

**PENENTUAN KELARUTAN KURKUMIN PADA PELARUT
ASETONITRIL, AIR, KLOROFORM, DAN METANOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
VISIBLE DAN GRAVIMETRI**

SKRIPSI

**SENDI DWI RAHMAT
A 181 037**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2022**

**PENENTUAN KELARUTAN KURKUMIN PADA PELARUT
ASETONITRIL, AIR, KLOROFORM, DAN METANOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI
VISIBLE DAN GRAVIMETRI**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**SENDI DWI RAHMAT
A 181 037**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2022**

**PENENTUAN KELARUTAN KURKUMIN PADA PELARUT
ASETONITRIL, AIR, KLOROFORM, DAN METANOL
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI *VISIBLE* DAN
GRAVIMETRI**

**SENDI DWI RAHMAT
A 181 037**

Juli 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Serta



Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si.



Dr. apt. Wiwtn Winingsih, M.Si

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

“Anak lelaki tak boleh dihiraukan panjang, hidupnya ialah buat berjuang, kalau perahunya telah dikayuhnya ke tengah, dia tak boleh surut palang, meskipun bagaimana besar gelombang. Biarkan kemudi patah, biarkan layar robek, itu lebih mulia daripada membalik haluan pulang.” -Buya Hamka

Skripsi ini kupersembahkan untuk ayah, ibu, ayuk dan adikku yang telah memberikan doa, nasihat, kasih sayang serta dukungan selama menempuh perkuliahan ini.

ABSTRAK

Kurkumin merupakan salah satu senyawa kurkuminoid selain desmetoksikurkumin dan bisdemetoksikurkumin yang berasal dari rimpang tanaman kunyit (*Curcuma Longa Linn*). Dalam bidang pengobatan kurkumin telah terbukti memiliki aktivitas farmakologis yang beragam, seperti antiinflamasi, antioksidan, antivirus, antimalaria, antiparasit, dan antimikroba. Kelarutan merupakan salah satu parameter penting dalam proses isolasi, ekstraksi, pemurnian, rekristalisasi dan preformulasi suatu obat pada bidang industri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelarutan kurkumin pada pelarut asetonitril, air, kloroform dan metanol dengan metode *shake-flask saturation*. Kadar kurkumin yang terlarut dalam masing-masing pelarut ditentukan dengan spektrofotometri dan gravimetri. Hasil uji kelarutan menunjukkan bahwa kurkumin memiliki kelarutan paling baik pada asetonitril dan paling buruk pada air dengan urutan kelarutan kurkumin dalam empat pelarut organik dari yang paling larut adalah asetonitril > metanol > kloroform > air. Kadar kurkumin terlarut berdasarkan metode gravimetri adalah 13,4575 mg/mL pada pelarut asetonitril, 11,97 mg/mL pada metanol, 7,665 mg/mL pada kloroform, 1,4075 mg/mL pada air, sedangkan berdasarkan metode spektrofotometri kadar kurkumin terlarut adalah 7,4215 mg/mL pada asetonitril, 5,5683 mg/mL pada metanol, 3,5441 mg/mL pada kloroform, dan 0,1657 mg/mL pada air. Data penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk pengembangan sediaan obat berbahan dasar kurkumin dari proses isolasi hingga formulasi.

Kata kunci : kurkumin, kelarutan, spektrofotometri uv-vis, gravimetri .

ABSTRACT

Curcumin is one of the curcuminoid compounds besides desmethoxycurcumin and bisdemethoxycurcumin derived from the rhizome of the turmeric plant (Curcuma Longa Linn). In the field of medicine, curcumin has been shown to have diverse pharmacological activities, such as anti-inflammatory, antioxidant, antiviral, antimalarial, antiparasitic, and antimicrobial. Solubility is one of the important parameters in the process of isolation, extraction, purification, recrystallization and preformulation of a drug in the industrial field. This study aims to determine the solubility of curcumin in acetonitrile, water, chloroform and methanol solvents using the shake-flask saturation method. The concentration of curcumin dissolved in each solvent was determined by spectrophotometry and gravimetry. The results of the solubility test showed that curcumin had the best solubility in acetonitrile and the worst in water with the order of solubility of curcumin in four organic solvents from most soluble to acetonitrile > methanol > chloroform > water. The dissolved curcumin level based on the gravimetric method was 13.4575 mg/mL in acetonitrile, 11.97 mg/mL in methanol, 7.665 mg/mL in chloroform, 1.4075 mg/mL in water, while based on the spectrophotometric method, the dissolved curcumin content was 7.4215 mg/mL in acetonitrile, 5.5683 mg/mL in methanol, 3.5441 mg/mL in chloroform, and 0.1657 mg/mL in water. This research data can be used for the development of curcumin-based drug preparations from the isolation process to the formulation.

