

**ANALISIS SENYAWA KURKUMIN DAN PIPERIN DALAM
SEDIAAN EMULSI SUPLEMEN UNTUK HEWAN PELIHARAAN
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI
(KCKT)**

SKRIPSI

**FATHIYA NURUL AFIFA
A211052**



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

**ANALISIS SENYAWA KURKUMIN DAN PIPERIN DALAM
SEDIAAN EMULSI SUPLEMEN UNTUK HEWAN PELIHARAAN
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI
(KCKT)**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**FATHIYA NURUL AFIFA
A211052**



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

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS SENYAWA KURKUMIN DAN PIPERIN DALAM SEDIAAN
EMULSI SUPLEMEN UNTUK HEWAN PELIHARAAN MENGGUNAKAN
KROMATOGRAFI CAIR KINERJA TINGGI (KCKT)**

**FATHIYA NURUL AFIFA
A211052**

Juli 2025

Disetujui oleh:

Pembimbing



Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si.

Pembimbing



apt. Melvia Sundalian, M.Si.

LEMBAR KUTIPAN

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

LEMBAR PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada kedua orang tua yaitu, Bapak Muhamad Toha, Ibu Almh. Sri Utami, adik, keluarga besar, dan sahabat yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, semangat, dan selalu mendoakan setiap saat.

ABSTRAK

Perkembangan farmasi veteriner saat ini mendorong para peneliti untuk mengembangkan produk veteriner berbasis bahan alam. Kurkumin dari kunyit (*Curcuma longa* L.) dan piperin dari lada putih (*Piper nigrum* L.) dapat digunakan sebagai bahan aktif untuk sediaan emulsi suplemen hewan peliharaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) untuk analisis kuantitatif kurkumin dan piperin dalam sediaan emulsi suplemen hewan peliharaan. Sediaan emulsi diformulasikan dengan kombinasi surfaktan tween 80 dan span 80, dengan penambahan propilen glikol, *Pulvis Gummi Arabicum* (PGA), kalium sorbat, sirupus simpleks, dan akuades. Evaluasi mutu sediaan dilakukan melalui uji organoleptik, volume terpindahkan, cemaran mikroba, cemaran logam berat, berat jenis, pH, stabilitas, dan viskositas, mengacu pada standar BPOM No. 24 Tahun 2023. Metode KCKT menggunakan kolom C-18 dengan fase gerak asetonitril: asam asetat 2% dan deteksi pada panjang gelombang 425 nm untuk kurkumin dan 343 nm untuk piperin. Hasil validasi menunjukkan bahwa metode tersebut memenuhi kriteria linearitas ($r \geq 0,999$), akurasi (*recovery* 98–102%), presisi ($RSD < 2\%$), dan LOD dan LOQ yang memadai. Kadar kurkumin dan piperin dalam sediaan emulsi yang dihasilkan masing-masing sebesar 0,177% dan 12,425%. Sediaan emulsi memenuhi sebagian besar persyaratan mutu BPOM No. 24 Tahun 2023 selama penyimpanan 30 hari, namun parameter pH serta cemaran angka kapang dan khamir masih perlu optimasi lebih lanjut. Meskipun metode analisis telah memenuhi parameter validasi, diperlukan perbaikan untuk analisis simultan kedua senyawa secara optimal. Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap pengembangan metode analisis dan formulasi sediaan emulsi suplemen bahan aktif alami untuk hewan peliharaan.

Kata kunci: kurkumin, piperin, emulsi, KCKT, suplemen hewan peliharaan.

