

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN
TERHADAP EKSIPIEN YANG DIGUNAKAN DALAM
SEDIAAN ORAL PELEPASAN TERKENDALI (SOPT) SOLID**

SKRIPSI

**JESSICA ARIFIANI
A202003**



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

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN
TERHADAP EKSIPIEN YANG DIGUNAKAN DALAM
SEDIAAN ORAL PELEPASAN TERKENDALI (SOPT) SOLID**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**JESSICA ARIFIANI
A202003**



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

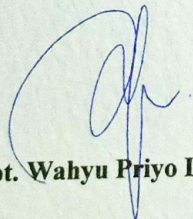
**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN TERHADAP
EKSIPIEN YANG DIGUNAKAN DALAM SEDIAAN ORAL PELEPASAN
TERKENDALI (SOPT) SOLID**

**JESSICA ARIFIANI
A 202003**

Agustus 2024

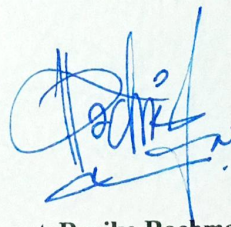
Disetujui oleh:

Pembimbing



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm

Pembimbing



Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm

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

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini kupersembahkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang senantiasa menyertai dan memberkati perjalananku; Diriku sendiri, sebagai bukti perjuangan dan pencapaian; Kedua orang tuaku tercinta, yang tak henti memberikan kasih sayang dan dukungan; Keluarga besarku, yang selalu menjadi sumber kekuatan; Para sahabat setia, yang terus memberikan semangat dan doa.

ABSTRAK

Kurkumin, senyawa aktif yang ditemukan dalam kunyit, memiliki efek anti-inflamasi dan penangkal radikal bebas. Potensinya untuk dikembangkan menjadi sediaan tablet terhambat oleh bioavailabilitas yang rendah. Hal ini mendorong pengembangan Sediaan Oral Pelepasan Terkendali (SOPT) solid untuk mengoptimalkan efektivitasnya. Sebagai bagian dari proses preformulasi, diperlukan pengujian inkompatibilitas kurkumin terhadap eksipien yang digunakan dalam SOPT solid, seperti aerosil, kalsium stearat, dan natrium klorida. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi inkompatibilitas antara kurkumin dan eksipien yang digunakan dalam SOPT solid, yaitu aerosil, kalsium stearat, dan natrium klorida. Metode penelitian meliputi analisis organoleptik, morfologi, homogenitas, kristalinitas, sifat termal, *Loss on Dry* (LoD), dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Preparasi sampel dilakukan dengan mencampurkan kurkumin dengan eksipien dengan perbandingan 1:1 pada kecepatan 60 rpm selama 15 menit. Hasil penelitian menunjukkan kurkumin dengan aerosil, kalsium stearat, dan natrium klorida memiliki homogenitas yang rendah. Difraktogram, termogram dan spektrum campuran kurkumin dengan aerosil, kalsium stearat, dan natrium klorida menunjukkan bahwa sampel mempertahankan struktur dan bentuknya masing-masing. Hasil LoD dari masing-masing sampel campuran memenuhi persyaratan. Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kurkumin dengan NaCl, aerosil, dan kalsium stearat diduga memiliki potensi yang rendah untuk mengalami inkompatibilitas. Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk memastikan potensi ini.

Kata Kunci: Inkompatibilitas, Kurkumin, aerosil, kalsium stearat, natrium klorida

ABSTRACT

Curcumin, the active compound found in turmeric, has anti-inflammatory and antioxidant effects. Its potential for development into tablet formulations is hindered by low bioavailability. This challenge has prompted the development of solid Controlled Release Oral Formulations (CROF) to optimize its effectiveness. As part of the preformulation process, it is necessary to test the incompatibility of curcumin with excipients used in CROF solid forms, such as aerosil, calcium stearate, and sodium chloride. This study aimed to analyze the potential incompatibility between curcumin and the excipients used in solid Controlled Release Oral Formulations (CROF), namely aerosil, calcium stearate, and sodium chloride. Sample preparation was carried out by mixing curcumin with excipients in a ratio of 1:1 at 60 rpm for 15 minutes. The results showed low homogeneity of curcumin with aerosil, calcium stearate, and sodium chloride. Diffractograms, thermograms and spectrum of curcumin mixtures with aerosil, calcium stearate, and sodium chloride indicated that the samples maintained their respective structures and forms. LoD results from each sample mixture met the requirements. Based on this research, it was concluded that curcumin with NaCl, aerosil, and calcium stearate was suspected to have a low potential for incompatibility. Further research is needed to confirm this potential.

