

**KARAKTERISASI SIFAT FISIK ISOLAT PIPERIN DARI
TANAMAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**MEILINIA SUMPENA PUTRI
A181071**



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

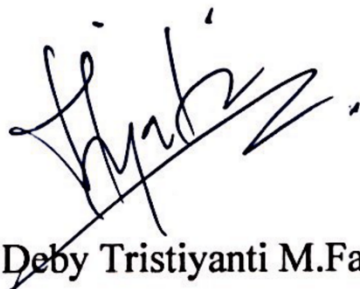
**KARAKTERISASI SIFAT FISIK ISOLAT PIPERIN DARI
TANAMAN LADA PUTIH (*Piper nigrum* L.)**

**MEILINIA SUMPENA PUTRI
A181071**

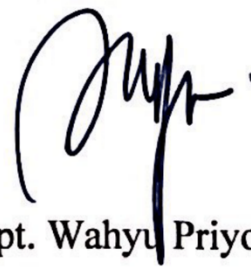
Oktober 2022
Disetujui oleh :

Pembimbing

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti M.Farm.



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm.

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

Skripsi ini penulis persembahkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas berkat dan karunia-Nya serta Ayah Dadang Sumpena, Ibu Neneng Lindawati Cahyani, Dalia Noviyanti SP, Sugi Dewana SP, keluarga besar, dan sahabat-sahabat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, dan mendoakan setiap saat and I want to thank you also for TREASURE that always there to accompany my days and give me a good mood in this process serta untuk almamater sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Bandung.

ABSTRAK

Karakterisasi fisikokimia merupakan tahapan awal dari preformulasi sebelum masuk kedalam tahap formulasi sediaan farmasi guna mendapatkan hasil obat yang efektif. Piperin merupakan isolat tanaman lada putih yang memiliki potensi untuk dijadikan formulasi sediaan farmasi karena memiliki efek farmakologi yang menjanjikan seperti antioksidan, antiinflamatori, dan antihipertensi. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan karakterisasi fisik isolat piperin dari tanaman lada putih sebagai kebutuhan dalam pengembangan formula sediaan yang mengandung isolat piperin. Analisis karakteristik fisik yang dilakukan meliputi karakterisasi kristalografi, karakterisasi morfologi dan ukuran kristal, zeta potensial, analisis sifat termal, penentuan densitas dan uji kelarutan. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa isolat piperin merupakan kristal dengan jenis kristal anortik triklinik, memiliki titik leleh sebesar 124,63°C, dilihat dari nilai potensial zeta memiliki karakter partikel yang stabil dengan nilai indeks kompresibilitas cukup, nilai *true density* cukup, larut pada pelarut PEG 400 dan etanol 96% sehingga isolat piperin layak diformulasikan dalam berbagai sediaan farmasi.

Kata Kunci: Karakterisasi, Fisikokimia, Isolat, Piperin, Fisik

ABSTRACT

Physicochemical characterization is the initial stage of pre-formulation before entering the formulation stage of pharmaceutical preparations to obtain effective drug results. Piperine is a white pepper plant isolate that has the potential to be used in pharmaceutical formulations because it has promising pharmacological effects such as antioxidant, anti-inflammatory, and antihypertensive. The purpose of this study was to obtain the physical characterization of piperine isolates from white pepper plants as a necessity in developing a formulation containing piperine isolates. The analysis of physical characteristics included crystallographic characterization, morphology and crystal size characterization, zeta potential, thermal properties analysis, density determination, and solubility test. The results of the research showed that piperine isolate was a crystal with triclinic anorthic crystal type, had a melting point of 124,63°C, judging from the zeta potential value, it had a stable particle character with sufficient compressibility index value, sufficient true density value, soluble in PEG 400 solvent. and 96% ethanol so that the piperine isolate was suitable to be formulated in various pharmaceutical preparations.