ABSTRACT

*The current development of veterinary pharmaceuticals is encouraging researchers to develop veterinary products based on natural ingredients. Curcumin from turmeric (*Curcuma longa* L.) and piperine from white pepper (*Piper nigrum* L.) can be used as active ingredients for emulsion preparations of pet supplements. This study aims to develop and validate a High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method for quantitative analysis of curcumin and piperine in pet supplement emulsion preparations. The emulsion preparation is formulated with a combination of tween 80 and span 80 surfactants, with the addition of propylene glycol, Pulvis Gummi Arabicum (PGA), potassium sorbate, sirupus simplex, and aquades. Evaluation of the quality of the preparation was carried out through organoleptic tests, displaced volume, microbial contamination, heavy metal contamination, specific gravity, pH, stability, and viscosity, referring to the BPOM No. 24 of 2023 standard. The HPLC method uses a C-18 column with an acetonitrile phase of motion: 2% acetic acid and detection at wavelengths of 425 nm for curcumin and 343 nm for piperine. The validation results showed that the method met the criteria of linearity ($r \geq 0.999$), accuracy (recovery 98–102%), precision (RSD < 2%), and adequate LOD and LOQ. The levels of curcumin and piperine in the resulting emulsion preparations were 0.177% and 12.425%, respectively. The emulsion preparation meets most of the quality requirements of BPOM No. 24 of 2023 during 30-day storage, but the pH parameters and mold and yeast contamination still need further optimization. Although the analysis method has met the validation parameters, improvements are needed for the simultaneous analysis of both compounds optimally. This research contributes to the development of methods of analysis and formulation of emulsion preparations of natural active ingredient supplements for pets.*

Keywords: curcumin, piperine, emulsion, HPLC, pet supplements.

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 **“Analisis Senyawa Kurkumin dan Piperin Dalam Sediaan Emulsi Suplemen Untuk Hewan Peliharaan Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)”**.

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. Dewi Astriany, M.Si. dan apt. Melvia Sundalian, M.Si. 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. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi
4. Dr. apt. Dewi Astriany, M.Si., 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. Serta teman-teman angkatan 2021 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis 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 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, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KUTIPAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Kegunaan Penelitian.....	3
1.5 Tempat dan Waktu Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Kunyit	4
2.1.1 Deskripsi Kunyit.....	4
2.1.2 Klasifikasi.....	5
2.1.3 Senyawa Kurkumin Dalam Kunyit.....	5
2.2 Lada Putih.....	6
2.2.1 Deskripsi Lada Putih	6
2.2.2 Klasifikasi.....	7
2.2.3 Senyawa Piperin Dalam Lada Putih.....	7
2.3 Suplemen	8
2.4 Definisi Emulsi.....	8
2.4.1 Tween 80	9

2.4.2 Span 80	9
2.4.3 Propilenglikol	9
2.4.4 <i>Pulvis Gummi Arabici</i>	10
2.4.5 Sirupus Simplek	10
2.4.6 Kalium Sorbat	10
2.4.7 Akuades	10
2.5 Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)	11
2.6 Instrumentasi KCKT	12
2.6.1 Fase Gerak Pada KCKT	12
2.6.2 Fase Diam Pada KCKT	12
2.6.3 Injektor	13
2.6.4 Pompa.....	13
2.6.5 Kolom.....	14
2.6.6 Detektor	14
2.7 Parameter Validasi Pada KCKT	15
2.7.1 Uji Kesesuaian Sistem.....	15
2.7.2 Akurasi	15
2.7.3 Presisi	16
2.7.4 Linearitas	17
2.7.5 Rentang.....	18
2.7.6 Batas Deteksi Dan Batas Kuantitasi	18
2.8 Parameter Uji Evaluasi Sediaan Emulsi	18
2.8.1 Organoleptik.....	18
2.8.2 Volume Terpindahkan.....	18
2.8.3 Cemarkan Mikroba.....	18
2.8.4 Cemarkan Logam Berat	19
2.8.5 Berat Jenis Dan pH.....	19
2.8.6 Stabilitas	20

