



Homepage Journal: <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS>

Tinjauan Kimia Medisinal Terhadap Potensi Ekstrak Minyak Atsiri Kunyit (*Curcuma longa* L.) Untuk Kesehatan

*Medicinal Chemistry Review on the Potential of Turmeric (*Curcuma longa* L.) Essential Oil for Health*

Saeful Amin¹, Wulan Nurkholidatunnisa^{2*}

¹ Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada

² Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Bakti Tunas Husada

*Corresponding Author: E-mail: wulannurkholid@gmail.com

Artikel Review

Article History:

Received: 05 Sep, 2025

Revised: 14 Oct, 2025

Accepted: 22 Oct, 2025

Kata Kunci:

Kunyit;

Minyak atsiri;

Turmeron;

Kimia medisinal;

Aktivitas farmakologis

Keywords:

Turmeric;

Essential oil;

Turmerone;

Medicinal chemistry;

Pharmacological activity

DOI: [10.56338/jks.v8i11.8933](https://doi.org/10.56338/jks.v8i11.8933)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi kemampuan alami yang dimiliki tanaman kunyit (*Curcuma longa* L.) sebagai penghasil senyawa bioaktif yang berperan dalam kimia medisinal melalui telaah pustaka terbaru. Metode yang diterapkan berupa *literature review* dengan penelusuran jurnal penelitian dari basis data Google Scholar, PubMed, serta ScienceDirect menggunakan kata kunci “minyak atsiri”, “kunyit”, serta “turmeron”. Berdasarkan penelusuran literatur yang dilakukan, teridentifikasi bahwa minyak atsiri kunyit mengandung senyawa volatil utama seperti *ar-turmerone*, *α-turmerone*, *β-turmeron*, *curlone*, dan *ar-curcumene* yang memiliki aktivitas farmakologis meliputi antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, analgesik, dan antikanker. Senyawa turmeron diketahui mampu menginduksi apoptosis sel kanker melalui jalur ROS-mitokondria, serta menunjukkan efektivitas tinggi dalam formulasi farmasi seperti gel topikal dan nanoemulsi. Hasil telaah ini menunjukkan bahwa kunyit memiliki prospek yang sangat baik sebagai bahan dasar dalam pembuatan obat herbal dan produk kesehatan. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan guna mengoptimalkan pemanfaatannya dalam dunia medis.

ABSTRACT

This study was conducted to explore the natural potential of turmeric (*Curcuma longa* L.) as a source of bioactive compounds with medicinal chemistry relevance through a comprehensive literature review. The method applied was a literature review by collecting and analyzing research articles from databases such as Google Scholar, PubMed, and ScienceDirect using the keywords “essential oil,” “turmeric,” and “turmerone.” Based on the reviewed literature, turmeric essential oil was found to contain major volatile compounds including *ar-turmerone*, *α-turmerone*, *β-turmerone*, *curlone*, and *ar-curcumene*, which exhibit pharmacological activities such as antioxidant, anti-inflammatory, antimicrobial, analgesic, and anticancer effects. Turmerones have been shown to induce cancer

cell apoptosis through the ROS-mitochondrial pathway and demonstrate high effectiveness in pharmaceutical formulations such as topical gels and nanoemulsions. The findings of this review indicate that turmeric has strong potential as a raw material for herbal medicines and health products. Furthermore, additional studies are needed to optimize its application in the medical field.

PENDAHULUAN

Kimia medisinal merupakan disiplin ilmu yang memadukan kimia organik, biologi molekuler, dan farmakologi untuk mempelajari interaksi antara molekul bioaktif dengan target biologis dalam tubuh. Bidang ini memiliki peran krusial dalam menemukan dan mengembangkan senyawa terapeutik baru yang lebih efektif, spesifik, dan aman bagi penggunaannya (Amin, 2025). Seiring meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, gangguan kardiovaskular, serta resistensi antibiotik, kebutuhan terhadap obat baru berbasis bahan alam semakin meningkat (Amin, Yunarsi, et al. 2025). Salah satu sumber senyawa potensial adalah minyak atsiri yang dihasilkan berbagai tanaman obat tropis.

