

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN
TERHADAP BAHAN TAMBAHAN SELULOSA KOMERSIAL**

SKRIPSI

**NABILA HAIFA SOLEHUDIN
A201019**



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

**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN
TERHADAP BAHAN TAMBAHAN SELULOSA KOMERSIAL**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**NABILA HAIFA SOLEHUDIN
A201019**



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

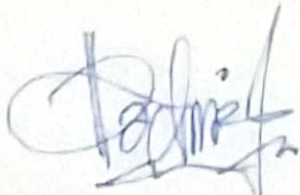
**STUDI INKOMPATIBILITAS ISOLAT KURKUMIN
TERHADAP BAHAN TAMBAHAN SELULOSA KOMERSIAL**

**NABILA HAIFA SOLEHUDIN
A201019**

Agustus 2024

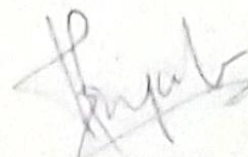
Disetujui oleh :

Pembimbing



Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm.

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti, M.Farm.

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

Skripsi ini dipersembahkan kepada kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas ridho dan karunia-Nya serta kepada Bapak Solehudin, Ibu Ida Farida, Yasmine, Arfan, dan sahabat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan setiap saat.

ABSTRAK

Kurkumin ($C_{21}H_{20}O_6$) merupakan senyawa aktif yang terkandung dalam kunyit, memiliki efek farmakologi seperti antihipertensi, antiinflamasi, antioksidan, berpotensi dikembangkan menjadi sediaan tablet. Sebelum diformulasikan menjadi sediaan tablet perlu dilakukan studi inkompatibilitas sebagai tahapan preformulasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi inkompatibilitas isolat kurkumin dengan eksipien golongan selulosa seperti *Hidroxy propyl methyl cellulose* (HPMC), *Microcrystalline Cellulose* (MCC), dan *Natrium Carboxymethyl cellulosa* (Na-CMC). Metode penelitian meliputi preparasi sampel, organoleptis, homogenitas, morfologi, kristalinitas, sifat termal, dan Loss On Drying (LOD). Campuran kurkumin-eksipien (1:1) dihomogenkan menggunakan roller mixer 60 rpm selama 10 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran kurkumin dengan eksipien HPMC, MCC, dan NaCMC menunjukkan homogenitas dan stabilitas organoleptis yang baik, tanpa mengalami aglomerasi. Pola difraktogram dan termogram campuran kurkumin dengan HPMC, MCC, dan NaCMC menunjukkan sampel mempertahankan struktur dan bentuknya masing-masing. Hasil LOD dari campuran kurkumin dengan eksipien HPMC dan MCC memenuhi persyaratan, yaitu $\leq 5\%$ sedangkan pada campuran NaCMC tidak memenuhi persyaratan, yaitu $7,75\%$. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kurkumin dengan HPMC, MCC, dan NaCMC memiliki potensi yang rendah untuk inkompatibilitas. Namun, pada campuran kurkumin dan NaCMC perlu diperhatikan mengenai kelembapannya.

Kata kunci: kurkumin, inkompatibilitas, HPMC, MCC, NaCMC

ABSTRACT

Curcumin (C₂₁H₂₀O₆), an active compound found in turmeric, exhibits various pharmacological effects including antihypertensive, anti-inflammatory, and antioxidant properties. It shows potential for development into tablet formulations. As part of the preformulation stage, an incompatibility study is essential before proceeding with tablet formulation. This study aims to evaluate the potential incompatibility of curcumin isolate with cellulose-based excipients: Hydroxypropyl methylcellulose (HPMC), Microcrystalline Cellulose (MCC), and Sodium Carboxymethyl cellulose (Na-CMC). The research methodology encompassed sample preparation, organoleptic analysis, homogeneity assessment, morphology examination, crystallinity evaluation, thermal property analysis, and Loss On Drying (LOD) determination. Curcumin-excipient mixtures (1:1) were homogenized using a roller mixer at 60 rpm for 10 minutes. Results demonstrated that curcumin mixtures with HPMC, MCC, and Na-CMC exhibited good homogeneity and organoleptic stability without agglomeration. Diffractogram and thermogram patterns of these mixtures indicated that all components retained their respective structures and shapes. LOD results for curcumin mixtures with HPMC and MCC met the ≤5% requirement, while the Na-CMC mixture exceeded this limit at 7.75%. This study concludes that curcumin shows a low potential for incompatibility with HPMC, Na-CMC, and MCC. However, the higher LOD value for the Na-CMC mixture warrants further consideration in formulation development.

Keywords: Curcumin, Incompatibility, HPMC, MCC, Na-CMC

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “**Studi Inkompatibilitas Isolat Kurkumin Terhadap Bahan Tambahan Selulosa Komersial**”.