2.8.7 Viskositas	20
BAB III TATA KERJA	21
3.1 Alat	21
3.2 Bahan	21
3.3 Formulasi Emulsi Suplemen	21
3.4 Metode Penelitian.....	21
3.4.1 Pembuatan Sediaan Emulsi Suplemen	21
3.4.2 Evaluasi Sediaan Emulsi	22
3.4.3 Validasi Kurkumin Dan Piperin	23
3.4.4 Preparasi Penetapan Kadar Ekstrak.....	24
3.4.5 Penetapan Kadar Kurkumin Dan Piperin Dalam Sediaan Emulsi	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Pembahasan Komponen Formula.....	26
4.2 Uji Organoleptik.....	26
4.3 Volume Terpindahkan	27
4.4 Uji Cemarkan Mikroba.....	28
4.4.1 Angka Lempeng Total.....	28
4.4.2 Angka Kapang Dan Khamir	28
4.5 Cemarkan Logam Berat.....	29
4.6 Uji pH	29
4.7 Berat Jenis	30
4.8 Viskositas	31
4.9 Uji Kesesuaian Sistem KCKT	31
4.10 Akurasi	33
4.11 Presisi	33
4.12 Linearitas dan Rentang.....	34
4.13 LOD dan LOQ.....	36
4.14 Optimasi Kondisi KCKT.....	36
4.15 Penetapan Kadar Ekstrak.....	37
4.16 Penetapan Kadar Sampel Emulsi.....	37

BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	41
5.1 Simpulan.....	41
5.2 Alur penelitian selanjutnya.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Optimasi Sistem KCKT untuk Analisis Senyawa Kurkumin dan Piperin	12
2.2 Persentase Perolehan Kembali (<i>Recovery</i>) yang Dapat Diterima Sesuai dengan Level Konsentrasi Analit	16
2.3 Nilai RSD yang Diperbolehkan Menurut Horwitz dan AOAC PVM	17
3.1 Formulasi Sediaan Emulsi Suplemen.....	21
4.1 Hasil Uji Organoleptik Sediaan Emulsi Suplemen	27
4.2 Hasil Uji Volume Terpindahkan Sediaan Emulsi Suplemen	27
4.3 Hasil Uji Angka Lempeng Total Sediaan Emulsi Suplemen	28
4.4 Hasil Uji Angka Kapang dan Khamir Sediaan Emulsi Suplemen	28
4.5 Hasil Uji Logam Berat Sediaan Emulsi Suplemen	29
4.6 Hasil Uji Berat Jenis Sediaan Emulsi Suplemen.....	30
4.7 Hasil Uji Kesesuaian Sistem KCKT Kurkumin.....	32
4.8 Hasil Uji Kesesuaian Sistem KCKT Piperin.....	32
4.9 Uji Akurasi Kurkumin.....	33
4.10 Uji Akurasi Piperin.....	33
4.11 Uji Presisi Kurkumin.....	34
4.12 Uji Presisi Piperin.....	34
4.13 Kurva Baku Kurkumin	35
4.14 Kurva Baku Piperin	35
4.15 Penetapan Kadar Kurkumin dan Piperin dalam Ekstrak	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kunyit	4
2.2 Struktur Kurkumin	5
2.3 Lada Putih	6
2.4 Struktur Piperin	7
2.5 Instrument KCKT	11
4.1 Grafik Uji pH Sediaan Emulsi Suplemen Selama 30 Hari	30
4.2 Hasil Uji Viskositas Sediaan Emulsi Suplemen Selama 30 Hari	31
4.3 Kurva Baku Kurkumin.....	35
4.4 Kurva Baku Piperin.....	36
4.5 Kromatogram Sampel Emulsi dengan Fase Gerak Asetonitril : Asam Asetat 2% (50:50)	38
4.6 Kromatogram Sampel Emulsi dengan Fase Gerak Asetonitril : Asam Asetat 2% (60:40)	38
4.7 Kromatogram Sampel Emulsi dengan Fase Gerak Asetonitril : Asam Asetat 2% (70:30)	39
4.8 Kromatogram Sampel Emulsi dengan Fase Gerak Asetonitril : Metanol : Air (65:5:30).....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Evaluasi Sediaan Emulsi.....	48
2. Perhitungan Evaluasi Sediaan Emulsi Suplemen	54
3. Perhitungan Larutan Induk Dan Pengenceran	55
4. Kromatogram Akurasi	56
5. Kromatogram Presisi	58
6. Perhitungan LOD dan LOQ.....	60
7. Perhitungan Kadar Sampel Emulsi Suplemen	61
8. Certificate of Analysis Kurkumin.....	62
9. Certificate of Analysis Piperin.....	63