Kunyit (*Curcuma longa* L.) anggota famili Zingiberaceae, merupakan tanaman rimpang yang sejak lama dimanfaatkan dalam praktik pengobatan tradisional di Asia termasuk Indonesia, India, dan Tiongkok. Selama berabad-abad, kunyit dimanfaatkan sebagai bumbu dapur, pewarna alami, hingga ramuan jamu. Penggunaan empiris ini kemudian didukung bukti ilmiah modern yang menunjukkan bahwa kunyit memiliki kandungan metabolit sekunder dengan berbagai manfaat farmakologis. Selain kurkumin yang termasuk senyawa non-volatil, rimpang kunyit juga mengandung minyak atsiri yang kaya akan senyawa volatil seperti ar-turmerone, α -turmerone, β -turmeron, curlone, dan ar-curcumene (Stanojević et al. 2015). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa komponen minyak atsiri kunyit memiliki aktivitas biologis yang luas, meliputi antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, hingga antikanker. Kanker menjadi salah satu penyakit fatal yang menyumbang tingkat mortalitas tinggi berbagai belahan dunia (Amin, Azhari, et al. 2025).

Potensi kesehatan minyak atsiri kunyit tidak lepas dari mekanisme kerjanya pada tingkat molekuler. Aktivitas antioksidan berperan dalam menangkal radikal bebas penyebab stres oksidatif, sedangkan efek antiinflamasi terkait dengan penghambatan mediator peradangan seperti prostaglandin dan sitokin proinflamasi. Aktivitas antimikroba minyak kunyit terutama terlihat terhadap bakteri Gram positif, yang mendukung penggunaannya dalam terapi infeksi ringan dan formulasi topikal. Lebih jauh lagi, penelitian terkini melaporkan bahwa turmeron dalam minyak kunyit mampu menginduksi apoptosis pada sel kanker melalui jalur ROS-mitokondria, sehingga berpotensi sebagai agen kemopreventif alami (Orellana-Paucar and Machado-Orellana 2022).

Indonesia sebagai salah satu produsen kunyit terbesar di Asia Tenggara, memiliki peluang strategis dalam pengembangan produk berbasis minyak atsiri kunyit. Produksi kunyit nasional tidak hanya mendukung kebutuhan domestik sebagai bahan pangan dan jamu, tetapi juga berpotensi untuk diekspor sebagai bahan baku industri farmasi, kosmetik, dan suplemen (Abidin, Megagita, and Murniati 2021). Namun, pemanfaatan minyak atsiri kunyit masih menghadapi tantangan seperti variasi komposisi kimia akibat perbedaan lingkungan tumbuh, teknik ekstraksi, serta kurangnya standarisasi kualitas.

Melihat latar belakang tersebut, penting dilakukan kajian literatur untuk meninjau potensi minyak atsiri kunyit dalam perspektif kimia medisinal. Kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai komposisi kimia, aktivitas biologis, keamanan, serta peluang

aplikasinya di bidang kesehatan, sehingga mendukung pengembangan obat herbal modern berbasis sumber daya alam Indonesia.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode literature riview tujuannya untuk mengumpulkan informasi dan referensi terkait topik tertentu dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah dan literatur lainnya. Metode ini dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang relevan dengan topik. Literature review juga memungkinkan peneliti untuk menganalisis temuan yang telah ada dan mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang masih terbuka untuk dikaji lebih lanjut.