Keywords: *Incompatibility, curcumin, aerosil, calcium stearate, sodium chloride*

KATA PENGANTAR

Segala syukur dan puji hanya bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Studi Inkompatibilitas Isolat Kurkumin Terhadap Eksipien Sediaan Oral Pelepasan Terkendali (SOPT) Solid**”

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. Revika Rachmaniar, 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. Wiwin Winingsih, 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 kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Sahabat-sahabat angkatan 2020 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengharapkan 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, Agustus 2024
Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KUTIPAN.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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 Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Inkompatibilitas.....	4
2.2 Sediaan Solid	4
2.2.1 Serbuk.....	4
2.2.2 Tablet.....	5
2.2.3 Kapsul.....	5
2.3 Sediaan Oral Pelepasan Terkendali (SOPT).....	6
2.3.1 Sediaan Lepas Lambat.....	6
2.3.2 Sediaan Lepas Tunda.....	7
2.4 Eksipien	7
2.4.1 Aerosil	7
2.4.2 Kalsium Stearat	8
2.4.3 Natrium Klorida.....	9
2.5 Kurkumin.....	9
2.6 Spektrofotometer Uv-Vis	10
2.7 <i>X-ray Diffractometry</i> (XRD)	11
2.8 <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC).....	12
2.9 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	13
BAB III TATA KERJA.....	15
3.1 Alat	15
3.2 Bahan.....	15
3.3 Metode Penelitian.....	15
3.3.1 Analisis Organoleptik.....	15

	3.3.2 Analisis Morfologi.....	16
	3.3.3 Analisis Homogenitas.....	16
	3.3.4 Analisis Kristalinitas	16
	3.3.5 Analisis Sifat Termal.....	17
	3.3.6 Analisis <i>Loss on Drying</i> (LoD)	17
	3.3.7 Analisis Gugus Fungsi.....	17
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	18
	4.1 Penentuan λ_{\max} dan Regresi Linear	18
	4.2 Analisis Campuran Kurkumin dengan NaCl.....	19
	4.2.1 Analisis Organoleptik Kurkumin dengan NaCl	19
	4.2.2 Analisis Morfologi Kurkumin dengan NaCl	20
	4.2.3 Analisis Homogenitas Kurkumin dengan NaCl	21
	4.2.4 Analisis Kristalinitas Kurkumin dengan NaCl.....	22
	4.2.5 Analisis Sifat Termal Kurkumin dengan NaCl	24
	4.2.6 Analisis <i>Loss on Drying</i> (LoD) Kurkumin dengan NaCl.....	25
	4.2.7 Analisis Gugus Fungsi Kurkumin dengan NaCl	26
	4.3 Analisis Campuran Kurkumin dengan Aerosil.....	27
	4.3.1 Analisis Organoleptik Kurkumin dengan Aerosil	27
	4.3.2 Analisis Morfologi Kurkumin dengan Aerosil.....	29
	4.3.3 Analisis Homogenitas Kurkumin dengan Aerosil.....	29
	4.3.4 Analisis Kristalinitas Kurkumin dengan Aerosil.....	30
	4.3.5 Analisis Sifat Termal Kurkumin dengan Aerosil	32
	4.3.6 Analisis <i>Loss on Drying</i> (LoD) Kurkumin dengan Aerosil	33
	4.3.7 Analisis Gugus Fungsi Kurkumin dengan Aerosil.....	34
	4.4 Analisis Campuran Kurkumin dengan Kalsium Stearat.....	35
	4.4.1 Analisis Organoleptik Kurkumin dengan Kalsium Stearat	35
	4.4.2 Analisis Morfologi Kurkumin dengan Kalsium Stearat	36
	4.4.3 Analisis Homogenitas Kurkumin dengan Kalsium Stearat	37
	4.4.4 Analisis Kristalinitas Kurkumin dengan Kalsium Stearat	38
	4.4.5 Analisis Sifat Termal Kurkumin dengan Kalsium Stearat	39
	4.4.6 Analisis <i>Loss on Drying</i> (LoD) Kurkumin dengan Kalsium Stearat	40
	4.4.7 Analisis Gugus Fungsi Kurkumin dengan Kalsium Stearat	41

BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	43
	5.1 Simpulan.....	43
	5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	43
	DAFTAR PUSTAKA.....	44
	LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
4.1	Hasil Analisis Homogenitas Campuran Isolat Kurkumin dengan Natrium Klorida (NaCl).....	21
4.2	Hasil % Kristalinitas dan FWHM Campuran Kurkumin dengan NaCl.....	23
4.3	Hasil Analisis LoD Kurkumin dengan NaCl.....	25
4.4	Hasil Analisis Homogenitas Campuran Isolat Kurkumin dengan Aerosil.....	30
4.5	Hasil % Kristalinitas dan FWHM Campuran Kurkumin dengan Aerosil.....	31
4.6	Hasil Analisis LoD Kurkumin dengan Aerosil.....	33
4.7	Hasil Analisis Homogenitas Campuran Kurkumin dengan Kalsium Stearat.....	37
4.8	Hasil % Kristalinitas dan FWHM Campuran Kurkumin dengan Kalsium Stearat.....	38
4.9	Hasil Analisis LoD Kurkumin dengan Kalsium Stearat.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur senyawa aerosil.....	8
2.2 Struktur senyawa kalsium stearat	8
2.3 Struktur senyawa natrium klorida	9
2.4 Struktur senyawa kurkumin.....	9
2.5 Bagian-bagian spektrofotometer uv-vis	11
2.6 Prinsip XRD	12
2.7 Prinsip DSC.....	13
2.8 Skema FTIR.....	14
4.1 Hasil pengujian λ_{\max} isolat kurkumin hasil pengembangan isolat STFI (kiri) dibandingkan dengan literatur (kanan)	18
4.2 Hasil regresi linear.....	19
4.3 Hasil Analisis Organoleptik Campuran Kurkumin dengan NaCl	20
4.4 Hasil Analisis Morfologi Kurkumin, NaCl, dan Campuran Kurkumin dengan NaCl.....	21
4.5 Difraktogram kurkumin, NaCl, dan campuran kurkumin dengan NaCl.....	23
4.6 Termogram kurkumin, NaCl, dan campuran kurkumin dengan NaCl.....	24
4.7 Spektrum FT-IR kurkumin, NaCl, dan campuran kurkumin dengan NaCl	26
4.8 Hasil Analisis Organoleptik Campuran Kurkumin dengan Aerosil ..	28
4.9 Hasil Analisis Morfologi Kurkumin, Aerosil, dan Campuran Kurkumin dengan Aerosil	29
4.10 Difraktogram kurkumin, Aerosil, dan campuran kurkumin dengan Aerosil	31
4.11 Termogram kurkumin, Aerosil, dan campuran kurkumin dengan Aerosil	32
4.12 Sektrum FT-IR kurkumin, Aerosil, dan campuran kurkumin dengan Aerosil	34
4.13 Hasil Analisis Organoleptik Campuran Kurkumin dengan Kalsium Stearat	35
4.14 Hasil Analisis Morfologi Kurkumin, Kalsium Stearat, dan Campuran Kurkumin dengan Kalsium Stearat.....	36
4.15 Difraktogram kurkumin, Kalsium Stearat, dan campuran kurkumin Dengan Kalsium Stearat	38
4.16 Termogram kurkumin, Kalsium Stearat, dan campuran kurkumin dengan Kalsium Stearat	39

4.17	Spektrum FT-IR kurkumin, Kalsium Stearat, dan campuran kurkumin dengan Kalsium Stearat	41
------	--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian.....	49
2. Hasil Analisis Homogenitas	50
3. Perhitungan Kurva Baku, Pengenceran, dan Konsentrasi Sampel	52
4. Hasil Analisis LoD	63
5. <i>Certificate of Analysis</i> Isolat Kurkumin	64
6. <i>Certificate of Analysis</i> Metanol pro Analisis.....	66

