

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT MANGOSTIN
TERHADAP EKSIPIEN FASE LUAR (*ANTIADHERENT*,
LUBRICANT, *GLIDANT*) DALAM SEDIAAN SOLID FARMASI**

SKRIPSI

**ANNISA PUTRI DARMAWAN
A201036**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT MANGOSTIN
TERHADAP EKSIPIEN FASE LUAR (*ANTIADHERENT*,
LUBRICANT, *GLIDANT*) DALAM SEDIAAN SOLID FARMASI**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**ANNISA PUTRI DARMAWAN
A201036**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2024**

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT MANGOSTIN TERHADAP
EKSIPIEN FASE LUAR (*ANTIADHERENT, LUBRICANT, GLIDANT*)
DALAM SEDIAAN SOLID FARMASI**

**ANNISA PUTRI DARMAWAN
A201036**

Oktober 2024

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm

Pembimbing



Dr. apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm.,

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

Skripsi ini kupersembahkan kepada anakku tercinta yang telah menjadi penguat dan penyemangat dalam hidupku; Diriku sendiri yang telah bertahan hingga saat ini; Kedua orang tua dan keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang; Para sahabat yang telah membantu dan menemani proses pembuatan skripsi; dan rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memperlancar saya dalam perjalanan menyelesaikan studi farmasi ini.

ABSTRAK

Inkompatibilitas adalah ketidakcocokan antara dua zat atau lebih yang dapat menyebabkan perubahan fisik, kimia, atau terapi yang tidak diinginkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh data inkompatibilitas eksipien terhadap zat aktif mangostin dari data profil kadar, gugus fungsi, kristalinitas, dan sifat termal. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis profil kadar dengan HPLC, gugus fungsi dengan FTIR, kristalinitas dengan XRD, dan sifat termal dengan DSC didukung data homogenitas yang di tunjukkan oleh data organoleptis, mikroskopik, dan spektrofotometer UV-Vis. Hasil dari penelitian analisis profil kadar pada campuran isolat mangostin dengan aerosil dan kalsium stearat didapatkan % *recovery* yang baik dibandingkan campuran isolat mangostin dengan NaCl. Profil gugus fungsi menunjukkan adanya potensi inkompatibilitas pada campuran isolat mangostin dengan aerosil dan kalsium stearat. Profil kristalinitas menunjukkan bahwa aerosil dan kalsium stearat mempengaruhi kristalinitas mangostin, sementara NaCl tidak. Profil sifat termal dari semua campuran menunjukkan adanya potensi mempengaruhi titik lebur mangostin. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa aerosil lebih memiliki potensi yang tinggi untuk mengalami inkompatibilitas dengan isolat mangostin.

Kata Kunci : inkompatibilitas, isolat mangostin, aerosil, kalsium stearat, NaCl

ABSTRACT

Incompatibility is the unsuitability between two or more substances that can cause undesirable physical, chemical, or therapeutic changes. The purpose of this study was to obtain data on excipient incompatibility with the active substance mangostin from content profile data, functional groups, crystallinity, and thermal properties. The methods used in this research were content profile analysis using HPLC, functional groups using FTIR, crystallinity using XRD, and thermal properties using DSC, supported by homogeneity data demonstrated by organoleptic, microscopic, and UV-Vis spectrophotometer data. The results of the content profile analysis on the mixture of mangostin isolate with aerosil and calcium stearate showed good recovery percentages compared to the mixture of mangostin isolate with NaCl. The functional group profile indicated potential incompatibility in the mixture of mangostin isolate with aerosil and calcium stearate. The crystallinity of mangostin, while NaCl did not. The thermal property profile of all mixtures showed potential to affect the melting point of mangostin. Based on this research, it can be concluded that aerosil has a higher potential for incompatibility with mangostin isolate.

Keywords : *incompatibility, mangostin isolate, aerosil, calcium stearate, NaCl*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul “**Studi Inkompatibilitas Isolat Mangostin Terhadap Eksipien Fase Luar (*Antiadherent, Lubricant, Glidant*) Dalam Sediaan Solid Farmasi**”.

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 apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm. dan Dr. apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm. atas bimbingan, nasihat, dan 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. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. apt. Deby Tristiyanti, M.Farm., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, staf laboran serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi inspirasi bagi peneliti selanjutnya.