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini Devina Ingrid dan Eka Wisnu Kusuma (2020) 'Uji cemaran pada ekstrak etanol tempe koro benguk (*Mucuna pruriens* L.) sebagai obat antidiabetes terstandar', *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 5(1), pp. 1–11.
- Angraini Novi dan Putri Desmaniar (2020) 'Optimasi penggunaan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) untuk analisis asam askorbat guna menunjang kegiatan Praktikum Bioteknologi Kelautan', *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), pp. 69–75.
- Astuti, V., Dewi Astuti, R.N. and Ayu, C. (2020) 'Formulasi Dan Evaluasi Emulsi Kombinasi Ekstrak Tomat (*Lycopersicum Esculentum*) Dan Minyak Zaitun (*Olea Europaea*) Dengan Variasi Span 80 Dan Tween 80 Sebagai Emulgator', *JKPharm Jurnal Kesehatan Farmasi*, 2(1), pp. 75–82.
- Aulia, I. *et al.* (2014) 'Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) The Concentration Effect of Virgin Coconut Oil (VCO) on Stability of Emulsion Cosmetic and Sun Protection Factor (SPF) Value', 24(1), pp. 1–11.
- Aulia, S.S., Sopyan, I. and Muchtaridi (2016) 'Penetapan Kadar Simvastatin Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)', *Farmaka*, 14(4), pp. 70–78.
- Azam, S. *et al.* (2022) 'Piperine and Its Metabolite's Pharmacology in Neurodegenerative and Neurological Diseases', *Journal Biomedicines*, 10(1), pp. 1–16.
- BPOM (2023) *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 24 Tahun 2023 tentang Persyaratan Keamanan dan Mutu Suplemen Kesehatan*, Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Carrie J. (2020) 'Veterinary Pet Supplements and Nutraceuticals', *Physiology & behavior*, 55(2), pp. 97–101.
- Chandra dan Rahmah (2022) 'Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (*Lycium barbarum* L.)', *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(2), pp. 219–228.
- Chulikhit, Y. *et al.* (2023) 'Factors influencing high-performance liquid chromatography for piperine determination in traditional Thai formulas', *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 13(9), pp. 48–57.
- Corbee, R.J. (2022) 'The efficacy of a nutritional supplement containing green-lipped mussel, curcumin and blackcurrant leaf extract in dogs and cats with osteoarthritis', *Veterinary Medicine and Science*, 8(3), pp. 1025–1035.

- Depkes RI (1995) *Farmakope Indonesia edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia*.
- Dewanto P, D. *et al.* (2021) 'Mini Review: The Potential of Piperine in Black Pepper in Improving Brain Work', *Ahmad Dahlan Medical Journal*, 2(2), pp. 78–84.
- Ermawati, D.E. *et al.* (2024) 'The Effect Of Variation Concentration Of Simplex Syrup On The Physicochemical Stability Of Nanosilver Syrup', *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 9(2), pp. 275–287.
- European Food Safety Authority (EFSA) (2014) 'Scientific Opinion on the safety and efficacy of sorbic acid and potassium sorbate when used as technological additives for all animal species', *EFSA Journal*, 12(7), pp. 1–18.
- Fauziah, N.A.N., Husni, P. and Kurniati, B.D. (2023) 'Artikel Review: Pengembangan Dan Validasi Metode Analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Kckt) Untuk Penetapan Kadar Simvastatin Dalam Sediaan Tablet', *Farmaka*, 22(2), pp. 118–127.
- Finno, C.J. (2020) 'Veterinary Pet Supplements and Nutraceuticals', *Physiology & behavior*, 55(2), pp. 97–101.
- Goel, R., Bhardwaj, S. and Bana, S. (2023) 'Pharmaceutical excipients', *Dosage Forms, Formulation Developments and Regulations: Recent and Future Trends in Pharmaceutics, Volume 1*, 1, pp. 311–348.
- Gosetti, F. *et al.* (2010) 'Signal suppression/enhancement in high-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry', *Journal of Chromatography A*, 1217(25), pp. 3929–3937.
- Handayani, D., Halimatushadyah, E. and Krismayadi, K. (2023) 'Standarisasi Mutu Simplisia Rimpang Kunyit Dan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma longa* Linn)', *Pharmacy Genius*, 2(1), pp. 43–59.
- Hanwar, D., Handayani, vivi resty and Suhendi, A. (2020) 'Validasi Metode HPLC untuk Anallisis Kurkumin pada Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)', *University Research Colloquium*, pp. 371–378.
- Hardani, Ajeng, Fajar Agung, M Reza, Abdul Rahim, Sri Idawati, Indri Kusuma, Dwi M, T. (2021) *Buku Ajar Farmasi Fisika, Samudra Biru*.
- Hastati, S., Hadju, V. and Alam, G. (2015) 'Determination Of The Curcumin Pigment In Extract Curcuma Domestica Val From South Sulawesi Indonesia By High Performance Liquid Chromatography', *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(4), pp. 95–98.
- Hautala Jaana, Sari A, Noora Naukkarinen, Ounti Vainio, A.M. (2014) 'Evaluation of new flavors for feline mini-tablet formulations', *Journal of Excipients and Food Chemicals*, 5(2), pp. 81–99.
- Hikmawanti, N.P.E. *et al.* (2016) 'Kandungan Piperin Dalam Ekstrak Buah Lada Hitam Dan Buah Lada Putih (*Piper Nigrum* L.) Yang Diekstraksi Dengan

- Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode KLT-Densitometri', *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 13(2), p. 173.
- Husni, P., Hisprastin, Y. and Januarti, M. (2019) 'Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Emulsi Minyak Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*)', *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(2), pp. 137–146.
- Idam, R., Trida, P. and Safithri, A. (2024) 'Original Article Method Validation of Curcumin Content Determination in *Curcuma Rhizome* Extract Tablets (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb .) by HPLC Validasi Metode Penetapan Kadar Kurkumin pada Tablet Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb .)', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 7(4), pp. 571–579.
- Islam, F.N. *et al.* (2024) 'Analisis Cemarkan Mikroba, Jamur Dan Bakteri Pada Kapurung Berdasarkan Angka Lempeng Total, *Cokroaminoto Journal of Biological Science* 6 (2) : 14-19 Agustus 2024, 6(2), pp. 14–19.
- Khismatrao, A., Bhairy, S. and Hirlekar, R. (2018) 'Development and validation of RP-HPLC method for simultaneous estimation of curcumin and piperine', *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 10(5), pp. 43–48.
- Khotimah, H., Anggraeni, E.W. and Setianingsih, A. (2018) 'Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi', *Jurnal Chemurgy*, 1(2), p. 34.
- Kristian Jeremia, Sudaryo, Sarifah, asri, S.H. (2016) 'Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction)', *Jurnal Teknotan*, 10(2), pp. 34–43.
- Kusbiantoro, D. dan Y.P. (2018) 'Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat Utilization of secondary metabolite in the turmeric plant to increase community income', *Jurnal Kurtivasi*, 17(1), pp. 544–549.
- Kusuma Arif, dan R.M. (2016) 'Penggunaan Instrumen *High-Performance Liquid Chromatography* Sebagai Metode Penentuan Kadar Kapsaisin Pada Bumbu Masak Kemasan "Bumbu Marinade Ayam Special" Merek Sasa', *Jurnal Farmaka*, 14(2), pp. 41–46.
- Lilik, M. (2024) 'Bentuk Sediaan Obat dan Penerapan R/ Untuk Veteriner', *Airlangga University press* .
- Moorthi, C. *et al.* (2013) 'Application of validated RP–HPLC–PDA method for the simultaneous estimation of curcumin and piperine in Eudragit E 100 nanoparticles', *Journal of Pharmacy Research*, 7(3), pp. 224–229.
- Motta, M.H. *et al.* (2018) 'Analytical Method By Liquid Chromatography To Assay Piperine Associated in Nanoemulsions', *Drug Analytical Research*, 2(1), pp. 1–7.
- Muhammad Abdulla, S. *et al.* (2025) 'Sodium Benzoate and Potassium Sorbate in