Keywords: *Characterization, Physicochemistry, Isolate, Piperine, Physical*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirabbil ‘alamin, segala 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 **“Karakterisasi Sifat Fisik Isolat Piperin dari Tanaman Lada Putih (*Piper nigrum* L.)”**. 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 khususnya kepada dosen pembimbing apt. Deby Tristiyanti, M.Farm. dan apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm. yang telah membimbing, memberikan nasihat dan dukungan, serta pengorbanan yang diberikan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini. 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 W., M.Si., selaku Wakil Ketua Satu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
3. apt. Wiwin Winingsih, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
4. Drs. apt. D. Saeful Hidayat., M.S., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, asisten laboratorium, dan seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Serta teman-teman seperjuangan angkatan 2018 yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan berjuang bersama selama menempuh pembelajaran 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, Oktober 2022

Penulis

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 Kegiatan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Aspek Morfologi Lada Putih	3
2.2 Piperin	3
2.3 Karakterisasi	4
2.3.1 Kristalinitas	4
2.3.2 Morfologi Partikel	5
2.3.3 Sifat Termal	6
2.3.4 Potensial Zeta	6
2.3.5 Densitas	7
2.3.6 Kelarutan	8
2.4 Tinjauan Bahan Penelitian	9
2.4.1 Akuades	9
2.4.2 Asetonitril	9
2.4.3 Propilen Glikol	9

2.4.4 PEG 400.....	10
2.4.5 Sorbitol	10
2.4.6 Gliserin	11
2.4.7 Etanol.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Alat.....	12
3.2 Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12
3.3.1 Persiapan Bahan Baku	12
3.3.2 Kristalinitas menggunakan <i>X-Ray Diffraction</i>	12
3.3.3 Morfologi Partikel menggunakan SEM.....	12
3.3.4 Sifat Termal menggunakan DSC	13
3.3.5 Potensial Zeta menggunakan <i>Zeta Potential Analyzer</i>	13
3.3.6 Kerapatan Mampat (<i>Tap Density</i>)	13
3.3.7 Kerapatan Sejati (<i>True Density</i>)	13
3.3.8 Kelarutan.....	14
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil Kristalinitas dengan <i>X-Ray Diffraction</i>	15
4.2 Hasil Analisis Morfologi Partikel dengan SEM.....	16
4.3 Hasil Analisis Sifat Termal dengan DSC	18
4.4 Hasil Nilai Potensial Zeta dengan <i>Zeta Potential Analyzer</i>	19
4.5 Kerapatan Mampat (<i>Tap Density</i>).....	19
4.6 Kerapatan Sejati (<i>True Density</i>).....	20
4.7 Hasil Penetapan Kelarutan	21
BAB V KESIMPULAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Alur Penelitian Selanjutnya.....	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kestabilan Koloid berdasarkan Nilai Potensial Zeta.....	7
2.2 Indeks Kompresibilitas dan Kategorinya.....	7
2.3 Hubungan Rasio Hausner terhadap Sifat Alir.....	8
2.4 Istilah Kelarutan.....	9
2.5 Kegunaan Propilen Glikol.....	9
2.6 Kegunaan Sorbitol.....	10
2.7 Kegunaan Gliserin.....	11
4.1 Distribusi Ukuran Partikel Isolat Piperin.....	17
4.2 Hasil Nilai Potensial Zeta Isolat Piperin.....	19
4.3 Hasil Uji <i>Tap Density</i> Isolat Piperin.....	20
4.4 Hasil Uji <i>True Density</i> Isolat Piperin.....	20
4.5 Hasil Uji Kelarutan Isolat Piperin.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur Kimia Piperin.....	4
4.1 Difraktogram Isolat Piperin	15
4.2 Hasil Morfologi Isolat Piperin Perbesaran 1000x.....	17
4.3 Hasil Morfologi Isolat Piperin Perbesaran 5000x	17
4.4 Grafik Distribusi Ukuran.....	17
4.5 Termogram Isolat Piperin	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1.....	29
2.....	32
3.....	37
4.....	39
5.....	43