Bandung, Oktober 2024
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Kegunaan Penelitian.....	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Inkompatibilitas	4
2.2 Sediaan Solid.....	4
2.2.1 Tablet	4
2.2.2 Kapsul	5
2.2.3 Serbuk	5
2.3 Eksipien	6
2.3.1 Aerosil.....	6
2.3.2 Kalsium Stearat	7
2.3.3 Natrium Klorida	7
2.4 Fase Luar Sediaan Solid	8
2.5 Mangostin	8
2.6 Analisis Organoleptik	10
2.7 Analisis Mikroskopik.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 <i>Loss on Drying</i> (LOD).....	10
2.9 Spektrofotometri UV-Vis untuk uji Homogenitas	11
2.10 <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC) untuk Analisis Kadar.....	13
2.11 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) untuk Analisis Gugus Fungsi	14
2.12 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) untuk Analisis Kristalinitas.....	14
2.13 <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC) untuk Analisis Sifat Termal	15

BAB III	TATA KERJA	17
3.1	Alat	17
3.2	Bahan.....	17
3.3	Metode Penelitian.....	17
3.3.1	Analisis Organoleptik Campuran Isolat Mangostin dan Eksipien.....	17
3.3.2	Analisis Mikroskopik.....	18
3.3.3	<i>Loss on Drying</i> (LOD).....	18
3.3.4	Uji Homogenitas Campuran Isolat Mangostin dan Eksipien dengan Spektrofotometer UV-Vis	18
3.3.5	<i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC) untuk Penetapan Kadar	19
3.3.6	<i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR) <i>Spectroscopy</i> untuk Analisis Gugus Fungsi	21
3.3.7	<i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) untuk Analisis Kristalinitas .	21
3.3.8	<i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC).....	21
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1	Analisis Organoleptik	22
4.2	Pengamatan Mikroskopik	23
4.3	Pengujian <i>Loss on Drying</i> (LOD)	25
4.4	Pengujian Campuran Isolat Mangostin & Eksipien dengan Spektrofotometer UV-Vis	25
4.5	Pengujian HPLC	27
4.6	Analisis Sifat Termal dengan <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC)	29
4.6.1	Analisis Sifat Termal Campuran Isolat Mangostin dan Aerosil.....	29
4.6.2	Analisis Sifat Termal Campuran Isolat Mangostin dan Kalsium Stearat.....	29
4.6.3	Analisis Sifat Termal Campuran Isolat Mangostin dan NaCl.....	30
4.7	Analisis Kristalinitas dengan <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	31
4.7.1	Analisis Kristalinitas Isolat Mangostin dan Aerosil	31
4.7.2	Analisis Kristalinitas Isolat Mangostin dan Kalsium Stearat.....	32
4.7.3	Analisis Kristalinitas Isolat Mangostin dan NaCl	32
4.8	Analisis Gugus Fungsi dengan <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	33
4.8.1	Analisis Gugus Fungsi Campuran Isolat Mangostin dengan Aerosil	33
4.8.2	Analisis Gugus Fungsi Campuran Isolat Mangostin dengan Kalsium Stearat	35