Keywords: *curcumin, solubility, uv-vis spectrophotometry, gravimetry*

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 **“Penentuan Kelarutan Kurkumin pada Pelarut Asetonitril, Air, Kloroform, dan Metanol dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Visible dan Gravimetri”**

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

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing bapak Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si. dan ibu Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si. atas bimbingan, nasihat, dukungan serta pengorbanan yang telah diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih 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. Irma Mardiah, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan selama penulis melaksanakan perkuliahan di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Ayahku Muhamad Ihsan, Ibuku Elsafitiri, Ayuk Anggi dan Adikku Azzahra yang telah banyak memberikan dukungan, semangat, nasihat, doa selama penulis jauh dari rumah,
7. Sahabat-sahabatku dari *House of Mawud* yaitu Annisa, Ari, Ayumi, Bill, Fahmi, Nabilla, Rakan yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta

kenangan manis selama penulis mengerjakan skripsi ini dan berkuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,

8. Teman-teman angkatan 2018 yang telah memberikan masa perkuliahan yang menyenangkan dan berjuang bersama dalam proses belajar untuk memperoleh gelar sarjana di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala 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, 22 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kurkumin.....	4
2.2 Kelarutan	6
2.3 Spektrofotometri UV-Visible	13
2.4 Gravimetri.....	16
BAB III TATA KERJA	20
3.1 Alat	20

3.2 Bahan	20
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	20
3.3.2 Pembuatan Kurva Baku	20
3.3.3 Uji Kelarutan Kurkumin.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	22
4.2 Pembuatan Kurva Baku	23
4.3 Pengujian Kelarutan	25
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	29
5.1 Simpulan.....	29
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Sifat fisikokimia kurkuminoid	6
Tabel 2. 2 Sifat kelarutan kurkumin.....	6
Tabel 2. 3 Kriteria kelarutan	7
Tabel 4. 1 Konsentrasi dan absorbansi standar kurkumin	24
Tabel 4. 2 Kelarutan kurkumin berdasarkan gravimetri	26
Tabel 4. 3 Kelarutan kurkumin berdasarkan spektrofotometri visible.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur kimia kurkuminoid.....	5
Gambar 4. 1 Gugus kromofor dan auksokrom pada kurkumin.....	22
Gambar 4. 2 Panjang gelombang maksimum standar kurkumin	23
Gambar 4. 3 Kurva baku standar kurkumin	24
Gambar 4. 4 Gugus polar dan nonpolar pada kurkumin	27
Gambar 4. 5 Hubungan log p dengan kelarutan kurkumin	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Spektrum dan Panjang Gelombang Standar Kurkumin	33
2. Perhitungan Penentuan Panjang Gelombang dan Deret Kurva Baku	34
3. Hasil dan Perhitungan Metode Gravimetri	36
4. Hasil dan Perhitungan Metode Spektrofotometri.....	37
5. Sertifikat Analisis Isolat Kurkumin STFI	45

DAFTAR PUSTAKA

- Aggarwal, B. B., I.D. Bhatt, H. Ichikawa, K.S. Ahn, G. Sethi, S.K. Sandur, C. Sundaram, N. Seeram, and S. Shishodia. 2006. *Curcumin: Biological and Medicinal Properties. In Turmeric the Genus Curcuma*. P.N. Ravindran, K. Nirmal Babu, K.N. Shiva ed. Boca Raton-US: CRC Press LLC.
- Al-Akayleh., F. Al-Naji., Adwan., I., Al-Remawi., S. M. & Shubair., M. 2020. *Enhancement of Curcumin Solubility Using a Novel Solubilizing Polymer Soluplus*. Springer Science: Journal of pharmaceutical innovation.
- Alshehri, S., Haq, N., and Shakeel, F. 2018. "Solubility, molecular interactions and mixing thermodynamic properties of piperine in various pure solvents at different temperatures". *Journal of Molecular Liquids* (250): 63–70.
- Anand, *et al.* 2008. "Biological activities of curcumin and its analogues (Congeners) made by man and Mother Nature". *Biochemical Pharmacology* 76(11): 1590–1611.
- Asmara, A. T. R. 2019. "Pengaruh Perbedaan Rasio PEG 6000 : Manitol dalam Dispersi Padat Ekstrak Kunyit terhadap Disolusi Kurkumin : Aplikasi Metode Peleburan-Pelarutan". *Skripsi*. Jurusan Farmasi FF. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Hal. 9.
- Aulton, M.E., 2002. *Pharmaceutics: The Science of Dosage form Design*. New York: Churchill Livingstone.
- Aydin, F., E. Yilmaz, and M. Soylak. 2018. "Vortex Assited Deep Eutectic Solvent (DES)-Emulsification Liquid-liquid Microextraction of Trace Curcumin in Food and Herbal Tea Samples". *Food Chemistry* 243: 442-447.
- Chadijah, S. 2012. *Dasar-Dasar Kimia Analitik*. Makassar: Alauddin University Press.
- Chattopadhyay, I., Biswas, K., Bandyopadhyay, U., and Banerjee, R. K. 2004. "Turmeric and Curcumin: Biological actions and medicinal applications". *In Review Articles Current Science* 87(1): 45-49.
- Clugston, M., and Rosalind Fleming. 2000. *Advanced Chemistry*. Oxford: Oxford University Press.
- Day, R. A. dan A. L Underwood. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Kesehatan RI. 2020. *Farmakope Indonesia, Edisi VI*. Jakarta: Depkes RI.
- Harmita. 2006. *Analisis Fisikokimia*. Jakarta: FMIPA UI