Proses penelusuran literatur dilakukan secara sistematis melalui berbagai basis data ilmiah seperti Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect dengan menggunakan kata kunci “minyak atsiri”, “kunyit”, dan “turmeron”. Peneliti menerapkan kriteria inklusi dan eksklusi tertentu untuk memastikan bahwa hanya artikel yang relevan dan memenuhi standar ilmiah yang digunakan dalam kajian ini. Literatur yang dipilih merupakan publikasi dalam sebelas tahun terakhir, yaitu pada tahun 2011- 2025 ditulis dalam bahasa Indonesia atau Inggris, serta berfokus pada senyawa aktif dari kunyit dan penerapannya dalam bidang kesehatan.

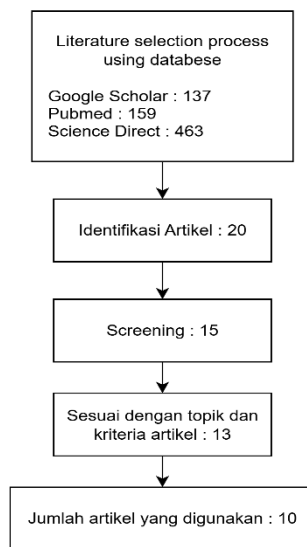
Setelah seluruh literatur terkumpul, dilakukan proses analisis dan penyajian data yang mencakup identifikasi senyawa bioaktif utama pada cengkeh, aktivitas biologisnya, serta penggunaannya dalam formulasi farmasi. Artikel yang sesuai dengan kriteria kemudian dianalisis secara kualitatif untuk memperoleh kesimpulan berdasarkan temuan yang paling signifikan dan relevan. Hasil analisis tersebut menjadi landasan dalam menyimpulkan potensi kunyit sebagai sumber bahan obat alami yang efektif dan berkelanjutan.



Gambar 1. Alur penelitian

HASIL

Dari total 137 publikasi yang ditemukan di google scholar, Pubmed sebanyak 159, dan Science Direct sebanyak 463 setelah itu sebanyak 20 artikel teridentifikasi lalu hasil skrining mendapatkan 15 dan yang sesuai dengan topik yaitu ada 13, dan 10 artikel yang dipilih untuk dianalisis berdasarkan kesesuaian dengan fokus kajian, yaitu tinjauan kimia medisinal terhadap potensi ekstrak minyak atsiri kunyit untuk kesehatan. Artikel yang tidak memenuhi kriteria tersebut, tidak memiliki teks lengkap, atau tidak memenuhi kelayakan ilmiah dikecualikan dari telaah.



Gambar 2. Flowchart pencarian literatur

Berdasarkan hasil penelusuran literatur yang dilakukan melalui berbagai sumber ilmiah seperti Google Scholar, PubMed, dan ScienceDirect, diperoleh sejumlah penelitian yang membahas kandungan kimia, aktivitas biologis, serta potensi farmakologis minyak atsiri kunyit (*Curcuma longa L.*). Hasil pencarian tersebut kemudian disajikan dalam Tabel 1, yang merangkum nama peneliti, judul penelitian, serta temuan utama yang berkaitan dengan aktivitas kimia medisinal dari minyak atsiri kunyit.

Tabel 1. Hasil Pencarian Literature

No	Judul	Hasil	Referensi
1	Curcuma longa (Turmeric): Ethnomedicinal uses, phytochemistry, pharmacological activities and toxicity profiles.	<i>Curcuma longa</i> dan senyawa bioaktifnya memiliki banyak aktivitas farmakologis seperti antioksidan, hepatoprotektif, anti-osteoarthritis, antiinflamasi, antikanker, penyembuhan luka, dan peningkatan memori	(Iweala et al. 2023)
2	Evaluasi aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan antinosiseptof minyak atsiri dari <i>Curcuma longa L.</i>	Minyak atsiri dari kunyit berpotensi memberikan efek kesehatan dengan menghambat aktivitas radikal bebas dalam tubuh, sehingga berperan sebagai agen antiinflamasi sekaligus antinosiseptif.	(Liju, Jeena, and Kuttan 2011)
3	Composition and Antimicrobial of the	Aktivitas farmakologis bubuk kunyit telah ditemukan sebagai antiinflamasi,	(Z. Parveen 2013)

