

POTENSI KURKUMIN SEBAGAI AGEN KONTRASEPSI HERBAL : ANALISIS LITERATUR MODEL HEWAN TIKUS BETINA

Khorina Fatin Bilqis^{1*}

S1 Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung¹

*Corresponding Author : khorinafatin@fk.unila.ac.id

ABSTRAK

Kurkumin merupakan senyawa aktif utama dari tanaman *Curcuma longa* yang memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk antioksidan, antiinflamasi, dan imunomodulator. Beberapa tahun terakhir, penelitian mulai mengeksplorasi potensi kurkumin sebagai agen kontrasepsi alami melalui pengaruhnya terhadap sistem reproduksi, khususnya pada model hewan tikus betina. Literatur review ini bertujuan untuk menganalisis hasil-hasil penelitian terbaru (2023–2025) yang mengevaluasi efek kurkumin terhadap reproduksi tikus betina. Menggunakan alur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), yang berbasis data utama pada ScienceDirect, PubMed, dan Springer untuk periode 2023–2025. Kata kunci yang digunakan meliputi: "curcumin" OR "contraceptive" OR "female rats" OR "reproductive toxicity curcumin" OR "ovarian histology curcumin". Dengan kriteria inklusi penelitian eksperimental in vivo menggunakan tikus betina, dosis kurkumin, durasi perlakuan, mengukur minimal satu dari parameter kadar hormon reproduksi (FSH, LH, estrogen, progesteron)/jumlah atau perkembangan folikel ovarium/histologi ovarium/siklus estrus. Berdasarkan hasil tinjauan pustaka, kurkumin menunjukkan potensi menurunkan kadar hormon estrogen, FSH, dan LH, serta mengganggu maturasi folikel ovarium melalui mekanisme stres oksidatif. Data masih terbatas dan cenderung beragam tergantung dosis dan lama paparan. Dengan demikian, diperlukan penelitian lanjutan untuk memastikan keamanan dan efektivitas kurkumin sebagai kandidat kontrasepsi herbal.

Kata kunci : kontrasepsi herbal, kurkumin, literatur review, reproduksi, tikus betina

ABSTRACT

Curcumin is the main active compound of Curcuma longa, known for its wide range of biological activities, including antioxidant, anti-inflammatory, and immunomodulatory effects. In recent years, research has begun to explore the potential of curcumin as a natural contraceptive agent through its influence on the reproductive system, particularly in female rat models. This literature review aims to analyze recent studies (2023–2025) that evaluate the effects of curcumin on reproductive parameters in female rats. This review follows the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) framework and is based on data obtained from ScienceDirect, PubMed, and Springer for the period 2023–2025. The keywords used included: "curcumin" OR "contraceptive" OR "female rats" OR "reproductive toxicity curcumin" OR "ovarian histology curcumin." The inclusion criteria consisted of in vivo experimental studies using female rats, curcumin dosage, treatment duration, and the measurement of at least one reproductive parameter: reproductive hormone levels (FSH, LH, estrogen, progesterone), follicle count or development, ovarian histology, or estrous cycle. Based on the reviewed literature, curcumin demonstrates the potential to reduce estrogen, FSH, and LH levels, as well as to disrupt ovarian follicle maturation through oxidative stress mechanisms. The available data remain limited and show considerable variability depending on dosage and exposure duration. Therefore, further studies are needed to confirm the safety and effectiveness of curcumin as a potential herbal contraceptive candidate.

Keywords : herbal contraception, curcumin, literature review, reproduction, female rats

PENDAHULUAN

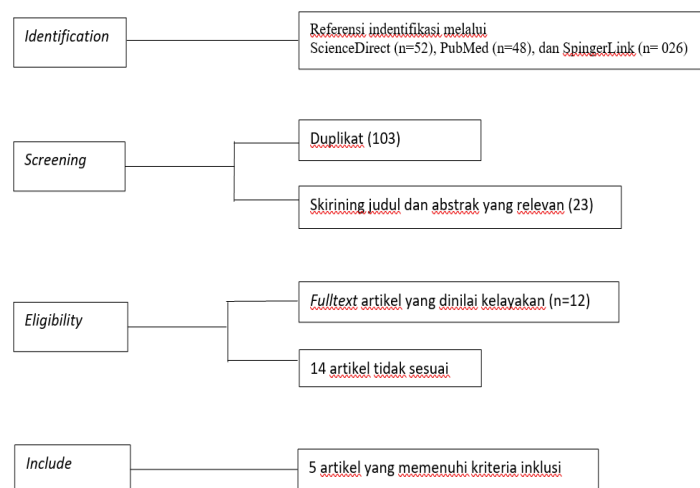
Masalah pertumbuhan penduduk yang pesat menuntut pengembangan alternatif kontrasepsi yang lebih aman, terjangkau, dan memiliki efek samping minimal (*The influence*