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, N. (2019) 'Kurkumin pada *Curcuma longa* sebagai Tatalaksana Alternatif Kanker', *Jurnal Agromedicine*, 6(2), pp. 411
- Abriyani, E., dkk. (2023) 'Analisis Kadar Kafein Kopi, The dan Coklat menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis', *Journal of Comprehensive Science*, 2(1), pp. 9
- Afosma, W. (2017) 'Studi Tentang Pengaruh Jarak (Spacer) Terhadap Kualitas Kristal Lapisan Tipis Sn(Se_{0,2}Te_{0,8}) Hasil Preparasi Dengan Teknik Evaporasi Vakum', *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, pp. 39
- Alahudin, M., Willy, T. E., & Dante, A. (2021) 'Aplikasi Spektroskopi Inframerah untuk Analisis Tanaman dan Obat Herbal', *Inovasi Sains dan Kesehatan*, pp. 87-91
- Anggraena, F. W. (2018) 'Validasi Metode Analisa Penetapan Kadar Nystatin Dalam Tablet Nystatin Salut Gula 500.000 Iu Secara HPLC (High Performance Liquid Chromatography)', *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, pp. 29
- Anisa, D. N., Utami, G. N., & Diky, H. (2022) 'Sintesis Senyawa Analog Kurkumin Monoketon Dengan Variasi Konsentrasi Katalis KOH', *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 7(1), pp. 14.
- AOAC International. (2016) 'Appendix F: Guidelines for Standard Method Performance Requirements', *AOAC Official Methods of Analysis*, pp. 9
- Ashraf, M. A., Wanxi, P., Yasser, Z., & Kyong, Y. R. (2018) 'Effects of Size and Aggregation/ Agglomeration of Nanoparticles on the Interfacial/Interphase Properties and Tensile Strength of Polymer Nanocomposites', *Nanosale Research Letters*, 13(214), pp. 2
- Azzahra, A. N. (2015) 'Pembuatan Mikropartikel Gentamisin Sulfat Menggunakan Polimer Polivinil Prolidon Dengan Metode Semprot Kering (Spray drying)', *Skripsi*, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, pp. 16
- Bhowmik, D., Rishab, B., & Sampath, K. (2018) 'Extended Release Drug Delivery- An Effective Way of Novel Drug Delivery System', *Research Journal of Pharmaceutical Dosage Forms and Technology*, 10
- BPOM RI. (2019) 'Pedoman Uji Stabilitas Obat Tradisional dan Suplemen Kesehatan', Diakses melalui <https://jdih.pom.go.id>
- Ciuca, M. D., & Radu, C. R. (2023) 'Curcumin: Overview of Extraction Methods, Health Benefits, and Encapsulation and Delivery Using Microemulsions and Nanoemulsions', *International Journal of Molecular Sciences*, 24(10), pp. 3
- Dama, H. R. A., Ahmad, A. S., & Nanang, Y.S. (2021) 'Analisis Penggunaan Model Regresi untuk Prediksi Penjualan Spare Part pada AHASS Nur Andhita

- Grogol', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5 (12), pp.5594
- Farida, I. N., & Annisa, M. (2023) 'Validasi Kurkumin Hasil Isolasi Rimpang Kunyit Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Photodiode Array Detector' *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Pendidikan*, 5 (2)
- Fatmawati, A., Emelda., & Azza, E. (2020) 'Optimasi Formula Pada Granul Paracetamol Dengan Variasi Komposisi Bahan Pengisi Laktosa dan Avicel pH 101 Serta Evaluasi Parameter Kadar Lembab Moisture Content dan Loss on Drying', *Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal*, 4(1), pp. 30
- Fayyaz, K., *et al.* (2022) 'Microbial toxins in fermented foods: health implications and analytical techniques for detection', *Journal of Food and Drug Analysis*, pp.531
- Gill, P., Tahereh, T. M., & Bijan, R. (2010) 'Differential Scanning Calorimetry Techniques: Applications in Biology and Nanoscience', *Journal of Biomolecular Techniques*, 21(4), pp. 168
- Handayani, R., & Marline, A. (2016) 'Review: Disintegran Dapat Meningkatkan Kinerja Tablet Orodispersibel (ODT) Sebagai New Drug Delivery System (NDDS)', *Farmaka*, 14(3), pp. 97-101
- Haeria., Nur, S. D., A, Rahmi. A. (2018) 'Potensi pati umbi tire (*Amorphopallus onchopyllus*) Pregelatinase Sebagai Bahan Tambahan Tablet Kempa Langsung', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 1(1), pp. 54
- Horien, C., & Peijia, Y. (2018) 'Drug Development', *Yale J Biol Med*, 90(1), pp. 1-3
- Hati, M. P., Yandi, S., & Bambang, H. N. (2022) 'Pengaruh Kombinasi Matriks terhadap Karakter Tablet Metformin HCl Lepas Lambat Sistem Floating Effervescent', *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 7(2), pp. 90
- Indartantri, K. B., Noval., & Husda, O. (2021) 'Formulasi dan Evaluasi Floating System Tablet Difenhidramin HCL Menggunakan Kombinasi Matriks HPMC K4M dan Na. CMC', *Jurnal Surya Medika*, 7 (1), pp.110
- Isnaeni, N. L., Winda, T. W., & Ilham, A. (2021) 'Pembuatan dan Karakterisasi Kokristal Kurkumin dengan Asam Askorbat sebagai Koformer', *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 1(1), pp. 124
- Ji, S., *et al.* (2018) 'Curcumin-Loaded Mixed Micelles: Preparation, Characterization, and In Vitro Antitumor Activity', *Journal of Nanotechnology*, pp.3
- Koflecki, T., *et al.* (2016) 'Improved Synthesis of Nanosized Silica in Water-in-Oil Microemulsions', *Journal of Nanoparticles*, pp. 2
- Kusuma, A. S. W., & Raisha, M. H. I. (2016) 'Penggunaan Instrumen High-Performance Liquid Chromatography Sebagai Metode Penentuan Kadar