	Essential Oil from Leaves of <i>Curcuma longa</i> L. Kasur Variety.	hepatoprotektif, antimikroba, penyembuhan luka, antikanker, antitumor, dan antivirus.	
4	A review on selected pharmacological activities of <i>Curcuma longa</i> L.	Kunyit mengandung sifat antioksidan yang membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh.	(Jyotirmayee and Mahalik 2022)
5	Penentuan Cepat dan Pengendalian Mutu Volatil Farmakologis Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.) dengan Kromatografi Gas Cepat-Sensor Gelombang Akustik Permukaan.	Rimpang kunyit ini telah terbukti dapat meredakan nyeri haid dan amenore, kesemutan di dada dan hipokondriakal, serta memiliki efek antirematik dan antitumor.	(Lu et al. 2021)
6	Konstituen Minyak Atsiri Kunyit sebagai Kandidat Obat Potensial: Tinjauan Komprehensif Bioaktivitas Masing-masing.	Di antara konstituen kimianya, seskuiterpen merupakan kelompok dominan dalam minyak atsiri kunyit menunjukkan beragam bioaktivitas penting termasuk antikanker, antiinflamasi, antioksidan, kardiovaskular, hipoglikemik, dermatologis, dan antijamur.	(Orellana-Paucar 2024)
7	Mengoptimalkan Teknik Pengeringan Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.) : Dampak terhadap warna, kurkumin, dan komposisi minyak esensial.	Komponen utama minyak atsiri kunyit, terutama ar-turmerone, α -turmerone, zingiberene, germacrone, β elemene, α -curcumene dan β -sesquiphellandrene, memiliki efek antikanker dan anti-inflamasi.	(Shahimoridi et al. 2025)
8	Komposisi Komponen Minyak Atsiri Kunyit Diperkenalkan di Uzbekistan.	Ekstrak kunyit menunjukkan efek analgesik, antioksidan, antiseptik, antispasmodik, pelarut, bakterisida, dan koleretik.	(Sotiboldieva and Mahkamov 2020)
9	Analisis Perbandingan Kandungan Volatil pada Umbi Akar dan Rimpang Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.) Menggunakan Pendekatan Sidik Jari dan Kemometrika pada Gas Kromatografi	Salah satu komponen utama kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.) memiliki aktivitas penting termasuk antiinflamasi, antitumor, anti-trombosis, perbaikan stroke, antijamur, perbaikan diabetes, dan antihiperlipidemia.	(Tang et al. 2022)
10	<i>Curcuma longa</i> L. Rhizome Essential Oil from Extraction to Its Agri-Food	Sifat biopreservatif <i>Curcuma longa</i> minyak rimpang dapat memenuhi kebutuhan industri agri-pangan. Kesesuaian sebagai alternatif alami	(Ibáñez and Blázquez 2021)

	Applications.	untuk antioksidan sintetik telah dibuktikan secara luas melalui berbagai uji vitro dan in vivo.	
--	---------------	---	--

PEMBAHASAN

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya alam berupa tanaman obat yang berpotensi tinggi dalam pengembangan senyawa terapeutik. Salah satu tanaman yang menonjol adalah kunyit (*Curcuma longa* L.), yang telah digunakan sejak lama dalam pengobatan tradisional dan saat ini menjadi fokus dalam kajian kimia medisinal. Minyak atsiri dari kunyit yang diperoleh melalui proses distilasi uap dari rimpangnya mengandung senyawa volatil utama seperti ar-turmerone, α -turmerone, β -turmeron, curlone, dan ar-curcumene. Senyawa-senyawa ini termasuk dalam kelompok seskuiterpen dan memiliki struktur kimia yang memungkinkan interaksi dengan berbagai target biologis dalam tubuh.