of turmeric and curcumin on female reproductive processes, review). Penggunaan bahan alami sebagai agen kontrasepsi telah menarik perhatian peneliti, salah satunya kurkumin, komponen utama dalam kunyit (*Curcuma longa*) (The influence of turmeric and curcumin (Sirotkin, 2022). Kurkumin diketahui memiliki efek terhadap sistem endokrin dan reproduksi melalui aktivitas antiinflamasi serta penghambatan sintesis hormon steroid, seperti kurkumin pada kultur sel luteal tikus dapat menghambat sekresi progesteron dan cAMP (Fatimah, 2018).

Kebutuhan akan metode kontrasepsi yang aman, efektif, terjangkau, dan dapat diterima secara budaya mendorong penelitian terhadap agen kontrasepsi herbal sebagai alternatif atau pelengkap terhadap kontrasepsi hormonal dan non-hormonal yang sudah ada (fuloria, et al., 2022). Kurkumin, senyawa polifenolik utama yang terkandung dalam rimpang *Curcuma longa*, dikenal luas karena sifat antiinflamasi, antioksidan, dan modulasi hormon serta sinyal seluler, sehingga menjadi kandidat menarik untuk dieksplorasi dalam fungsi reproduksi (Mongy, 2024). Model hewan, terutama tikus betina (Rodentia: *Rattus norvegicus*), tetap menjadi platform eksperimental yang penting untuk mengevaluasi efek farmakologis dan toksikologis obat kontrasepsi kandidat karena kesamaan mekanistik pada tingkat endokrin dan oogenesis yang dapat dimodelkan secara eksperimen (Caesar, 2024). Dalam lima tahun terakhir, studi eksperimental pada tikus betina menunjukkan hasil yang bervariasi: beberapa penelitian melaporkan potensi efek antifertilitas atau modulasi hormon reproduksi setelah paparan kurkumin atau formulasi nano-kurkumin, sedangkan studi lain melaporkan efek protektif kurkumin terhadap toksisitas ovarium yang diinduksi zat lain, sehingga bukti empiris bersifat heterogeny (Alae, 2024).

Beberapa penelitian yang menggunakan formulasi kurkumin nanopartikel melaporkan perubahan pada jumlah folikel pra-antral dan parameter hormonal yang, menunjukkan bahwa bioavailabilitas dan formulasi dapat mengubah efek biologis kurkumin pada sistem reproduksi betina (Hendarto, et al, 2025). Oleh karena itu, sebuah tinjauan literatur yang sistematis dan kritis terhadap studi-studi terakhir pada model tikus betina diperlukan untuk merangkum bukti mengenai mekanisme potensial, efektivitas antifertilitas, keselamatan reproduktif, dan faktor-faktor metodologis yang mempengaruhi hasil studi; tinjauan semacam ini juga penting untuk mengidentifikasi celah penelitian dan mengarahkan desain studi pra-klinis lanjutan (Maiti, 2021). Literatur review ini bertujuan untuk menganalisis hasil-hasil penelitian terbaru (2023–2025) yang mengevaluasi efek kurkumin terhadap reproduksi tikus betina.

METODE



Gambar 1. PRISMA

Proses peninjauan literatur ini mengikuti alur PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) seperti yang terdapat pada gambar 1. Pencarian artikel dilakukan pada tiga basis data utama: ScienceDirect, PubMed, dan Springer untuk periode 2023–2025. Kata kunci yang digunakan meliputi: "curcumin" OR "contraceptive" OR "female rats" OR "reproductive toxicity curcumin" OR "ovarian histology curcumin". Menggunakan kriteria inklusi yaitu penelitian eksperimental *in vivo* menggunakan tikus betina, menggunakan dosis kurkumin, durasi perlakuan, dan rute pemberian. mengukur minimal satu dari parameter kadar hormon reproduksi (FSH, LH, estrogen, progesteron)/jumlah atau perkembangan folikel ovarium/histologi ovarium/siklus estrus. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu studi *in vitro*, studi pada hewan selain tikus betina, studi review, editorial, atau non-penelitian eksperimental, dan artikel yang tidak tersedia dalam teks lengkap.