4.8.3 Analisis Gugus Fungsi Campuran Isolat Mangostin dengan NaCl.....	36
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	38
5.1 Simpulan.....	38
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kimia Aerosil	6
2.2 Struktur Kimia Kalsium Stearat	7
2.3 Struktur Kimia NaCl	7
2.4 Struktur senyawa mangostin	9
2.5 Desain Mikroskop	10
2.6 Skema Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis	11
2.7 Diagram Alir HPLC	13
2.8 Skema prinsip kerja FTIR.	14
2.9 Skema prinsip eksperimen difraksi sinar-X.	14
2.10 Skema sel pengukuran DSC aliran panas	15
4.1 Termogram DSC dari isolat mangostin, aerosil, dan campuran isolat mangostin dengan aerosil	34
4.2 Termogram DSC dari isolat mangostin, kalsium stearat, dan campuran isolat mangostin dengan kalsium stearat	30
4.3 Termogram DSC dari isolat mangostin, NaCl, dan campuran	31
4.4 Difraktogram XRD dari isolat mangostin, aerosil, dan campuran isolat mangostin dan aerosil	32
4.5 Difraktogram XRD dari isolat mangostin, kalsium stearat, dan	32
4.6 Difraktogram XRD dari isolat mangostin, NaCl, dan campuran isolat mangostin dengan NaCl	33
4.7 Spektrum FTIR dari isolat mangostin, aerosil, dan campuran isolat mangostin dan aerosil	34
4.8 Spektrum FTIR dari isolat mangostin, kalsium stearat, dan campuran isolat mangostin dan kalsium stearat	35
4.9 Spektrum FTIR dari isolat mangostin, NaCl, dan campuran isolat mangostin dan NaCl	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Rentang maksimum akurasi yang diizinkan (Huber, 2007)	12
4.1 Hasil pengamatan analisis organoleptik campuran isolat mangostin dengan masing-masing eksipien	22
4.2 Hasil uji mikroskopik zat tunggal	23
4.3 Hasil uji mikroskopik campuran isolat mangostin dengan masing-masing eksipien.....	24
4.4 Hasil pengujian <i>loss on drying</i> (LOD)	25
4.5 Hasil uji homogenitas campuran isolat mangostin & eksipien	26
4.6 Hasil uji HPLC isolat mangostin dalam campuran isolat mangostin dengan masing-masing eksipien.....	28
4.7 Bilangan gelombang dan gugus fungsi dari isolat mangostin, aerosil, dan campuran isolat mangostin dengan aerosil.....	34
4.8 Bilangan gelombang dan gugus fungsi dari isolat mangostin, kalsium stearat, dan campuran isolat mangostin dengan kalsium stearat.....	36
4.9 Bilangan gelombang dan gugus fungsi dari isolat mangostin, NaCl, dan campuran isolat mangostin dengan NaCl.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian.....	44
2. Uji Organoleptis	45
3. Perhitungan Kurva Baku Isolat Mangostin dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	46
4. Spektrum Panjang Gelombang Maksimum Isolat Mangostin dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	48
5. Kurva Baku Isolat Mangostin Pada Uji Homogenitas dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	49
6. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) Pada Uji Homogenitas dengan Spektrofotometri UV-Vis	50
7. Hasil Absorbansi Campuran Isolat Mangostin dan Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) Pada Uji Homogenitas dengan Spektrofotometri UV-Vis	51
8. Perhitungan Kadar Isolat Mangostin Dalam Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) Pada Uji Homogenitas dengan Spektrofotometer UV-Vis.....	52
9. Perhitungan Pembuatan Kurva Baku Isolat Mangostin Pada Penetapan Kadar Isolat Mangostin Dalam Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) dengan Menggunakan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	55
10. Kurva Baku Isolat Mangostin dengan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	57
11. Kromatogram Kurva Baku Isolat dengan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	58
12. Perhitungan Pembuatan Larutan Induk Isolat Mangostin dan Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) dengan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	60
13. Kromatogram Mangostin dan Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) dengan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	62
14. Perhitungan Penetapan Kadar Isolat Mangostin Dalam Campuran Isolat Mangostin & Eksiipien (Aerosil, Kalsium Stearat & NaCl) dengan <i>High Performance Liquid Chromatography</i> (HPLC)	66
15. <i>Certificate of Analysis</i> Metanol Pro Analisis	67
16. <i>Certificate of Analysis</i> Metanol Pro HPLC	69

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M. (2023) 'Biochemical Features and Therapeutic Potential of α -Mangostin: Mechanism of Action', Medicinal Values, and Health Benefits, *Biomedicine & Pharmacotherapy*, Volume 163, pp. 1-14.
- Alauhdin, M., Eden, W. T. & Alighiri, D. (2021) 'Aplikasi Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Tanaman dan Obat Herbal', In: UNNES, ed. *Inovasi Sains dan Kesehatan*, Semarang: Universitas Negeri Semarang, pp. 84-118.
- Angraini, N. & Desmaniar, P. (2020) 'Optimasi penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC) untuk analisis asam askorbat guna menunjang kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan', *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), pp. 69-75.
- Anwar, E. (2012) '*Eksipien dalam Sediaan Farmasi Karakterisasi dan Aplikasi*', Jakarta: Dian Rakyat.
- Ardakanian, A. (2022) 'Effect of alpha-mangostin on olanzapine-induced metabolic disorders in rats', *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 25(2), pp. 198-207.
- Ashour, A. A., Ramadan, A. A., Abdelmonsif, D. A. & El-Kamel, A. H., 2020. Enhanced Oral Bioavailability of Tanshinone IIA Using Lipid Nanocapsules: Formulation, In-Vitro Appraisal and Pharmacokinetics. *International Journal of Pharmaceutics*, Volume 586, pp. 1-10.
- Ayustaningwarno, F. (2014) '*Teknologi Pangan : Teori Praktis dan Aplikasi*', 1st edn. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Chadha, R. & Bhandari, S. (2014) 'Drug-excipient compatibility screening-Role of thermo analytical and spectroscopic techniques', *Journal Pharm and Biomedical Analysis*, 87, pp. 82-97.
- Dave, V. S. (2015) 'Drug-Excipient Compatibility Studies in Formulation Development: Current Trends and Techniques', *American Association of Pharmaceutical Scientists (AAPS) Formulation Design and Development (FDD) Section Newsletter*, pp. 9-15.

- Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. (2020) '*Farmakope Indonesia Edisi VI*', Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Ermer, J. (2015). *Method Validation in Pharmaceutical Analysis*. Germany: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- G., Y. T. *et al.* (2020) 'Pharmaceutical Incompatibilities: Causes, Types and Major ways of Overcoming in Extemporaneous Medicinal forms', *Research J. Pharm. and Tech*, 13(7), pp. 3459-3465.
- Gharanjig, H., Gharanjig, K., Hosseinezhad, M. & Jafari, S. M. (2020). Differential scanning calorimetry (DSC) of nanoencapsulated food ingredients. In Jafari, S. M. (Ed.), *Characterization of Nanoencapsulated Food Ingredients* (pp. 295-346). Elsevier Inc.
- Gorain, B., Choudhury, H., Biswas, E., Barik, A., Jaisankar, P. & Pal, T. K. (2013). 'A novel approach for nanoemulsion components screening and nanoemulsion assay of olmesartan medoxomil through a developed and validated HPLC method', *RSC Adv*, 3 (27).
- Hakim, L., Dirgantara, M. & Nawir, M. (2019) 'Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Difrraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya', *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 1(1), pp. 44-51.
- Hiremath, P., Nuguru, K. & Agrahari, V. (2019) 'Material Attributes and Their Impact on Wet Granulation Process Performance', In: A. S. Narang & S. I. Badawy, eds. *Handbook of Pharmaceutical Wet Granulation*. US: Elsevier, pp. 263-315.
- Hong, T. T. & Nuwarda, R. F. (2018) 'Artikel Review: Efek Farmakologi α -Mangostin dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* Linn)', *Farmaka*, 16(1), pp. 91-98.
- Kumar, D. & Dureja, H. (2013) 'Pharmaceutical Excipients: Global Regulatory Issues', *Indonesian J. Pharm*, 24(4), pp. 215-221.
- Maharesi, Luliana, S. & Anastasia, D. S. (2021) 'Pengaruh Penambahan Aerosil Terhadap Karakteristik Fisik Serbuk Suspensi Kering Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)', *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1), pp. 1-21.

- Marsilio, N. R. (2016) 'Drug Incompatibilities in the Adult Intensive Care Unit of a University Hospital', *Rev Bras Ter Intensiva*, 28(2), pp. 147-153.
- Mulyati, A.H., Sutanto dan Apriyani, D. (2011) 'Validasi Metode Analisis Kadar Ambroksol Hidroklorida Dalam Sediaan Tablet Cystelis Secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi', 11(2), pp. 36-45.
- Pani, R., Nath, L. K., Acharya, S. & Bhuniya, B. (2012) 'Application of DSC, IST, and FTIR study in the compatibility testing of nateglinide with different pharmaceutical excipients', *J Therm Anal Calorim*, 108, pp. 219-226.
- Patel, P. et al. (2015) 'Drug-Excipient Compatibility Studies: First Step For Dosage Form Development', *The Pharma Innovation*, 4(5), pp. 14-20.
- Petrova, O. E. & Sauer, K. (2017) 'High-performance liquid chromatography (HPLC)-based detection and quantitation of cellular c-di-GMP', *Methods Mol Biol*, pp. 33-43.
- Pothitirat, W., Chomnawang, M. T. & Gritsanapan, W. (2010) 'Anti-Acne-Inducing Bacterial Activity of Mangosteen Fruit Rind Extracts', *Medical Principles and Practice*, Volume 19, pp. 281-286.
- Pratiwi, P. D., Citrariana, S. & Gemantri, B. M. (2023) 'Bahan Tambahan dalam Sediaan Tablet: Review', *Jurnal Farmasi Klinis dan Sains Bahan Alam*, 3(2), pp. 41-48.
- Puspasari, D. (2023) '*Pengujian Stabilitas Dipercepat Isolat Mangostin*', Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Qomara, W. F., Musfiroh, I. & Wijayanti, R. (2023) 'Review : Evaluasi Stabilitas dan Inkompatibilitas Sediaan Oral Liquid', *Majalah Farmasetika*, 8(3), pp. 209-223.
- Rahmadari D. H, Ananto, A. D., & Juliantoni, Y. (2021) 'Kandungan Hidrokuinon dan Merkuri dalam Krim Kecantikan yang Beredar di Kecamatan Alas, SPIN: *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 3 (1), pp. 64-74.
- Rahmawati, R., Rahmawati, F. & Sulaiman, S. A. S. (2018) 'Problem Kompatibilitas dan Stabilitas Pencampuran Sediaan Intravena pada Anak di RSUP Dr. Sardjito', *Jurnal Farmasi*, 7(1), pp. 19-23.