Dalam konteks kimia medisinal, senyawa turmeron telah diteliti secara intensif karena kemampuannya dalam menginduksi apoptosis sel kanker melalui jalur ROS-mitokondria, serta menghambat proliferasi sel tumor tanpa merusak sel normal (Nair et al. 2019). Aktivitas ini menjadikan turmeron sebagai kandidat kuat dalam pengembangan agen kemopreventif alami. Selain itu ar-turmerone dan curlone menunjukkan aktivitas antiinflamasi melalui penghambatan enzim siklooksigenase (COX) dan sitokin proinflamasi, yang relevan dalam terapi penyakit degeneratif seperti osteoarthritis dan penyakit autoimun.

Minyak atsiri kunyit menunjukkan aktivitas antimikroba signifikan terutama terhadap bakteri Gram positif seperti *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus subtilis* (Gonçalves et al. 2019). Aktivitas ini didukung oleh struktur fenolik dan alifatik dari senyawa volatil yang mampu merusak membran sel mikroba. Dalam formulasi farmasi, minyak atsiri kunyit telah diaplikasikan dalam bentuk gel topikal dan nanoemulsi yang menunjukkan efektivitas tinggi dalam uji laboratorium terhadap infeksi kulit dan inflamasi lokal (Albaqami et al. 2022).

Dari perspektif farmakokinetik, senyawa volatil dalam minyak atsiri kunyit memiliki bioavailabilitas yang lebih tinggi dibandingkan senyawa non-volatil seperti kurkumin, karena sifat lipofiliknya memungkinkan penetrasi membran sel yang lebih efisien. Hal ini menunjukkan peluang besar pengembangan minyak atsiri kunyit dalam bidang farmasi sebagai agen topikal mikroba, adjuvan kemoterapi, dan terapi antiinflamasi (Fuloria et al., 2022). Namun untuk menuju pemanfaatan klinis, masih dibutuhkan standarisasi komposisi kimia, studi toksisitas kronik, serta uji klinis terkontrol agar efektivitas dan keamanannya dapat dipastikan (Li et al. 2011). Dengan latar belakang tersebut, minyak atsiri kunyit tidak hanya berperan sebagai bahan aktif dalam pengobatan tradisional, tetapi juga memiliki potensi besar dalam pengembangan obat modern berbasis bahan alam. Kajian kimia medisinal terhadap komposisi, mekanisme kerja, dan aplikasi farmasi dari minyak atsiri kunyit menjadi langkah penting dalam mendukung inovasi terapi yang lebih aman, efektif, dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kunyit (*Curcuma longa* L.) merupakan tanaman herbal potensial yang kaya akan senyawa aktif terutama ar-turmerone, α -turmerone, β -turmerone, curlone, dan ar-curcumene yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, analgesik, dan antikanker. Minyak atsiri kunyit juga menunjukkan efektivitas tinggi dalam formulasi farmasi seperti gel dan nanoemulsi. Karena kaya akan senyawa bioaktif dan memiliki berbagai aktivitas farmakologis, kunyit berpotensi besar digunakan sebagai bahan dasar dalam formulasi obat herbal maupun produk kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut guna mengoptimalkan penggunaannya di bidang medis.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil kajian literatur, minyak atsiri kunyit (*Curcuma longa* L.) memiliki potensi besar dalam bidang kimia medisinal karena mengandung senyawa bioaktif utama seperti ar-turmerone,