- Kapsaisin Pada Bumbu Masak Kemasan “Bumbu Marinade Ayam Special” Merek SASA’, *Farmaka*, 14(2), pp. 42.
- Lestari, A. S., & Dewi, S. (2018) ‘Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Fe₃O₄ Menggunakan Metode Kopresipitasi’, *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 11(1), pp. 7.
- Lima, N. G. P. B., *et al.* (2014) ‘Compatibility studies of trioxsalen with excipients by DSC, DTA, and FTIR’, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 115(3)
- Madhavi, D., & Daniel, K. (2014) ‘Bioavailability of a Sustained Release Formulation of Curcumin’, *Integr Med (Encinitas)*, 13(3), pp. 25
- Makmur, I., Rina, W., & Thessa, M. S. (2023) ‘Pengaruh HPMC dan PVP K-30 Sebagai Stabilizer Pada Nanopartikel Telmisartan Terhadap Sifat Fisikokimia dan Laju Disolusi’, *Jurnal Farmasi Higea*, 5(2), pp.178
- Masyhuda, A., & Anita, S. (2022) ‘Uji Stabilitas Fisik dan Kimia Sediaan Racikan Pulveres Nevirapine’, *Usadha: Journal of Pharmacy*, 1(3), pp. 286
- Meliala, D. I. P. B., dkk. (2021) ‘Formulasi dan Uji Aktivitas Antikejang Sediaan Kapsul Ekstrak Etanol Daun Titanus (*Leea aequanta* L.) Terhadap Otot Polos Trakea Marmut (*Cavia cobaya*) Secara In Vitro’, *Jurnal Biosains*, 7(3), pp. 134
- Mursal, I. L. P. (2018) ‘Karakterisasi XRD dan SEM Pada Material Nanopartikel Serta Peran Material Nanopartikel Dalam *Drug Delivery System*’, *Pharmaxplore Jurnal Sains dan Ilmu Farmasi*, 3(2), pp. 217
- Mutis, A., & Amor, T. K. (2021) ‘Potensi Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Nutraceutical’, *Jurnal Biotropikal Sains*, 18(2), pp. 94
- Nong, H. V., *et al.* (2016) ‘Fabrication and vibration characterization of curcumin extracted from turmeric (*Curcuma longa*) rhizomes of the northern Vietnam’, *Springerplus*, 5(1), pp. 6
- Nurain. S. (2023) ‘Penguujian Stabilitas Dipercepat’, *Skripsi*, Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia
- Patel, P., *et al.* (2015) ‘Drug-Excipient compatibility studies: First step for dosage form development’, *The Pharma Innovation Journal*, 4(5), pp. 14
- Phaechamud, T., *et al.* (2010) ‘Preparation of Coated Valproic Acid and Sodium Valproate Sustained-release Matrix Tablets’ *Indian J Pharm Sci*, 72(2), pp. 173
- Pratiwi, P. D., Shesanthi, C., & Baiq, M. G. (2023) ‘Bahan Tambahan dalam Sediaan Tablet: Review’, *Jurnal Famasi Klinis dan Sains Bahan Alam*, 3(2), pp. 41 -44
- Purwitasari, D. G., Rahma, T., & Rif’an, F. (2022) ‘Adsorpsi Logam Kadmium (Cd) Pada Kadmium Sulfat (CdSO₄) Menggunakan Batang Pohon Pisang Sebagai Adsorben’, *Jurnal Chemurgy*, 6(1), pp. 135

