

**PENGARUH PENGGUNAAN KARAGENAN TERHADAP
PENINGKATAN KELARUTAN DISPERSI PADAT
KURKUMIN**

SKRIPSI

**NUR VIANI FEBRIAWATI
A211108**



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

**PENGARUH PENGGUNAAN KARAGENAN TERHADAP
PENINGKATAN KELARUTAN DISPERSI PADAT
KURKUMIN**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**NUR VIANI FEBRIAWATI
A211108**



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

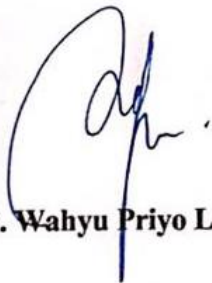
**PENGARUH PENGGUNAAN KARAGENAN TERHADAP
PENINGKATAN KELARUTAN DISPERSI PADAT KURKUMIN**

**NUR VIANI FEBRIAWATI
A211108**

Agustus 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm

Pembimbing



Dr. apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm

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

“Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya. Skripsi ini saya persembahkan untuk diriku sendiri dan kedua orang tuaku Ibu Vivi dan Bapak Suparman, yang dalam diamnya menyimpan doa-doa panjang, dalam lelahnya menyembunyikan senyum, dan dalam kasihnya tak pernah menuntut balas. Tak lupa saya persembahkan karya ini untuk teteh dan ijal, serta teman-teman seperjuangan Patrick, Anggita, Meldhy, Neng, Rika, dan semua pihak yang senantiasa hadir menemani selama proses studi”

ABSTRAK

Kurkumin dikenal sebagai senyawa bioaktif dengan beragam aktivitas farmakologis. Namun, penggunaannya masih terbatas akibat kelarutannya yang sangat rendah dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi dan mengevaluasi efektivitas karagenan sebagai polimer hidrofilik dalam pembentukan sistem dispersi padat untuk meningkatkan kelarutan kurkumin. Dispersi padat dibuat menggunakan metode penguapan pelarut dengan variasi rasio kurkumin dan karagenan 1:1, 1:2, dan 1:3. Hasil uji densitas sejati menunjukkan peningkatan nilai densitas dari 1,189 g/mL pada kurkumin menjadi 1,251 g/mL, 1,347 g/mL, dan 1,394 g/mL berturut-turut untuk rasio 1:1, 1:2, dan 1:3. Uji kelarutan menunjukkan peningkatan, dari 2,01% pada kurkumin menjadi 13,42%, 17,78%, dan 30,01%. Pada profil disolusi, nilai puncak tercapai pada menit ke-45 dengan disolusi masing-masing sebesar 2,376%, 3,043%, dan 4,765%. Spektrum FTIR menunjukkan tidak adanya pembentukan senyawa baru pada sistem dispersi padat. Analisis SEM menunjukkan perubahan morfologi menjadi bentuk globular yang tersebar merata dengan permukaan lebih halus. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa karagenan terbukti efektif dalam meningkatkan kelarutan, profil disolusi serta memodifikasi sifat fisikokimia kurkumin melalui pembentukan sistem dispersi padat.

Kata kunci: kurkumin, karagenan, dispersi padat, kelarutan, disolusi

ABSTRACT

Curcumin was recognized as a bioactive compound with various pharmacological activities. However, its application remained limited due to its low water solubility. This study aimed to characterize and evaluate the effectiveness of carrageenan as a hydrophilic polymer in the development of a solid dispersion system to enhance the solubility of curcumin. Solid dispersions were prepared using the solvent evaporation method with curcumin-to-carrageenan ratios of 1:1, 1:2, and 1:3. The true density test results showed an increase in density values from 1.189 g/mL for pure curcumin to 1.251 g/mL, 1.347 g/mL, and 1.394 g/mL for the 1:1, 1:2, and 1:3 ratios, respectively. Solubility tests indicated a enhancement, from 2.01% for curcumin to 13.42%, 17.78%, and 30.01%. The dissolution profile showed peak values at the 45th minute with dissolution rates of 2.28%, 3.04%, and 4.77%, respectively. FTIR spectra confirmed the absence of new compound formation in the solid dispersion system. SEM analysis revealed morphological changes into evenly distributed globular structures with smoother surfaces. Based on these findings, it was concluded that carrageenan was effective in improving the solubility, dissolution profile, and physicochemical properties of curcumin through the formation of a solid dispersion system.