- Kristina NN, Rita Noveriza, Siti Fatimah Syahid dan Molide Rizal. 2010. "Peluang Peningkatan Kadar Kurkumin pada Tanaman Kunyit dan Temulawak". Balai *Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik*, Bogor.
- Kusbiantoro, D., dan Y. Purwaningrum. 2018. "Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat". *Jurnal Kultivasi* 17(1): 545-546
- Kosela, S. 2010. *Cara Mudah dan Sederhana, Penentuan Struktur Molekul Berdasarkan Spektra Data (NMR, Mass, IR, UV)*. Jakarta: Lembaga penerbit fakultas Universitas Indonesia
- Mahmood, K., Zia, K. M., Zuber, M., Salman, M., and Anjum, M. N. 2015. "Recent developments in curcumin and curcumin based polymeric materials for biomedical applications: A review". *International Journal of Biological Macromolecules*, 81(1): 877–890.
- Martin, A., James S. and Cammaranta, A. 1993. *Farmasi Fisik, Dasar-Dasar Kimia Fisik Dalam Ilmu Farmasetik*, Vol. 1, Edisi ketiga. (diterjemahkan oleh : Joshita) Jakarta: UI Press.
- Mutiah, R. 2015. "Evidence Based Kurkumin dari Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Terapi Kanker pada Pengobatan Modern". *Jurnal Farma Sains* 1(1): 31
- Parthasarathy V A., Chempakan B., and Zachariah, T. J. 2008. *Chemistry of Spices*. Oxford: CABI.
- Rezki, R.S., Anggoro, D., Siswarni MZ. 2015. "Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestica* Valet) Menggunakan Pelarut Etanol". *Jurnal Teknik Kimia USU*.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Roni, K. A. dan Netty, H. 2020. *Kimia Fisika II*. Palembang: Rafah Press UIN Raden Fatah Palembang.
- Sastrohamidjojo, H. 2007. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Sigma-Aldrich. 2022. Curcumin from *Curcuma longa* (Turmeric), powder. <https://www.sigmaaldrich.com/ID/en/product/sigma/c1386> diakses pada tanggal 12 Januari 2022
- Singh, G., I.P.S. Kapoor, P. Singh, C.S. de Heluani, M.P. de Lampasona, C.A.N. Catalan. 2010. "Comparative study of chemical composition and antioxidant activity of fresh and dry rhizomes of turmeric (*Curcuma longa* Linn.)". *Food and Chemical Toxicology* (48):1026-1031
- Sinila, S. 2016. *Fisika Farmasi Komprehensif*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.

- Sudaryat, Y. 2016. *Kimia Dasar*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Suhartati, T. 2017. *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Visible dan Spektrometri Massa untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: Aura.
- Supratman, U. 2010. *Elusidasi Struktur Senyawa Organik (metode spektroskopi untuk penentuan struktur senyawa organik)*. Bandung: Widya Padjadjaran.
- Tulandi, G.P., Sudewi. S., Lolo. W.A. 2015. “Validasi Metode Analisis Untuk Penetapan Kadar Parasetamol Secara Spektrofotometri Ultraviolet”. UNSRAT 4 (4): 171.
- U.S Pharmacopoeia. 2020. *U.S. Pharmacopeia, USP 43/National Formulary, NF 38. Vol.5*. Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc., p. 8313-8314.
- Yuan Shan, C., & Iskandar, Y. 2018. “Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa L.*)”. *Farmaka Jurnal UNPAD* 16 (2): 549-552