- Some Beverages in Sulaymaniyah, Kurdistan Region of Iraq: A Health Risk Assessment Study by Monte Carlo Simulation’, *Journal of Food Protection*, 88(6).
- Nurdianti, L. (2015) ‘Pengembangan Formulasi Sediaan Infusum Jahe (*Zingiber officinale*)’, *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 13(1), pp. 71–78.
- Pacelik Kępińska dan Wioletta Biel (2023) ‘Turmeric and Curcumin—Health-Promoting Properties in Humans versus Dogs’, *International Journal of Molecular Sciences*, 24(19).
- Pierre Maloisel Jean (2007) ‘Palatable product, useful for cat to serve as medicine or food complement or palatable support for partially coating active substance, comprises glucose syrup, equivalent in dextrose of glucose syrup and L-lysine’, *Institut National De La Propriete Industrielle*, pp. 1–20.
- Pratiwi, T.B. et al. (2023) ‘Uji Sifat Fisik pH Dan Viskositas Pada Emulsi Ekstrak Bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.)’, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), pp. 226–234.
- Prisceilla Isabella, D., Diah Puspawati, G.A.K. and Sri Wiadnyani, A. agung I. (2022) ‘Pengaruh Konsentrasi Tween 80 Terhadap Karakteristik Serbuk Pewarna Daun Singkong (*Manihot utilissima* Pohl.) Pada Metode Foam Mat Drying’, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 11(1), p. 112.
- Putra, D. dan S. (2021) ‘pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai ph sediaan cold cream kombinasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), herba pegagan (*Centella asiatica*), dan daun gaharu (*Gyrinops versteegi*)’, *Jurnal Harian Regional*, 11(1), pp. 1–14.
- Putri, A.R., Busono, W. and Widodo, E. (2014) ‘Effect of Turmeric Extract (*Curcuma domestica* Val) On Percentage Of Carcass, Percentage Of Abdominal Fat And Meat Cholesterol Levels In Hybrid Ducks’, *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*, 1, pp. 1–10.
- Rahman, Z. and Singh, V.P. (2019) ‘The relative impact of toxic heavy metals (THMs) (arsenic (As), cadmium (Cd), chromium (Cr)(VI), mercury (Hg), and lead (Pb)) on the total environment: an overview’, *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(7).
- Rahmayanti, M., Nastiti, G.P. and Fitri, M.A. (2023) ‘Formulasi dan Uji Stabilitas Sediaan Hair Emulsion Minyak Biji Chia (*Salvia hispanica*) dengan Kombinasi Tween 80 dan Span 80 Sebagai Emulgator’, *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(1), pp. 10–19.
- Ramteke, Joshi S, D. dan K. (2014) ‘Veterinary Pharm aceutical Dosage Form s : A Technical Note’, *Austin Therapeutics*, 1(1), pp. 1–10.
- Rangkuti, M.A.B., Purwadi, P. and Calam, A. (2019) ‘Decision Support System

- Selection Multivitamin Pada Felis Catus Menggunakan Metode Multi-Objective Optimization On The Basis Of Ratio Analysis (MOORA)', *Jurnal Cyber Tech*, 2(9), pp. 1–11.
- Rohman, A. (2014) *Validasi Dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Gadjah Mada University Press.
- Salamah Nina dan Any Guntari (2023) *Analisis Instrumen: Kromatografi dan Elektroforesis*, Uad Press.
- Santana naraya, Hellen Christina, Tatiane Fagundes, Clarice Carneiro, Marina Alves, Luiz C, Ana T, Nara Aline, M. do (2022) 'Turmeric supplementation with piperine is more effective than turmeric alone in attenuating oxidative stress and inflammation in hemodialysis patients: A randomized, double-blind clinical trial', *Free Radical Biology and Medicine*, 193(2), pp. 648–655.
- Saputra, R.R. and Kalalinggi, S.Y. (2022) 'Pengaruh Gugus terhadap Kesetimbangan Keto Enol pada Senyawa Turunan Kurkumin', *Jurnal Cendekia Kimia*, 01(01), pp. 42–52.
- Saweng, C.F.I.J., Sudimartini, L.M. and Suartha, I.N. (2020) 'Uji Cemarkan Mikroba pada Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Sebagai Standarisasi Bahan Obat Herbal', *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), pp. 270–280.
- Setyaningsih, D. *et al.* (2021) 'Isocratic high-performance liquid chromatography (HPLC) for simultaneous quantification of curcumin and piperine in a microparticle formulation containing *Curcuma longa* and *Piper nigrum*', *Heliyon*, 7(3).
- Shan Chu Y *et al* (2018) 'Studi Kandungan Kimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.)', *Farmaka*, 16(2), pp. 547–555.
- Stojanović-Radić, Z. *et al.* (2019) 'Piperine-A Major Principle of Black Pepper: A review of its bioactivity and studies', *Journal Applied Sciences (Switzerland)*, 9(20), pp. 1–29.
- Subagia, I Komang, Januarta, arisanti, S. (2019) 'Optimasi Konsentrasi Pulvis Gummi Arabicum (PGA) sebagai Emulgator Formulasi Emulsi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)', *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), p. 22.
- Subagia, I.K. (2019) 'Optimasi Konsentrasi Pulvis Gummi Arabicum (PGA) sebagai Emulgator Formulasi Emulsi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma longa*)', *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(1), p. 22.
- Susanti Meri dan dachriyanus (2015) *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Syed, H.K. *et al.* (2015) 'Stability indicating HPLC-UV method for detection of curcumin in *Curcuma longa* extract and emulsion formulation', *Food Chemistry*, 170(March), pp. 321–326.