Keywords: curcumin, carrageenan, solid dispersion, solubility, dissolution

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 **“Pengaruh Penggunaan Karagenan Terhadap Peningkatan Kelarutan Dispersi Padat Kurkumin”**.

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 segala bimbingan, nasihat, dukungan, serta kesabaran waktu yang telah diberikan dalam proses penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan rasa hormat dan 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. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
4. Umi Baroroh, S.Si, M.Biotek., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Ibu Vivi dan Bapak Suparman, selaku kedua orang tua tercinta yang telah memberikan banyak sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Terima kasih atas segala doa, cinta, dukungan, serta pengorbanan tanpa batas yang telah diberikan sejak awal perjalanan dimulai. Mamah dan Bapak telah mengorbankan waktu, tenaga, dan materi demi keberhasilan pendidikan penulis,
6. Tete dan Ijal, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan pengertian dalam setiap proses yang penulis lalui,
7. Patrick Tanuwijaya, Anggita Noviana Zahra, Meldhy Sesilya, Neng Elinnia Alsrilani, dan Rika Septiani, selaku teman-teman terdekat yang senantiasa telah hadir memberikan semangat, dukungan, serta warna kebahagiaan dalam hari-hari penulis. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita, tawa, dan air mata, serta menjadi pengingat bahwa penulis tidak pernah sendiri dalam menghadapi tantangan selama masa studi ini,
8. Seluruh teman angkatan 2021 Program Studi Sarjana Farmasi, atas kebersamaan, kerja sama, semangat, dan perjuangan yang telah dilalui bersama. Terima kasih telah menjadi bagian penting dalam perjalanan

studi ini, hingga akhirnya mampu menyelesaikan tugas akhir ini bersama.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih membuka ruang untuk pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri maupun bagi pihak lain yang berkepentingan. Semoga segala jerih payah, pengalaman, dan pembelajaran dalam proses penyusunan skripsi ini dapat menjadi bekal berharga untuk melangkah menuju tahap kehidupan berikutnya yang lebih menantang dan bermakna.

Bandung, Juli 2025
Penulis

Nur Viani Febriawati

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
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 Kegunaan Penelitian.....	2
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kurkumin	4
2.1.1 Karakterisasi Isolat Kurkumin	5
2.2 Karagenan.....	6
2.2.1 Karakteristik Karagenan.....	6
2.2.2 Kappa karagenan	7
2.3 Dispersi Padat.....	8
2.3.1 Pembawa Dispersi Padat	8
2.3.2 Metode Pembuatan Dispersi Padat	9
2.3.3 Keuntungan Dispersi Padat	10
2.3.4 Kerugian Dispersi Padat.....	10
2.3.5 Mekanisme Pelepasan Dispersi Padat.....	11
2.3.6 Karakterisasi dan Evaluasi Dispersi Padat.....	11
BAB III TATA KERJA	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan.....	14
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.3.1 Preparasi Dispersi Padat.....	14
3.3.2 Karakterisasi dan Evaluasi Dispersi Padat.....	15
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Preparasi Dispersi Padat.....	17
4.2 Karakterisasi dan Evaluasi Dispersi Padat	17
4.2.1 Pengujian Densitas Sejati (<i>True Density</i>)	17