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 Dr. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm dan apt. Deby Tristiyanti, M.Farm atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, penulis juga mengucapkan terima kasih 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. Nela Simanjuntak, M.Farm., selaku dosen wali yang relah meberikan bimbingan dan arahan kepada penulis
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, staf laboran serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta sahabat-sahabat angkatan 2020 yang meberikan pembelajaran dan cerita pengalaman selama 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 penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang berderajat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Agustus 2024
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	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	2
1.5 Waktu dan Tempat penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Komoditas Kunyit	3
2.2 Isolat Kurkumin	3
2.3 Inkompatibilitas	4
2.4 Eksipien	5
2.5 Karakterisasi	7
BAB III TATA KERJA	11
3.1 Alat	11
3.2 Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.3.1 Preparasi Sampel	11
3.3.2 Uji Homogenitas	11
3.3.3 Pengamatan dan Karakterisasi	12
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Uji Homogenitas	14
4.1.1 Pembuatan kurva baku	14
4.1.2 Pengecekan sampel	15
4.2 Hasil Analisis Kurkumin dan HPMC	15
4.2.1 Organoleptis	15
4.2.2 Homogenitas	16
4.2.3 Morfologi	17
4.2.4 Kristalinitas	17
4.2.5 Sifat Termal	19

4.2.6 <i>Loss On Drying</i> (LOD).....	20
4.3 Hasil Analisis Kurkumin dan MCC.....	21
4.3.1 Organoleptis	21
4.3.2 Homogenitas.....	21
4.3.3 Morfologi.....	22
4.3.4 Kristalinitas	23
4.3.5 Sifat Termal.....	24
4.3.6 <i>Loss On Drying</i> (LOD).....	25
4.4 Hasil Analisis Kurkumin dan NaCMC	26
4.4.1 Organoleptis	26
4.4.2 Homogenitas.....	26
4.4.3 Morfologi.....	27
4.4.4 Kristalinitas	28
4.4.5 Sifat Termal.....	29
4.4.6 <i>Loss On Drying</i> (LOD).....	30
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	31
5.1 Simpulan	31
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Konsentrasi dan Absorbansi Isolat Kurkumin.....	14
4.2 Hasil Organoleptis Campuran Kurkumin dan HPMC	15
4.3 Homogenitas Campuran Kurkumin dan HPMC.....	16
4.4 Hasil Analisis <i>LOSS On Drying</i> Tunggal dan Campuran KH.....	20
4.5 Hasil Organoleptis Campuran Kurkumin dan MCC	21
4.6 Homogenitas Campuran Kurkumin dan MCC	22
4.7 Hasil Analisis <i>LOSS On Drying</i> Tunggal dan Campuran KM	25
4.8 Hasil Organoleptis Campuran Kurkumin dan NaCMC.....	26
4.9 Homogenitas Campuran Kurkumin dan NaCMC.....	27
4.10 Hasil Analisis <i>LOSS On Drying</i> Sampel Tunggal dan Campuran KN....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.4 Struktur Kurkumin.....	3
2.2 Struktur HPMC.....	5
2.3 Struktur MCC.....	6
2.4 Struktur NaCMC.....	7
4.1 Kurva Baku Isolat Kurkumin.....	14
4.2 (a) kurkumin, (b) HPMC, (c) campuran kurkumin-HPMC.....	17
4.3 Difraktogram Kurkumin, HPMC, Kurkumin-HPMC (KH).....	18
4.4 Termogram DSC Kurkumin, HPMC, Kurkumin-HPMC (KH).....	19
4.5 (a) kurkumin, (b) MCC, (c) campuran kurkumin-MCC.....	22
4.6 Difraktogram Kurkumin, MCC, Kurkumin-MCC (KM).....	23
4.7 Termogram DSC Kurkumin, MCC, Kurkumin-MCC (KM).....	24
4.8 (a) kurkumin, (b) NaCMC, (c) campuran kurkumin-NaCMC.....	27
4.9 Difraktogram Kurkumin, NaCMC, Kurkumin-NaCMC (KN).....	28
4.10 Termogram DSC Kurkumin, NaCMC, Kurkumin-NaCMC (KN).....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Alur Penelitian	37
2. Pembuatan Kurva Baku dan Pengenceran Homogenitas.....	38
3. Perhitungan Homogenitas.....	40
4. Organoleptis.....	50
5. <i>Certificate Of Analysis</i> Kurkumin	51