- Telles, N.J. *et al.* (2022) 'Evaluation of gastrointestinal transit times and pH in healthy cats using a continuous pH monitoring system', *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 24(10), pp. 954–961.
- Tiwari, A., Mahadik, K.R. and Gabhe, S.Y. (2020) 'Piperine: A comprehensive review of methods of isolation, purification, and biological properties', *Medicine in Drug Discovery*, 7, p. 100027.
- Untoro, M., Fachriyah, E. and Kusriani, D. (2016) 'Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid dari Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata*)', *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 19(2), pp. 58–62.
- Wijaya Heri, Eka Siswanto, Devi R, Lia Mardiana, Triswanto Sentat, Rusnaeni Rusnaeni, Delladari Mayefis, Rusdiati Helmidanora, Ika Ayu, Deasy Nur, Kurniawan, Yulistia Budianti, Nasrawati Basir, Juliyanti, Afrilya Linda, Repining Tiyas, Hayatus Sa'adah, Am, E.K. (2023) *Farmasetika Dasar-Dasar Ilmu Farmasi*. Cetakan 1. Edited by Efitra & Sepriano. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Winingsih Wiwin dan Pebry Purnamasari (2023) 'Kajian in-silico Interaksi antara Piperin, Alfa mangostin dan Kurkumin dengan Karagenan', *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi indonesia*, 12(1), pp. 30–45.
- Wirasti, Ulfah, F. and Slamet, S. (2020) 'Karakterisasi Sediaan Suspensi NanopratiKel Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina* Del.)', *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), pp. 138–148.
- Yuandani, Ibrahim Jantan, Ade Sri Rohani and Imam Bagus Sumantri (2021) 'Immunomodulatory Effects and Mechanisms of *Curcuma* Species and Their Bioactive Compounds: A Review', *Frontiers in Pharmacology*, 12, pp 1-26.
- Yuliantini Anne, Indro Pamudjo, M.F. (2018) 'Pengembangan Metode Analisis Cemarkan Logam Timbal (Pb) Pada Asam Askorbat Dengan Teknik Ssa', *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 18(1), p. 125.
- Yusransyah, R.C., Maghfiroh and Rochmat, A. (2014) 'Uji kesesuaian sistem kromatografi cair kinerja tinggi fase terbalik pada bahan baku parasetamol', *Farmagazine*, 1(2), pp. 1–7.
- Zahid Muhammad, Emilia, Maria, Hany, Lilis, Novida, A. (2022) *Suplemen Farmakope Obat Hewan Indonesia, Dokumen panduan teknik rekabentuk elektrik Edisi 4*.
- Zuhrotun, R.K.B. (2018) 'Review Artikel : Potensi Khasiat Obat Tanaman Marga Piper : *Piper nigrum* L., *Piper retrofractum* Vahl., *Piper betle* Linn., *Piper cubeba* L., dan *Piper crocatum* Ruiz & Pav', *Jurnal Farmaka*, 16(3), pp. 204–212.