan Pemurnian Senyawa Obat. *Farmaka*, 14(2), 151–170.
- Riyadi, S. A., Abdullah, F. F., Fadhillah, F., & Assidiqiah, N. (2022). Aktivitas Antikanker Kurkuminoid Terhadap Sel Melanoma B16-F10. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 13(2), 152–163.
- Rosarina, D., Narawangsa, D. R., Chandra, N. S. R., Sari, E., & Hermansyah, H. (2022). Optimization of Ultrasonic—Assisted Extraction (UAE) Method Using Natural Deep Eutectic Solvent (NADES) to Increase Curcuminoid Yield from *Curcuma longa* L., *Curcuma xanthorrhiza*, and *Curcuma mangga* Val. *Molecules*, 27(18), 1–12.
- Safitri, A. (2020). Peranan Kurkuma Pada Karsinoma Kolorektal. *Wal'afiat Hospital Journal*, 1(1), 1–19.
- Sahri, Jayuska, A., & Rahmalia, W. (2019). Efek Pelarut Terhadap Spektra Absorpsi Uv-Vis Kurkuminoid. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 8(1), 1–9.
- Salamah, N., & Guntarti, A. (2023). Analisis Instrumen: Kromatografi dan Elektroforesis. In *Uad Press* (1st ed.). UAD Press.
- Salsabila, S. (2021). *Penetapan Kadar Kurkumin Metode Hplc Dengan Variasi Metode Ekstraksi Maserasi Dan Remaserasi Pada Ekstrak Rimpang Tanaman Kunyit (Curcuma Domestica)*. Universitas Brawijaya.
- Schwarz, B., Hussain, S., Huck, C. W., Jakschitz, T., Rubner, M., & Bonn, G. K. (2025). Nano-zirconium-silicate solid-phase extraction method for the rapid quantification of pyrrolizidine alkaloids from plant extracts by UHPLC-QTOF-MS. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 2(5), 1–6.
- Setyaningsih, D., Santoso, Y. A., Hartini, Y. S., Murti, Y. B., Hinrichs, W. L. J., & Patramurti, C. (2021). Isocratic high-performance liquid chromatography (HPLC) for simultaneous quantification of curcumin and piperine in a microparticle formulation containing *Curcuma longa* and *Piper nigrum*. *Heliyon*, 7(3), 1–8.

- Singh, K., Srichairatanakool, S., Chewonarin, T., Prommaban, A., Samakradhamrongthai, R. S., Brennan, M. A., Brennan, C. S., & Utama-ang, N. (2022). Impact of Green Extraction on Curcuminoid Content, Antioxidant Activities and Anti-Cancer Efficiency (In Vitro) from Turmeric Rhizomes (*Curcuma longa* L.). *Foods*, 11(22), 1–11.
- Suhartati, T. (2017). Dasar Dasar Spektrofotometri UV Vis dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. In *Handbook of Materials Characterization*. CV. Anugrah Utama Raharja.
- Sulistiawati, A., & Fiangga, S. (2024). Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. *Seminar Nasional Avoer*, 3(2), 185–197.
- Syafila, I. A., Yuniarti, T., & Widiyanto, A. (2024). Pengaruh Konsumsi rebusan Kunyit dan Madu terhadap Rasa Nyeri pada Pasien Gastritis di Keluarga. *Journal of Language and Health*, 5(2), 71–82.
- Vera-Baquero, F. L., Morante-Zarcero, S., Pérez-Quintanilla, D., & Sierra, I. (2025). Exploring Adsorption Performance of Functionalized Mesoporous Silicas with a Different Pore Structure as Strong Cation-Exchange Sorbents for Solid-Phase Extraction of Atropine and Scopolamine. *Applied Sciences (Switzerland)*, 15(2), 1–22.
- Vera Nanda, E., Yopi, & Pratiwi, Y. (2021). Validasi Dan Penetapan Kadar Kurkumin Pada Jamu Gendong KunyitAsam Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Ilmu Kefarmasian*, 14(1), 12–18.
- Village, S. K., District, G., Regency, N. L., Azima, M. F., Rahmah, S., & Rahman, F. A. (2024). Analisis Karakteristik Morfologi Famili Zingiberaceae di Desa Segara Katon , Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara (*Analysis of Morphological Characteristics of Zingiberaceae Family in*. 1(Juni), 12–19.
- Widjaja, M. (2011). *Validasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin Dalam Sediaan Cair Obat Herbal Terstandar Merk Kiranti® Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Fase Terbalik*. Sanata Dharma University.
- Wirakhmi, I. N., & Novitasari, D. (2021). Pemberdayaan Kader Pengendalian Hipertensi. *Jurnal Altifani Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 240–248.