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Andi N. *et al.* (2023) Formulation and Evaluation of Physical Characteristics of Ethanol Extract Capsules of Red Atai Tuber (*Angiopteris ferox* Copel). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology. IJPST*, 1(1), pp. 72-79.
- Angelin, V. and Sukadana, I. W. (2021). Pemanfaatan Dan Pengolahan Tanaman Herbal *Plantago Mjor* Menjadi Produk Teh Herbal Di Daerah Pedungan. *Jurnal Qardhul Hasan; Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7, pp. 143-149.
- Anwar, E. (2012). *Eksipien Dalam Sediaan Farmasi: Karakterisasi dan Aplikasi* Jakarta: Dian Rakyat, pp. 3-74.
- Anwaristiawan, D. and Widiarti, N. (2018). Modifikasi Katalis BaO/Zeolit Y pada Reaksi Transesterifikasi Minyak Biji Jarak (*Jatropha Curcas L.*) menjadi Biodiesel. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), pp. 292-298.
- AOAC international. (2016). Appendix F: Guidelines for Standard Method Performance Requirements. *In AOAC Official Method of Analysis. AOAC International*. pp. 1-18.
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi Tanaman Buah-Buahan 2022*. [Online]
- Bi, Y. Xiao, D. Ren, S. Bi, S. Wang, J. and Li, F. (2017). The Binary System of Ibuprofen-Nicotinamide Under Nanoscale Confinement: From Cocrystal to Coamorphous State. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 106(10), pp. 3150-3155.
- Chan, Siok-Y. Chung, Y.Y. Cheah, X.Z. *et al.* (2015) The characterization and dissolution performances of spray dried solid dispersion of ketoprofen in hydrophilic carriers. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 10, pp. 372-385
- Chowdary, K. (2013). Recent Research on coprocesses expient for direct compression :a review. *International Journal of Comprehensice Pharmacy*, pp. 1-5.
- Ciacu, Maria D., Racovita, R.C. (2023). Curcumin: Overview of Extraction Methods, Health Benefits, and Encapsulation and Delivery Using Microemulsions and Nanoemulsions. *International Journal of Molecular Sciences, MDPI*, 24(10), pp. 8874.
- Dwijayanti, S. Irawati, S. and Setiawan, E. (2016). Profile of Intravenous

- Admixture Compatibility in The Intensive Care Unit (ICU) Patients. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 5(2), pp. 84-97.
- Evizal, Rusdi. (2013). *Tanaman Rempah dan Fitofarmaka*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung, pp. 36-37.
- Gorain, B. Choudhury, H. Pandey, M. Madheswaran, T. Kesharwani, P. and Tekade, R. K. (2018). Drug-Excipient Interaction and Incompatibilities. In *Dosage Form Design Parameters*, Elsevier Inc, 2, pp. 363-402
- Günaydin, Ş. and Yilmaz, A. (2015). Improvement of solubility of celecoxib by inclusion in MCM-41 mesoporous silica: Drug loading and release. *Turkish Journal of Chemistry*, 39(2), pp. 317-333.
- Gupta SC, Patchva S, A. B. (2013). Therapeutic roles of curcumin: Lessons learned from clinical trials. *The AAPS Journal*, 15(1), pp. 195–218.
- Harmita, H. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), pp. 117–135.
- Haryani, F. Hakim, A. and 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), pp. 112.
- 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. Trisna Wulandari, W. and Alifiar, I. (2021). Pembuatan dan Karakterisasi Kokristal Kurkumin dengan Asam Askorbat Sebagai Koformer. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 1(1), pp. 122-129.
- Janovszky, Dora. Sveda, Maria. Sycheva, A. Kristaly, F. Zamborszky, F. Koziel, T. Bala, P. Czel, G. and Kaptay, G. (2021). Amorphous Alloys and Differential Scanning Calorimetry (DSC). *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 147. pp. 7141-7157.
- Kaur, M. Kaur, G. Kaur, H. and Sharma, S. (2013). Overview on Stability Studies. *International Journal of Pharmaceutical, Chemical, and Biological Sciences*, 3(4), pp. 231–1241.
- Kulkarni, S.J. Maske, K.N. Budre, M.P. and Mahajan, R. P. (2012). Extraction and purification of curcuminoids from Tumeric (*curcuma longa L.*). *International Journal of Pharmacology and Pharmaceutical Technology (IJPPT)*., 1(2), pp. 81-84.