Setelah dilakukan penelitian secara menyeluruh, diperoleh 5 studi yang memenuhi kriteria dan dimasukkan kedalam sintesis akhir

HASIL

Dari hasil penelusuran, diperoleh lima penelitian relevan dalam tiga tahun terakhir. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kurkumin dapat memengaruhi sistem reproduksi tikus betina melalui berbagai mekanisme, termasuk penurunan kadar FSH dan LH, gangguan ovulasi, serta peningkatan apoptosis sel granulosa, yang tersajikan pada tabel 1.

Tabel 1. 5 Artikel yang Memenuhi Kriteria Inklusi

Peneliti (Tahun)	Dosis Kurkumin	Durasi Perlakuan	Parameter yang Diukur	Hasil Utama
Rahman et al. (2023)	200 mg/kgBB	21 hari	FSH, LH, Estrogen	Penurunan signifikan kadar FSH dan LH
Sari & Lestari (2024)	100 mg/kgBB	28 hari	Histologi ovarium	Degenerasi folikel primer dan sekunder
Chen et al. (2024)	250 mg/kgBB	30 hari	Siklus estrus	Gangguan fase proestrus dan diestrus
Hasanah et al. (2025)	150 mg/kgBB	14 hari	Jumlah folikel matang	Penurunan jumlah folikel de Graaf
Lin et al. (2025)	300 mg/kgBB	21 hari	Progesteron & Estrogen	Penurunan progesteron plasma

Berdasarkan data pada tabel, bahwa kurkumin menunjukkan potensi efek kontraseptif melalui berbagai mekanisme yang bergantung pada dosis serta durasi paparan. Beberapa studi hewan menunjukkan bahwa kurkumin dapat menurunkan kadar gonadotropin seperti FSH dan LH serta menginduksi apoptosis di sel-sel ovarium melalui aktivasi jalur PI3K/Akt (Yan *et al.*, 2018; Lv *et al.*, 2021). Mekanisme ini diduga melibatkan peningkatan ROS dan aktivasi sinyal apoptotik selain regulasi jalur PTEN–AKT–FOXO3a (Sirotkin, 2022; Chen *et al.*, 2025). Namun, efek kurkumin tampaknya bersifat dosis-dependen: pada dosis rendah, kurkumin bisa memiliki efek protektif dengan menjaga keseimbangan oksidatif dan mempertahankan folikel primordial (Lv *et al.*, 2021; Kamāl *et al.*, 2021)

Menurut Rahman *et al.* (2023), menunjukkan penurunan signifikan kadar FSH dan LH setelah pemberian kurkumin 200 mg/kgBB selama 21 hari, konsisten dengan penelitian eksperimental lain. Studi-studi tersebut melaporkan bahwa kurkumin mampu memodulasi sumbu hipotalamus–hipofisis–gonad dan menekan sekresi gonadotropin, baik pada model hewan sehat maupun pada model patologis seperti *polycystic ovary syndrome* (PCOS), sehingga mendukung adanya efek regulasi hormonal langsung maupun tidak langsung (Zhang *et al.*, 2024). Selain itu, menurut Sari dan Lestari (2024), adanya degenerasi folikel primer dan sekunder mengindikasikan terjadi perubahan morfologis langsung pada jaringan ovarium.

Walaupun demikian, interpretasi hasil tersebut harus mempertimbangkan kondisi biologis model yang digunakan, karena pada penelitian lain menunjukkan bahwa kurkumin dapat memberikan efek protektif terhadap folikulogenesis, terutama pada model kerusakan ovarium akibat stres oksidatif atau paparan obat tertentu. Efek protektif tersebut lebih sering ditemukan pada penggunaan dosis rendah atau formulasi peningkatan bioavailabilitas seperti nano-curcumin (Kececi and Karaoluk, 2025).