- Rohman, A. (2014). *Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis*. Yogyakarta: UGM Press.
- Rojek, B. & Wesolowski, M. (2016) 'Fourier Transform Infrared Spectroscopy Supported by Multivariate Statistic in Compatibility Study of Atenolol with Excipients', *Vibrational Spectroscopy*, Volume 86, pp. 190-197.
- Rosasco, M. A., Bonafede, S. L., Faudone, S. N. & Segall, A. I. (2017). 'Compatibilty Study of Tobramycin and Pharmaceutical Excipients Using Differential Scanning Calorimetry, FTIR, DRX, and HPLC', *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, pp. 1-12.
- Rusdin, A. (2019) ' α -Mangostin dari Buah Manggis, Kandidat Obat Antikanker Baru', *Majalah Farmasetika*, 4(2), pp. 28-31.
- Sanjiwani, N. M. S. (2020) 'Pembuatan Hair Tonic Berbahan Dasar Lidah Buaya dan Analisis dengan Fourier Transform Infrared', *Widyadari*, 21(1), pp. 249-262.
- Sheskey, P. J., Cook, W. G. & Cable, C. G. (2017) '*Handbook of Pharmaceutical Excipients*', 8 ed. Washington: Pharmaceutical Press.
- Silalahi, M. (2021) 'Manfaat dan Bioaktivitas Dari Manggis (*Garcinia mangostana* L.)', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(1), pp. 31-37.
- Syofyan, Lestari, T. D. & Azhar, R. (2014) 'Pengaruh Penggunaan Aerosil Terhadap Disolusi Tablet Isoniazid (INH) Cetak Langsung', *Jurnal Farmasi Higea*, 6(1), pp. 78-87.
- Sulistiyani, M. & Huda, N. (2018) 'Perbandingan Metode Transmisi dan Reflektansi pada Pengukuran Polistirena Menggunakan Instrumentasi Spektroskopi Fourier Transform Infrared', *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), pp. 195-198.
- Tita, B., Fulas, A., Bandur, G., Marian, E. & Tita, D. (2011) 'Compatibility study between ketoprofen and pharmaceutical excipients used in solid dosage forms', *J Pharm Biomed Anal*, 56 (2), pp. 221-227.
- Uzunovic, A. & Vranic, E. (2007) 'Effect Of Magnesium Stearate Concentration On Dissolution Properties Of Ranitidine Hydrochloride Coated Tablets', *Bosnian Journal Of Basic Medical Sciences*, 7(3), pp. 279-283.

- Veras, K. S. *et al.* (2019) 'Compatibility Study of Rosmarinic Acid with Excipients Used in Pharmaceutical Solid Dosage Forms Using Thermal and Non-Thermal Techniques', *Saudi Pharmaceutical Journal*, Volume 27, pp. 1138-1145.
- Wahyuni, A. M., Afthoni, M. H., & Rollando (2022) 'Pengembangan dan Validasi Metode Analisis Spektrofotometri UV-Vis Derivatif untuk Deteksi Kombinasi Hidrokortison Asetat dan Nipagin pada Sediaan Krim', *SAINSBERTEK: Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3 (1).
- Wang, N., Sun, H., Dong, J. & Ouyang, D. (2021) 'PharmDE: A new expert system for drug-excipient compatibility evaluation', *International Journal of Pharmaceutics*, Volume 607, pp. 1-9.
- Wathoni, N. *et al.* (2020) 'Nanoparticle Drug Delivery Systems for α -Mangostin', *Nanotechnology, Science and Applications*, Volume 13, pp. 23-26.
- WHO. (2018) 'Annex 10 : Stability testing of active pharmaceutical ingredients and finished pharmaceutical products', In: WHO, ed. *WHO Expert Committee on Specifications for Pharmaceutical Preparations, fifty-second report*. Switzerland: World Health Organization, pp. 309-351.
- Zhao, C. *et al.* (2023) 'Chapter 12 - NDT Studies of Nanoscale Polymeric Coatings', In: S. Thomas & J. S. George, eds. *Polymer-Based Nanoscale Materials For Surface Coatings*. Amsterdam: Elsevier, pp. 235-257.