4.2.2 Pembuatan Kurva Baku Kurkumin	18
4.2.3 Uji Kelarutan	19
4.2.4 Uji Profil Disolusi	21
4.2.5 Analisis <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FTIR).....	23
4.2.6 Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	25
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	27
5.1 Simpulan.....	27
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Hasil Uji Kelarutan Isolat Kurkumin Pada Berbagai Pelarut.....	5
2.2 Karakteristik Karagenan NaOH pH 9.....	8
2.2 Istilah Kelarutan.....	13
3.1 Formula Dispersi Padat Kurkumin dengan Variasi Perbandingan Karagenan.....	14
4.1 Hasil Densitas Sejati (<i>True Density</i>) Sejati Kurkumin, Karagenan, Dan Dispersi Padat Kurkumin.....	18
4.2 Hasil Uji Kelarutan Dispersi Padat Kurkumin Pada Berbagai Pelarut	19
4.3 Hasil Kurkumin Terlarut dalam Dispersi Padat Kurkumin dalam Pelarut Air.....	20
4.4 Distribusi Ukuran Partikel Dispersi Padat Kurkumin dengan Karagenan.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kurkumin	4
2.2 Hasil karakterisasi morfologi isolat kurkumin	6
2.3 Struktur kappa karagenan	7
2.4 Morfologi karagenan NaOH pH 9	8
2.5 Mekanisme pelepasan obat dari sistem dispersi	11
4.1 Profil disolusi dispersi padat kurkumin dengan karagenan NaOH pH 9	22
4.2 Hasil spektrum FTIR kurkumin, karagenan, dan dispersi padat kurkumin dengan karagenan	24
4.3 Hasil karakterisasi morfologi kurkumin pada perbesaran 1000x dan 5000x	25
4.4 Hasil karakterisasi morfologi karagenan NaOH pH 9 pada Perbesaran 50x; 2500x; 5000x	26
4.5 Hasil karakterisasi morfologi dispersi padat kurkumin dengan karagenan pada perbesaran 2500x dan 5000x	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Alur Penelitian.....	31
2. <i>Certificate Of Analysis</i>	32
3. Preparasi Dispersi Padat Kurkumin.....	33
4. Perhitungan <i>True Density</i> Dispersi Padat Kurkumin,.....	36
5. Perhitungan Kurva Baku Kurkumin.....	45
6. Hasil Uji Kelarutan Dispersi Padat Kurkumin.....	47
7. Hasil Uji Profil Disolusi Dispersi Padat.....	54

DAFTAR PUSTAKA

- Azhary, D.P. *et al.* (2020) 'Peningkatan laju disolusi atorvastatin dengan dispersi padat menggunakan pembawa karagenan', *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 3(1), pp. 44–50.
- BPOM RI. (2014) *Pedoman Uji Disolusi dan Tanya Jawab*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Charan, T. R. *et al.* (2022) 'Comparative analysis by total yield, antimicrobial and phytochemical evaluation of curcuminoid of district Kasur: With its potential use and characterization in electrospinning nanofibers', *Journal of Industrial Textiles*, 52, pp. 1–17.
- Chavan, K. *et al.* (2023) 'Solubility enhancement technique: A review', *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(8), pp-517-527.
- D' Angelo. *et al.* (2021) 'Curcumin encapsulation in nanostructures for cancer therapy: A 10-year overview', *International Journal of Pharmaceutics*
- Depkes, RI. (2020) *Farmakope Indonesia*. Edisi VI. Jakarta: Kementrian Kesehatan Indonesia.
- Fairuz Trianggani, D. dan Sulistiyarningsih (2018) 'Dispersi padat', *Farmaka*, 16(1), pp. 93–98.
- Ferdiansyah, R. *et al.* (2023) 'Effects of alkaline solvent type and pH on solid physical properties of carrageenan from *Eucheuma cottonii*', *Gels*, 9(5), pp. 1-14.
- Food and Drug Administration. (2017) *Waiver of In Vivo Bioavailability and Bioequivalence Studies for Immediate-Release Solid Oral Dosage Forms Based on a Biopharmaceutics Classification System Guidance for Industry*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Górnicka, J. *et al.* (2023) 'Methods to Improve the Solubility of Curcumin from Turmeric', *Life*, 13(1), pp. 1–13.
- Ipar, V.S., Dsouza, A. and Devarajan, P. V. (2019) 'Enhancing curcumin oral bioavailability through nanoformulations', *European Journal of Drug Metabolism and Pharmacokinetics*, 44(4), pp. 459–480.
- Ishtiaq, M. *et al.* (2022) 'Development of the amorphous solid dispersion of curcumin: A rational selection of polymers for enhanced solubility and dissolution', *Crystals*, 12(11), pp. 1–18.
- Kemenkes, RI. (2017) *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi II. Jakarta: Kementrian Kesehatan Indonesia.
- Legowo, W.P., Ferdiansyah, R., dan Tristiyananti, D. (2024) 'Aplikasi dan evaluasi karagenan dari rumput laut asli Indonesia sebagai bahan baku cangkang kapsul keras', *Perjuangan Nature Pharmaceutical Conference*. 1 (1):118-133.