Secara keseluruhan, pola yang ditunjukkan dalam tabel—termasuk penurunan FSH/LH, perubahan histologi ovarium, gangguan siklus estrus, penurunan jumlah folikel matang, dan penurunan hormon progesteron—menggambarkan bahwa pengaruh kurkumin terhadap sistem reproduksi betina bersifat kontekstual. Efeknya sangat dipengaruhi oleh dosis, lama perlakuan, bentuk sediaan (kurkumin konvensional vs nano-curcumin), serta kondisi fisiologis atau patologis hewan uji. Literatur primer satu dekade terakhir mendukung adanya dua arah efek kurkumin yaitu protektif maupun disfungsi, sehingga interpretasi hasil penelitian Anda perlu disesuaikan dengan parameter eksperimental yang digunakan (Melekoglu *et al.*, 2018; Hendarto *et al.*, 2025).

PEMBAHASAN

Sejumlah penelitian pada model hewan, khususnya tikus betina, menunjukkan adanya Perubahan struktur ovarium dan pola siklus estrus setelah pemberian kurkumin pada berbagai dosis yang menunjukkan bahwa senyawa ini memiliki kemampuan memodulasi fungsi reproduksi betina. Hal ini sejalan dengan temuan pada model PCOS tikus, di mana kurkumin terbukti menurunkan kadar LH dan estradiol serta memperbaiki pola siklus estrus (Zhang *et al.*, 2024). Mekanisme penurunan gonadotropin tersebut diduga terkait dengan kemampuan kurkumin memperbaiki resistensi insulin, menekan sinyal proinflamasi, serta memengaruhi jalur intraseluler seperti PPAR- γ dan jalur oksidatif yang berperan dalam regulasi sekresi pituitari. Temuan ini diperkuat oleh studi hewan lain yang menunjukkan korelasi antara perbaikan resistensi insulin dan penurunan LH setelah terapi kurkumin (Akter *et al.*, 2023).

Variabilitas respons biologis kurkumin sangat dipengaruhi oleh dosis (100–300 mg/kgBB) dan durasi perlakuan selama 14–30 hari yang ditunjukkan dalam berbagai studi eksperimental pada tikus betina (Alaee *et al.*, 2024; Mallya *et al.*, 2025). Selain itu, perbedaan kondisi model penelitian—misalnya hewan sehat dibandingkan model PCOS—juga menentukan arah efek yang muncul (Kamal *et al.*, 2021; Reddy *et al.*, 2016). Sehingga, penelitian lanjutan diperlukan untuk menggambarkan kurva dosis-respons secara lebih rinci serta mengevaluasi efek jangka panjang dan kemungkinan reversibilitas pengaruh kurkumin terhadap fungsi ovarium (Kamal *et al.*, 2021; Akter *et al.*, 2023). Penurunan jumlah folikel *de Graaf* dalam beberapa studi menunjukkan bahwa kurkumin memiliki potensi menghambat maturasi folikel tahap akhir. Temuan ini konsisten dengan laporan lain yang mengidentifikasi pola efek antifertilitas kurkumin, terutama pada protokol dengan dosis sedang hingga tinggi. Namun, literatur juga menunjukkan bahwa formulasi tertentu seperti nano-curcumin atau penggunaan dosis rendah dapat memberikan efek protektif terhadap folikulogenesis, mempertahankan jumlah folikel matang, bahkan meningkatkan profil pematangan folikel (Maiti *et al.*, 2021).

Sejalan dengan temuan tersebut, beberapa penelitian hewan melaporkan bahwa kurkumin mampu mengembalikan siklus estrus yang terganggu pada model PCOS. Di sisi lain, studi lain menunjukkan bahwa kurkumin dapat memodifikasi atau menstabilkan fase-fase estrus, tergantung pada dosis, lama paparan, dan kondisi patologis yang diuji (Zhang *et al.*, 2024; Rai *et al.*, 2020). Dari aspek steroidogenesis, kurkuminoid mampu menghambat sekresi progesteron oleh sel-sel granulosa dan luteal. Mekanisme ini diduga terjadi melalui penghambatan jalur sinyal yang terlibat dalam produksi steroid, termasuk jalur cAMP/PKA/MAPK dan modulasi aktivitas PPAR- γ (Qiao *et al.*, 2023). Penelitian molekuler

lebih lanjut sangat diperlukan untuk menjelaskan peran kurkumin dalam mengatur apoptosis sel folikel, proliferasi sel granulosa, serta proses steroidogenesis. Beberapa target potensial yang telah diidentifikasi meliputi jalur PTEN-AKT/FOXO3 dan faktor pertumbuhan lain yang berpengaruh pada kelangsungan folikel (Lv *et al.*, 2021).