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Virgus, Y., Nirmin, & Khairurrijal. (2008). "Review: Sintesis Nanomaterial." *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*, 1(2), 33–57.
- Adhika, D. R., Anindya, A. L., Tanuwijaya, V. V., dan Rachmawati, H. 2019. "Teknik Pengamatan Sampel Biologi dan Non-Konduktif Menggunakan Scanning Electron Microscopy." *Seminar Nasional Instrumentasi, Kontrol dan Otomasi*. Bandung. Hal. 53–58.
- Aisyah, S. 2018. "Penentuan Derajat Kristalinitas Selulosa, A – Selulosa, dan Mikrokrystal Selulosa (Mks) Dari Daun Gebang (*Corypha utan Lamk*)." *Skripsi*. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Medan: Universitas Sumatera Utara. Hal. 19–25.
- Anonim. 2015. *The State Pharmacopoeia of the XIII edition*. Moscow: FEMB.
- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Ed 4 (diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah). Jakarta, UI Press.
- Arief, M. (1997). *Ilmu Meracik Obat*. Gadjah Mada University Press.
- Ashford, Robert D. 2011. *Ashford's Dictionary of Industrial Chemicals*. Kamakura, Botus Fleming, Saltash, Cornwall PL12 6 NJ, England: Wavelength Publications.
- Astuti, S. I., Arso, S. P., dan Wigati, P. A. 2015. "Peningkatan Heat Transfer Menggunakan Nanofluida (Air-Ethylene Glycol)-Zirconium Dioxide Untuk Aplikasi Pada Radiator. Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan Di RSUD Kota Semarang." 3: 103–111.
- Aulton, M. E., 2003, *Pharmaceutics The Science of Dosage Form Design. Second Edition*, 408, ELBS Fonded by British Government.
- Babu, P. D., Bhakayaraj, R., & Vidhyalakshmi, R. (2009). "A low cost nutritious food "tempeh"-a review." *World J Dairy Food Sci*, 4(1), 22–27.
- Butarbutar, Maria Elvina Tresia, *et al.* 2019. Thermal and Crystallinity Properties of Tengkwang Seeds Fat (*Shorea mecistopteryx* Ridley)." Atlantis Press.

- Cahyana, A., dan Marzuki, A. 2014. "Analisa SEM (*Scanning Electron Microscope*) pada Kaca TZN yang dikristalkan Sebagian." *Prosiding Mathematics and Sciences Forum* 2014: 23-26.
- Carlos, A Cuestas, *et al.* 2020. *Consolidated Pre-Validated Guidance Document On Zeta Potential Determination Deliverable 4.5*. Science-Based Risk Governance of nano technology.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia edisi III*. Jakarta: Depkes Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia edisi IV*. Jakarta: Depkes Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia edisi V*. Jakarta: Depkes Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI. 2020. *Farmakope Indonesia edisi VI*. Jakarta: Depkes Republik Indonesia.
- Dixit, A. K. (2017). *Methods for characterization of nanoparticles. Advances in Nanomedicine for the Delivery of Therapeutic Nucleic Acids*, 43-58.
- Dzurrotun, Husna. 2015. "Pengaruh Polietilen Glikol (PEG) dan Etilendiamintetraasetat (EDTA) dalam analisis fenilpiruvat menggunakan plat silika Termobilisasi ferri amonium sulfat." *Tesis*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Edmundsion. 1967. *Advances in Pharmaceuticals Sciences, Vol.2*. London: Academic Press. hlm.950.
- Fatmawaty, A, dkk. 2019. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Guntarti, A., Rohman, A., Martono, S., and Yuswanto, A. 2017. "Authentication of Wild Boar Meat in Meatball Formulation Using Differential Scanning Calorimetry and Chemometrics." *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences* 5(1): 8–12.
- Hakim, Luqman, Dirgantara, M., & Nawir, M. (2019). "Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan *X-Ray Diffraction* (X-RD)." Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 1(1), 44–51.

- Haque, Mahjabin. 2010. *Variation Of Flow Property Of Different Set of Formulas of Excipients Against Variable Ratio Of Different Diluents*. Bangladesh : East West University.
- Hikmawanti NPE, Hariyanti, Aulia C, Viransa VP. 2016. "Kandungan Piperin dalam Ekstraksi Buah Lada Hitam dan Buah Lada Putih (*Piper nigrum* L.) yang Diekstraksi dengan Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode KLT-Densitometri." *Jurnal Media Farmasi*. 13(2): 173-185.
- Istiqomah. 2013. "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis retrofracti fructus*)."
Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatulloh.
- Jiang, J. &. (2008). *Characterization of Size, Surface Charge, and Agglomeration State of Nanoparticle Dispersions for Toxicological Studies*. *Journal of Nanoparticle Research*, 77-89.
- Juniantoro, Frans Eko. 2014. *Sintesis Analism dari Kaolin Secara Langsung: Pengaruh Suhu dan Waktu Kristalisasi*. Surabaya: ITS.
- Johny, Fredy. 2012. *Karakteristik Konduktivitas Termal Suspensi Partikel Submikron Seng Oksida yang Disintesis Menggunakan Planetary Ball Mill*. Depok: UI.
- Kar, A. 2014. *Farmakognosi dan Farmakobioteknologi*. Terjemahan: July Manurung dkk., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. 2 (2): 503-504.
- Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. (1976). *The theory and practice of industrial pharmacy*. Lea & Febiger Philadelphia.
- Mayudanti, W. 2016. "Isolasi Piperin Dari Lada Putih (*Piper Nigrum* L) Dengan Metode Ekstraksi Sokletasi dan Maserasi Serta Uji In Siliko Piperin Terhadap Reseptor Kanker Kolon." Yogyakarta:UMY.
- Moravkar, K.K., Ali, T.M., Pawar, J.N., dan Amin, P.D. 2017. *Application of Moisture Activated Dry Granulation (MADG) Process To Develop High Dose Immediate Release (IR) Formulations*. *Adv Powder Technol*. Vol. 28(4): 1270-1280.