α -turmerone, β -turmerone, curlone, dan ar-curcumene yang menunjukkan aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan antikanker. Untuk mengoptimalkan pemanfaatannya, diperlukan penelitian lanjutan secara in vitro dan in vivo guna menilai efektivitas, keamanan, serta mekanisme kerja senyawa aktifnya. Penerapan teknologi formulasi modern seperti nanoemulsi dan mikrokapsulasi juga direkomendasikan untuk meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitasnya. Selain itu, upaya standarisasi mutu dan evaluasi toksisitas jangka panjang perlu dilakukan agar pemanfaatan minyak atsiri kunyit dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai kandidat obat herbal dan produk kesehatan alami yang aman, efektif, dan berdaya saing tinggi di industri farmasi berbasis bahan alam Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zainal, Ni Desak Gede Putri Megagita, and Ktut Murniati. 2021. "Competitiveness of Indonesia's Turmeric Commodity in International Market: Using RCA and EPD Approaches." *Journal of Food System and Agribusiness*: 178–83. doi:10.25181/jofsa.v5i2.2144.
- Albaqami, Jawaher J., Hamida Hamdi, Arunaksharan Narayanankutty, Naduvilthara U. Visakh, Anju Sasidharan, Aswathi Moothakoottil Kuttithodi, Ademola C. Famurewa, and Berin Pathrose. 2022. "Chemical Composition and Biological Activities of the Leaf Essential Oils of *Curcuma Longa*, *Curcuma Aromatica* and *Curcuma Angustifolia*." *Antibiotics* 11(11). doi:10.3390/antibiotics11111547.
- Amin, Saeful, Resi Aulia Azhari, Fauzia Rifany Nurmaliya, Lexsa Pujawati, Siti Hamidah, M Luthfi Sopiyyurrohman, Program Studi Farmasi, et al. 2025. 9 Jurnal Ners *PERAN KIMIA MEDISINAL DALAM PENGEMBANGAN OBAT ANTIKANKER: KAJIAN LITERATUR TENTANG SENYAWA BIOAKTIF DARI SUMBER ALAM*. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>.
- Amin, Saeful, Yuni Yunarsi, Intan Ririhani, Yunisa Miraz, Nabila Amelia, Muhamad Rizki, Program Studi Farmasi, et al. 2025. "TINJAUAN KIMIA MEDISINAL DALAM PENGEMBANGAN OBAT BERBASIS BAHAN ALAM: STUDI LITERATU." <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners>.
- Dosoky, Noura S., and William N. Setzer. 2018. "Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oils of *Curcuma* Species." *Nutrients* 10(9). doi:10.3390/nu10091196.
- Fuloria, Shivkanya, Jyoti Mehta, Aditi Chandel, Mahendran Sekar, Nur Najihah Izzati Mat Rani, M. Yasmin Begum, Vetriselvan Subramaniyan, et al. 2022a. "A Comprehensive Review on the Therapeutic Potential of *Curcuma Longa* Linn. in Relation to Its Major Active Constituent Curcumin." *Frontiers in Pharmacology* 13. doi:10.3389/fphar.2022.820806.
- Gonçalves, Gisele Mara Silva, Pedro Paulo Barros, Gustavo Henrique da Silva, and Gabriela Riqueza Fedes. 2019. "The Essential Oil of *Curcuma Longa* Rhizomes as an Antimicrobial and Its Composition by Gas Chromatography/Mass Spectrometry." *Revista de Ciências Médicas* 28(1): 1. doi:10.24220/2318-0897v28n1a4389.
- Ibáñez, María Dolores, and María Amparo Blázquez. 2021. "*Curcuma Longa* l. Rhizome Essential Oil from Extraction to Its Agri-Food Applications. a Review." *Plants* 10(1): 1–31. doi:10.3390/plants10010044.
- Iweala, Emeka J., Miracle E. Uche, Emmanuel Dike Dike, Lotanna Richard Etumnu, Titilope M. Dokunmu, Adurosakin E. Oluwapelumi, Benedict Chukwuebuka Okoro, et al. 2023. "*Curcuma Longa* (Turmeric): Ethnomedicinal Uses, Phytochemistry, Pharmacological Activities and Toxicity Profiles—A Review." *Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine* 6. doi:10.1016/j.prmcm.2023.100222.
- Jyotirmayee, B., and Gyanranjan Mahalik. 2022. "A Review on Selected Pharmacological Activities of *Curcuma Longa* L." *International Journal of Food Properties* 25(1): 1377–98. doi:10.1080/10942912.2022.2082464.