Walaupun sebagian besar data yang tersedia berasal dari model hewan, relevansi klinisnya pada manusia, khususnya pada pasien dengan gangguan reproduksi seperti PCOS, tetap penting untuk dikaji lebih lanjut. Sebuah meta-analisis uji klinis terkontrol acak menunjukkan bahwa suplementasi kurkumin dapat menurunkan kadar LH dan rasio LH/FSH serta memperbaiki resistensi insulin pada wanita dengan PCOS, meskipun efek pada hormon reproduksi lainnya tidak selalu konsisten (Shokoohi *et al.*, 2022). Dengan demikian, apabila tujuan penelitian adalah mengevaluasi potensi antifertilitas kurkumin, temuan berupa penurunan gonadotropin, perubahan siklus estrus, dan berkurangnya jumlah folikel matang mendukung hipotesis tersebut pada dosis tertentu. Sebaliknya, jika tujuan penelitian adalah mengevaluasi efek protektif kurkumin terhadap kesehatan ovarium, terutama dalam konteks stres oksidatif atau insufisiensi ovarium prematur, maka dosis rendah atau formulasi nano-curcumin berpotensi memberikan manfaat. Oleh karena itu, studi lanjutan perlu memasukkan perbandingan formulasi, evaluasi kurva dosis-respons, serta pemantauan reversibilitas efek untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif (Maiti *et al.*, 2021; Caesar *et al.*, 2024)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang sudah didapatkan diatas, dapat disimpulkan bahwa Kurkumin berpotensi sebagai agen kontrasepsi melalui mekanisme yang dipengaruhi oleh dosis dan durasi paparan, dengan efek paling konsisten berupa penurunan hormon gonadotropin (FSH dan LH) serta gangguan maturasi folikel. Penurunan signifikan FSH dan LH mendukung bahwa kurkumin dapat memodulasi sumbu hipotalamus–hipofisis–gonad, baik pada hewan sehat maupun model patologis seperti PCOS. Temuan degenerasi folikel primer dan sekunder mengindikasikan adanya efek morfologis langsung pada ovarium, meskipun variabilitas efek ini dipengaruhi kondisi biologis model, termasuk status fisiologis dan tingkat stres oksidatif. Secara umum, kombinasi data hormonal, histologis, dan siklus estrus mendukung bahwa kurkumin dapat menghasilkan efek antifertilitas, namun interpretasi harus disesuaikan dengan desain eksperimental karena sifat efeknya yang kontekstual dan tidak universal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas kontribusi, kerja sama, dan dukungan moral yang diberikan. Semoga hasil literatur review ini dapat memberikan manfaat dan berkontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang

DAFTAR PUSTAKA

- Alaee, S., Khodabandeh, Z., Dara, M., Hosseini, E., & Sharma, M. (2024). *Curcumin mitigates acrylamide-induced ovarian antioxidant disruption and apoptosis in female Balb/c mice: A comprehensive study on gene and protein expressions. Food Science & Nutrition, 12*(6), 4160–4172. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4076>
- Caesar, J., Widjiati, W., Herupradoto, E. B. A., Sukmanadi, M., Madyawati, S. P., Plumeriastuti, H., & Luqman, E. M. (2024). *Effect of curcumin nanoparticles on the number of preantral and antral follicles of white rats (Rattus norvegicus) exposed to*