- Murtini, G., dan Elisa, Y. 2018. *Teknologi Sediaan Solid*. Jakarta: Pusat Pendidikan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan. Hal.46.
- Nurhakim, YI. 2014. *Perkebunan Lada cepat tanam*. Jakarta : Infra Hijau.
- Patil, K. 2011. *Role of Piperine As A Bioavailability Enhancer*. Institute of Pharmacy. University Bhanpur. India.
- Prakasita, E. 2019. “Uji Densitas dan Kekerasan pada Kolimator Nikel untuk Aplikasi BNCT.” *Skripsi*. Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknologi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma. Hal. 28.
- Risfaheri. 2012. *Diversifikasi Produk Lada (Piper nigrum) untuk Peningkatan Nilai Tambah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kepulauan Bangka Belitung.
- Rismunandar. 2007. *Lada Budidaya dan Tata Niaga*. Penebar Swadaya. Jakarta. hlm. 2-88.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Fifth Edition. London: The Pharmaceutical Press. P. 301.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Fifth Edition. London: The Pharmaceutical Press. P. 545.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Fifth Edition. London: The Pharmaceutical Press. P. 624.
- Rowe, R.C., Paul, J.S., Marian, E.Q. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Fifth Edition. London: The Pharmaceutical Press. P. 718
- Sajidah, H. 2017. “Review : *Differential Thermal Analysis (DTA), Differential Scanning Calorimetry (DSC), Thermal Gravimetric Analysis (TGA) Scanning Electron Microscopy (SEM) dan Transmission Electron Miscroscopy (TEM)* Untuk Karakterisasi Serbuk Ba_{1-x}Sr_xTiO₃.” Departemen Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember: 1–10.
- Shamkuwar, B., et al. 2013. *Evaluation of Active Constituent of Piper nigrum in Diarrhoe*. Government College of Pharmacy. India.
- Sinala, S. 2016. *Farmasi Fisik*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Singh, A. dan Duggal S. 2009. "Piperin- review of Advances In Pharmacology." *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology* 2(3) :615-620.
- Steiner, P. A., and Gordy, W., 1966, J. molec.
- Sumarno., Efendi, C., Putri, I.Z. 2013. "Perbedaan Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) dengan Ekstrak Etanol Lada Putih (*Piper nigrum* L.) terhadap *Streptococcus Mutans* secara In Vitro." Fakultas Kedokteran Gigi ISSN: 2303-2138 Program Studi Pendidikan Dokter Gigi.Malang: Universitas Malang.
- Suwarto. 2013. *Lada*.Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tan, G., Morton, D. A. V., and Larson, I. 2015. *On the Methods to Measure Powder Flow*. *Curr Pharm Des* 21(40): 51-65.
- U.S. Pharmacopeia. 2007. *The United States Pharmacopeia, USP 30/The National Formulary*. NF 25, Rockville, MD: U.S. Pharmacopeial Convention, Inc.
- Wijayanto, S. O., & Bayuseno, A. . (2013). "Analisis Kegagalan Material Pipa Ferrule Nickel Alloy N06025 Pada Waste Heat Boiler Akibat Suhu Tinggi Berdasarkan Pengujian : Mikrografi Dan Kekerasan." *Jurnal Teknik Mesin Undip*, 1(4), 33–39.
- Wink, M. 2008. *Ecological Roles of Alkaloids, Structure, Isolation Synthesis and Biologi*. Wiley, Jerman: Wiley-VCH Verlah GmbH & Co. KgaA.
- Vasavirama, K, and Mahesh Upender. 2014. "Piperine: A Valuable Alkaloid From Piper Species". *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*.
- Viega, Yohanna Herman, *et al.* 2019. "Karakterisasi Kristalinitas Lemak Biji Tengkawang (*Shorea stepnotera Ridley*) Menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)*, *Fourier Transform Infra Red (FTIR)* dan *Automatic Melting Point*". Bandung: Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi Indonesia.