- Khaerina, Yunisa, and Saeful Amin. 2025. "Peran Kimia Medisinal Dalam Pengembangan Obat Baru." *Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 3(3): 77–82. doi:10.5281/zenodo.15187685.
- Li, Shiyong, Wei Yuan, Guangrui Deng Ping Wang, and Peiying Yang. 2011. *Chemical Composition and Product Quality Control of Turmeric (Curcuma Longa L.) Recommended Citation*. http://scholarworks.sfasu.edu/agriculture_facultypubshttp://scholarworks.sfasu.edu/agriculture_facultypubs/1.
- Liju, Vijayastelter B., Kottarapat Jeena, and Ramadasan Kuttan. 2011. "An Evaluation of Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Antinociceptive Activities of Essential Oil from Curcuma Longa. L." *Indian Journal of Pharmacology* 43(5): 526–31. doi:10.4103/0253-7613.84961.
- Lu, Yanyan, Jianbo Wang, Gang Shen, Jiuling Liu, Hongwei Zhu, Junning Zhao, and Shitang He. 2021. "Rapid Determination and Quality Control of Pharmacological Volatiles of Turmeric (Curcuma Longa L.) by Fast Gas Chromatography–Surface Acoustic Wave Sensor." *Molecules* 26(19). doi:10.3390/molecules26195797.
- Nair, Akhila, Augustine Amalraj, Joby Jacob, Ajaikumar B. Kunnumakkara, and Sreeraj Gopi. 2019. "Non-Curcuminoids from Turmeric and Their Potential in Cancer Therapy and Anticancer Drug Delivery Formulations." *Biomolecules* 9(1). doi:10.3390/biom9010013.
- Orellana-Paucar, Adriana Monserrath. 2024. "Turmeric Essential Oil Constituents as Potential Drug Candidates: A Comprehensive Overview of Their Individual Bioactivities." *Molecules* 29(17). doi:10.3390/molecules29174210.
- Orellana-Paucar, Adriana Monserrath, and María Gabriela Machado-Orellana. 2022. "Pharmacological Profile, Bioactivities, and Safety of Turmeric Oil." *Molecules* 27(16). doi:10.3390/molecules27165055.
- Shahmoridi, Aghdas, Mohammad Taghi Ebadi, Mahdi Ayyari, and Yadollah Yamini. 2025. "Optimizing Drying Techniques for Turmeric (Curcuma Longa L.): Impacts on Color, Curcumin, and Essential Oil Composition." *Food Chemistry: X* 30. doi:10.1016/j.fochx.2025.102914.
- Sotiboldieva, Dilnoza I., and Trobjon X. Mahkamov. 2020. "Component Composition of Essential Oils <I>Curcuma Longa</I> L. (Zingiberaceae) Introduced in Uzbekistan." *American Journal of Plant Sciences* 11(08): 1247–53. doi:10.4236/ajps.2020.118088.
- Stanojević, Jelena S, Ljiljana P Stanojević, Dragan J Cvetković, and Bojana R Danilović. 2015. *CHEMICAL COMPOSITION, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF THE TURMERIC ESSENTIAL OIL (Curcuma Longa L.)*.
- Tang, Guang Mei, Yi Ting Shi, Wen Gao, Meng Ning Li, Ping Li, and Hua Yang. 2022. "Comparative Analysis of Volatile Constituents in Root Tuber and Rhizome of Curcuma Longa L. Using Fingerprints and Chemometrics Approaches on Gas Chromatography–Mass Spectrometry." *Molecules* 27(10). doi:10.3390/molecules27103196.
- Z. Parveen, S. Nawaz, S. Siddique, and K. Shahzad. 2013. "Composition and Antimicrobial of the Essential Oil from Leaves of Curcuma Longa L. Kasur Variety."