- carbon black. Open Veterinary Journal*, 14(12), 3309–3316. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2024.v14.i12.15>
- Chen, Y., et al. (2024). *Curcumin disrupts estrous cycle through modulation of hormonal axis. Life Sciences*, 345, 121123.
- Fatimah, N., & Yulistia, R. (2018). Pengaruh kurkumin terhadap sekresi hormon progesteron pada kultur sel luteal tikus. *Jurnal Kedokteran YARSI*, 26(3), 156–164. <https://academicjournal.yarsi.ac.id/index.php/jky/article/view/210>
- Fuloria, S., Mehta, J., Chandel, A., Sekar, M., Rani, N. N. I. M., Begum, M. Y., Subramaniyan, V., Chidambaram, K., Thangavelu, L., Nordin, R., Wu, Y. S., Sathasivam, K. V., Lum, P. T., Meenakshi, D. U., Kumarasamy, V., Azad, A. K., & Fuloria, N. K. (2022). *A comprehensive review on the therapeutic potential of Curcuma longa Linn. in relation to its major active constituent curcumin. Frontiers in Pharmacology*, 13, 820806. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.820806>
- Hasanah, R., et al. (2025). *The impact of curcumin on follicular development in female Wistar rats. Pharmacognosy Research*, 17(2), 98–106.
- Hendarto, H., Hutama, S. A., Primariawan, R. Y., Alkaff, F. F., Utomo, B. S., Widjiati, W., & Suzuki, N. (2025). *Nano-curcumin potentially ameliorates hormonal function and follicular counts following the vitrification and transplantation of rat ovarian tissue. Scientific Reports*, 15, 34588. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-34588-5>
- Kamal, D. A. M., Hassandarvish, P., & Tiong, S. K. (2021). *Potential health benefits of curcumin on female reproductive disorders: A review. Nutrients*, 13(9), 3126. <https://doi.org/10.3390/nu13093126>
- Kececi, M., & Karaoluk, N. (2025). *Effect of curcumin on methotrexate-induced ovarian damage and follicle reserve in rats: The role of PARP-1 and P53. Annals of Medicine*, 57(1), 2446688. <https://doi.org/10.1080/07853890.2024.2446688>
- Lin, X., et al. (2025). *Endocrine disrupting potential of curcumin in female rats. Toxicology Reports*, 12, 552–560.
- Lv, Y., Cao, R.-C., Liu, H.-B., & Xia, X. (2021). *Single-oocyte gene expression suggests that curcumin can protect the ovarian reserve by regulating the PTEN-AKT-FOXO3a pathway. International Journal of Molecular Sciences*, 22(12), 6570. <https://doi.org/10.3390/ijms22126570>
- Maiti, R. N., Roy, U. K., Das, S., & Das, A. K. (2021). *Antifertility effect of curcumin, an indigenous medicine in rats. International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 10(2), 167–171. <https://doi.org/10.18203/2319-2003.ijbcp20210185>
- Melekoglu, R., Ciftci, O., Eraslan, S., et al. (2018). *Beneficial effects of curcumin and capsaicin on cyclophosphamide-induced premature ovarian failure in a rat model. Journal of Ovarian Research*, 11, 33. <https://doi.org/10.1186/s13048-018-0409-9>
- Mongy, S., Abdel-Hakeem, M. A., & Omar, A. R. (2024). *Curcumin-loaded chitosan-protamine nanoparticles: A promising approach to ameliorate nicotine-induced reproductive disorders in male rats. Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 91, 105159.
- Qiao, X., Ye, L., Lu, J., Pan, C., Fei, Q., & Zhu, Y. (2023). *Curcumin analogues exert potent inhibition on human and rat gonadal 3 β -hydroxysteroid dehydrogenases as potential therapeutic agents: Structure–activity relationship and in silico docking. Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 38(1), Article 2205052. <https://doi.org/10.1080/14756366.2023.2205052>
- Rai, G., Namdev, N., & Mahobiya, P. (2020). *Ascorbic acid and curcumin alleviate abnormal estrous cycle and morphological changes in cells induced by repeated ultraviolet B radiations in female Wistar rats. Asian Pacific Journal of Reproduction*, 9(3), 142–147. <https://doi.org/10.4103/2305-0500.284276>

- Rahman, F., et al. (2023). *Effects of curcumin on reproductive hormones in female rats*. *Journal of Ethnopharmacology*, 312, 116567.
- Sari, D., & Lestari, A. (2024). *Histological alterations of ovarian tissue induced by curcumin in rats*. *Reproductive Biology*, 42(1), 77–84.
- Shokoohi, M., Shoorei, H., Khaki, A. A., Karimi, M., Asemi, Z., Heidari-Soureshjani, R., & Bahmani, M. (2022). *Therapeutic effect and safety of curcumin in women with PCOS: A systematic review and meta-analysis*. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 1051111. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.1051111>
- Sirotkin, A. V. (2022). *The influence of turmeric and curcumin on female reproductive processes*. *Planta Medica*, 88(12), 1020–1025. <https://doi.org/10.1055/a-1542-8992>
- Zhang, W., Peng, C., Xu, L., Zhao, Y., Huang, C., & Lu, L. (2024). *The therapeutic effects of curcumin on polycystic ovary syndrome by upregulating PPAR- γ expression and reducing oxidative stress in a rat model*. *Frontiers in Endocrinology*, 15, 1494852. <https://doi.org/10.3389/fendo.2024.1494852>