- Qomara, W. F., Ida, M., & Rina, W. (2023) 'Review : Evaluasi Stabilitas dan Inkompatibilitas Sediaan Oral Liquid', *Majalah Farmasetika*, 8(3), pp. 210, 215-216
- Rahmawati, R., Fita, R., & Syed, A. S. S. (2018) 'Problem Kompatibilitas dan Stabilitas Pencampuran Sediaan Intravena Pada Pasien Anak di RSUP Dr. Sardjito', *Jurnal Farmasi*, 7(1), pp. 20.
- Roblegg, E., *et al.* (2011) 'Development of sustained-release lipophilic calcium stearate pellets via hot melt extrusion', *European Journal of Pharmaceutical and Biopharmaceutics*, 79(3)
- Rochjana, A. U. H., dkk. (2019) 'Masalah Farmasetika dan Interaksi Obat pada Resep Racikan Pasien Pediatri: Studi Retrospektif pada Salah Satu Rumah Sakit di Kabupaten Bogor', *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*, 8(1), pp. 43
- Rowe, R. C., J.S., P., & Quinn, M. E. (2009) 'Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition', Pharmaceutical Press, pp. 92, 103, 637
- Sajidah, H. B. N. (2017) "Review: Differential Thermal Analysis (DTA), Differential Scanning Calorimetry (DSC), Thermal Gravimetric Analysis (TGA) Scanning Electron Microscopy (SEM) dan Transmission Electron Microscopy (TEM) Untuk Karakterisasi Serbuk $Ba_{1-x}SR_xTiO_3$ ', *Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, pp.1
- Sanjiwani, N. M. S., dkk. (2020) 'Pembuatan Hair Tonic Berbahan Dasar Lidah Buaya dan Analisis Dengan Fourier Transform Infrared', *Widyadari*, 21(1), pp. 251
- Sari, N. S., Fajri, M. Y., & Anjas, I. (2018) 'Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Dari Ekstrak Etanol Pisang Goroho Merah (*Musa Acuminata* (L))', *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1), pp. 31.
- Saristiana, Y., dkk. (2023) 'Uji Keseragaman Bobot Resep Racikan Terhadap Kualitas Serbuk Bagi (Pulveres) Paracetamol Pada Pasien Anak Di Apotek Khodijah Kabupaten Jombang Tahun 2022', *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia (JAFI)*, 4(2), pp. 82
- Sasangka, N. A. D., Avianti, E. D. A. P., & Dian, M. (2021) 'Potensi Inkompatibilitas Terapeutik Penggunaan Kortikosteroid pada Resep Anak Racikan di Klinik 'X' Sukoharjo', *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, pp. 1005
- Sheskey, P. J., Cook, W. G., & Cable, C. G. (2017) 'Handbook of Pharmaceutical Excipients Eighth Edition', *Pharmaceutical Press*, pp. 256, 854
- Shintawati., Oktaf, R., & Iskandar, Z. (2018) 'Validasi Metode Analisis Piperin Dalam Lada Hitam Secara Spektrofotometri', *Majalah Teknologi Agro Industri (Tegi)*, 10(2), pp.55
- Tita, A. P., & Imas, S. (2021) 'Uji Homogenitas dan Penetapan Koefisien Difusi Penjerapan Fosfat Pada Probe Sedimen Diffusive Gradien in Thin Film (DGT) Menggunakan Binding Gel Ferrihidrit', *Warta Akab*, 45(2), pp.4

- Tunggadi, R. (2018) 'Tenologi Sediaan Solida', Ponorogo: Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT), pp. 8-92
- Wicaksono, A. B. (2022) 'Jenis-jenis Pelepasan Sediaan Obat Per-oral Termodifikasi', Diakses melalui: <https://yankes.kemkes.go.id/>
- Yehia, S. A., et al. (2015) 'Enhancement of the Oral Bioavailability of Fexofenadine Hydrochloride via Cremophor® El-Based Liquisolid Tablets', *Advanced Pharmacy Bulletin*, 5(4), pp.574
- Zaghary, W. A., et al. (2019) 'Curcumin: Analysis and Stability', *Journal of Advanced Pharmacy Research*, 3(2), pp.48
- Zebib, B., Zéphirin, M., & Virginie, N. (2010) 'Stabilization of Curcumin by Complexation with Divalent Cations in Glycerol/Water System', *Hindawi Publishing Corporation Bioinorganic Chemistry and Applications*, pp. 2
- Zulkifli, Z., Solot, M.. (2019) 'Pengaruh Customer Offline dan Customer Online Terhadap Penjualan Pada Toko 3 Second Plaza Mulia Samarinda', *Jurnal Ekonomika : Manajemen, Akuntansi, dan Perbankan Syari'ah*, 7(1), pp. 43