- Mahmood, K. *et al.* (2015) 'Recent developments in curcumin and curcumin based polymeric materials for biomedical applications: A review', *International Journal of Biological Macromolecules*, 81, pp. 1-65.
- Majumder, K.K. *et al.* (2020) 'Development and validation of UV-Visible spectrophotometric method for the estimation of curcumin in bulk and pharmaceutical formulation', *Pharmacophore*, 10(1), pp. 115–121.
- Pacheco-Quito, E.-M. *et al.* (2020) 'Carrageenan: Drug delivery systems and other biomedical applications', *Marine Drugs*, 18 (11):583
- Patwekar, S.L. *et al.* (2021) 'A review on different preparation methods used for development of curcumin nanoparticles', *International Journal of Creative Research Thoughts*, 9(1), pp. 2320–2882.
- Pharmacopoeia Committee of the Russian Federation. (2015) *The State Pharmacopoeia of the Russian Federation*. Edisi ke-12. Federal State Unitary Enterprise Scientific Centre for Evaluation of Medicinal Products (FEMB). Moscow.
- Rahmat S.D. *et al.* (2023) 'Penentuan kelarutan kurkumin dalam delapan pelarut organik guna pengembangan sediaan farmasi berbahan dasar kurkumin menggunakan spektrofotometri visible dan gravimetri', *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 12(2), pp. 114–125.
- Rahmawati, I. *et al.* (2023) 'Carrageenan in seaweed (*Eucheuma* sp.) and use of carrageenan in fishery food products: a review', *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 23(6), pp. 1–10.
- Ramadhana, A.F. *et al.* (2020) 'Dispersi padat sebagai metode peningkatan kelarutan bahan obat dalam tablet : formulasi dan karakteristik', *Farmaka*, 19(2), pp. 148–170.
- Sapkal, S.B. *et al.* (2020) 'Formulation and characterization of solid dispersions of etoricoxib using natural polymers', *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17(1), pp. 7–19.
- Setyaningsih, D., Palupi, D.R. and Hartini, Y.S. (2022) 'Influence of dispersing solvent on curcumin dissolution from solid dispersions prepared using hydroxypropyl methylcellulose-polyvinylpyrrolidone K30', *Pharmacy Education*, 22(2), pp. 74–78.
- Shi, Q. *et al.* (2022) 'Amorphous solid dispersions: Role of the polymer and its importance in physical stability and in vitro performance', *Pharmaceutics*, 14(8), pp. 1747.
- Solikhati, A., Rahmawati, R.P. dan Kurnia, S.D. (2022) 'Analisis mutu fisik granul ekstrak kulit manggis dengan metode granulasi basah', *Indonesia Jurnal Farmasi*, 7(1), pp. 1-9.
- Sopyan, I. *et al.* (2023) 'Solubility enhancement of carvedilol by solid dispersion technique using sodium alginate, guar gum, xanthan gum, and locust bean gum as polymers', *Indonesian Journal of Chemistry*, 23(2), pp. 349–357.
- Sudjarwo, S. *et al.* (2023) 'Improving the bioavailability of curcumin in *Curcuma*

- heyneana* by preparing solid dispersion', *Berkala Ilmiah Kimia Farmasi*, 10(1), pp. 23–27.
- Tekade, A.R. and Yadav, J.N. (2020) 'A review on solid dispersion and carriers used therein for solubility enhancement of poorly water soluble drugs', *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 10(3), pp. 359–369.
- Trianggani, D.F. and Sulistiyaningsih (2018) 'Artikel tinjauan: dispersi padat', *Farmaka*, 16(1), pp. 93–102.
- Tristiyaniti, D., Budiman, A. and Wibowo, D.P. (2023) 'Characterisation of physical properties of curcumin isolated from *Curcuma domestica*', *Tropical Journal of Natural Product Research Available*, 7(12), pp. 5448–5452.
- Zaini, E. *et al.* (2023) 'A review: solubility enhancement method by solid dispersion review', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(4), pp. 1880–1887.
- Zheng, B. and McClements, D.J. (2020) 'Formulation of more efficacious curcumin delivery systems using colloid science: Enhanced solubility, stability, and bioavailability', *Molecules*, 25(12), pp. 1–25.