- Listyana, N. H. (2018). Analisis Keterkaitan Produksi Kunyit di Indonesia dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), pp. 106-114.
- Malahayati, N. Widowati, T. W. and Febrianti, A. (2021). Karakterisasi Ekstrak Kurkumin dari Kunyit Putih (*Kaemferia rotunda L.*) dan Kunyit Kuning (*Curcuma domestica Val.*). *AgriTECH*, 41(2), pp. 134-144.
- Merck. (2023). *Cellulose*. [Online].
- Muffidah. 2015. Analisa Kadar Curcuminoid pada Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica*) dengan menggunakan Spektrofotometer Visible. *Skripsi, Semarang : Universitas Diponegoro*, pp. 4-7
- Narang, A. S. Mantri, R. V., and Raghavan, K. S. (2017). Excipient compatibility and functionality. In *Developing Solid Oral Dosage Forms: Pharmaceutical Theory and Practice: Second Edition*. Elsevier Inc.
- Prasad Yadav, R. Tarun, G. and Roshan Prasad Yadav, C. (2017). Versatility of turmeric: A review the golden spice of life. ~ 41 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(1), pp. 41-46.
- Priyadarsini, K. I. (2014). *The chemistry of curcumin: From extraction to therapeutic agent*. *Molecules*. 19, pp. 20091-20112.
- Rahmawati, Reza., dkk. (2018). Problem Kompatibilitas dan Stabilitas Pencampuran Sediaan Intravena Pada Pasien Anak di RSUP Dr. Sardjito. *Jurnal Farnasi*, 7, pp. 19-23.
- Rezki, R. S. Anggoro, D. and Mz, S. (2015). Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Kunyit (*Curcumadomestica Valet*) Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 29, pp. 29-34.
- Rowe, R. C. J.S. P. and Quinn, M. E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients. Sixth Edition. In *Pharmaceutical Press*.
- Sembiring, S. (2014). *Preparasi dan Karakterisasi Bahan*. Buku Ajar Jurusan Fisika Universitas Lampung.
- Sheskey, P. J. Cook, W. G. and Cable, C. G. (2017). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, *Pharmaceutical Press, The Royal Phramaceutical Society of Great Britain*, p. 138(152), pp. 505–527.
- Shokri, j. and Adibkia, K. (2016). Application of Cellulose and Cellulose Derivatives in Pharmaceutical Industries. In *Intech*, pp. 47-50.
- Sholehah, D. N. Amrullah, A. and Badami, K. (2016). *Identifikasi Kadar dan*

Pengaruh Derajat Kimia Tanah terhadap Metabolit Sekunder Kunyit (Curcuma domestica Val.) di Bangkalan. 9(1), pp. 61-66.

Shrivastava, A. Sharma, J. Jain, S. and Aggrawal, K. (2013). Incompatibility studies by high performance thin-layer chromatography: In case of curcumin. *Asian Journal of Pharmaceutics*, 7(2), pp. 103-109.

Sreya, M. K. and Suja, C. (2020). Studies on Formulation and Evaluation of Bilayered Tablets of Curcumin. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(3), pp. 1190.

Stanojevic, J. Stanojevic, L. Cvetkovic, D. and Danilovic, B. (2015). Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of the turmeric essential oil (*Curcuma longa* L.). *Advanced Technologies*, 4(2), pp. 19-25.

Suhartati, Tati. (2017). *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Lampung: Anugrah Utama Raharja.

Sulaiman, T. N. S. and Sulaiman, S. (2020). Review: Eksipien Untuk Pembuatan Tablet Dengan Metode Kempa Langsung. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), pp. 64-76.

Sundari, R. (2016). Pemanfaatan Dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin*, 22(8), pp. 595-601.

Thomas, N.A. Abdulkadir, W.S. *et al.* (2021). Pengaruh Konsentrasi hydroxypropyl methylcellulose (HPMC). Sebagai Bahan Pengikat Pada Sediaan Tablet Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*zingiber officinale* var. *Rubrum.*). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*. 1(3), pp. 158-167

Tungadi, R. (2018). Sediaan Solida. In *Yogyakarta: Pustaka Belajar*, pp. 22.

Prajitno, Danwati H. *et al.* (2023). Pengaruh Jumlah Blade Dan Angle Impeller Terhadap Pola Aliran Dan Homogenitas Pada Proses Pencampuran CaCO₃ Menggunakan Metode Computational Fluid Dynamic. *TREnD Technology of Renewable Energy and Development*, (3), pp 74-84.

Wang, N. Sun, H. Dong, J. and Ouyang, D. (2021). PharmDE: A new expert system for drug-excipient compatibility evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*, 607(120962), pp. 1-9.

Wicita, P. S. *et al.* (2021). Studi Preformulasi Sediaan Farmasi Dengan Software Exc-Sol. *Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECP)*, 1(1), pp

37-46.

Wulandari, R. (2016). Penggunaan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Dan Spektroskopi Inframerah Untuk Analisis Kurkuminoid Dalam Kunyit (*Curcuma Longa Linn*). *Disertasi, UGM: Fakultas Farmasi*.

Zaman, Muhamad R. (2014). Pengeringan Sol Silika Dan Slurry Zno Dengan Metode Spray Dryer Serta Aplikasi Flame Dalam Pengeringan Sol Silika. In U. S. November (Ed.), *Skripsi*, pp. 18-19.

Zheng, Q. Zhang, Y. Montazerian, M. Gulbiten, O. Mauro, J. C. Zanotto, E. D. and Yue, Y. (2019). Understanding Glass Through Differential Scanning Calorimetry. *Chemical reviews*, 119(13), 7848-7939.