

REVIEW ARTIKEL: STUDI FITOKIMIA DAN FARMAKOLOGI TEMU PUTIH (*Curcuma zedoaria*)

Yuyun Rahmawati¹, Arista Wahyu Ningsih², Yuyun Rahmawati³, Fina Agustin⁴, Salsabilla Rohadatul A⁵, Ervina Ariyani⁶, Retha Amalia Rahma D⁷, Irvan Charles⁸

^{2,8}Departemen Biologi Farmasi, Universitas Anwar Medika, Sidoarjo
^{1,3,4,5,6,7} Mahasiswa S1 Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika, Sidoarjo

ABSTRACT

Indonesia, which is rich in biodiversity, is very much in harmony with the culture or habits of the people who still uphold hereditary values, especially in terms of herbal (traditional) medicine. Utilization of medicinal plants in Indonesia has begun to develop rapidly, where medicinal plants used can be used directly or through an extraction process to obtain compounds that have pharmacological and therapeutic effects. One of the medicinal plants that is often used by the Indonesian people is a type of rhizome that includes ginger, yellow turmeric, white ginger, ginger, and many more. One of the rhizomes that are efficacious for health is white ginger (*Curcuma zedoaria*). In the test white ginger extract (*Curcuma zedoaria*) was positive for the presence of flavonoids, alkaloids, tannins and saponins, curcumin. These compounds that make Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) have pharmacological activities including antioxidant, anti-inflammatory, anticancer, antibacterial, as an immunodulator, anti-angiogenic and can act as an antitumor.

Keywords: Temu Putih (*Curcuma zedoaria*), Pharmacological Activity, Phytochemical Screening

ABSTRAK

Indonesia yang kaya akan keanekaragaman hayati sangat selaras dengan budaya atau kebiasaan masyarakat yang masih menjunjung tinggi nilai turun temurun terutama dalam hal pengobatan herbal (tradisional). Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia sudah mulai berkembang pesat, dimana tanaman obat yang digunakan dapat digunakan secara langsung maupun melalui proses ekstraksi untuk mendapatkan senyawa yang memiliki efek farmakologi dan terapeutik. Salah satu tanaman obat yang sering digunakan masyarakat Indonesia yaitu tanaman jenis rimpang-rimpangan yang meliputi jahe, kunyit kuning, temu putih, temulawak, dan masih banyak lagi. Salah satu rimpang yang berkhasiat untuk kesehatan yaitu temu putih (*Curcuma zedoaria*). Pada pengujian ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) positif mengandung flavonoid, alkaloida, tanin dan saponin, kurkumin. Dimana senyawa-senyawa tersebut yang menjadikan temu putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antibakteri, sebagai imunodulator, anti angiogenik dan dapat sebagai antitumor.

Kata Kunci: Temu putih (*Curcuma zedoaria*), Aktivitas Farmakologi, Skrining fitokimia

Corresponding author: Arista Wahyu Ningsih, Departemen Biologi Farmasi, Prodi S1 Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Anwar Medika. **E-mail:** ariessmkkes@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang masyarakatnya masih dominan menggunakan segala sesuatu yang masih bersifat tradisional atau turun temurun dalam kehidupan sehari-harinya. Kondisi ini didukung dengan keberagaman hayati yang ada di setiap sudut Indonesia dengan pemanfaatan yang telah menjadi empiris dan telah melewati sejarah panjang. Pemanfaatan tanaman obat di Indonesia sudah mulai berkembang pesat, dimana tanaman obat yang digunakan dapat digunakan secara langsung maupun melalui proses ekstraksi untuk mendapatkan senyawa yang memiliki efek farmakologi dan terapeutik. Tanaman obat yang sering digunakan masyarakat Indonesia yaitu tanaman jenis rimpang-rimpangan yang meliputi jahe, kunyit kuning, temu putih, temulawak, dan masih banyak lagi. Salah satu rimpang yang berkhasiat untuk kesehatan yaitu temu putih (*Curcuma zedoaria*) [1].

Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) termasuk ke dalam tanaman obat keluarga (TOGA) merupakan tanaman dengan family Zingiberaceae. Tanaman ini banyak ditemukan di Indonesia. Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) juga dikenal dengan beberapa sebutan diantaranya temu mangga, temu / koneng lalab, temu pauh, koneng joho, koneng lalab, dan koneng pare. Temu putih (*Curcuma zedoaria*) mengandung 60-70% karbohidrat, 8,6% protein, 5-10% lemak, mengandung senyawa kurkumin 3-5%, serat 2-7% dan mengandung minyak esensial [2]. Dari kandungan temu putih yaitu kurkumin terbukti bermanfaat sebagai antiinflamasi, antioksidan, antikanker, antifungal, antimikroba, dan hepatoprotektif serta dapat mengatasi gangguan metabolik dengan meningkatkan sekresi asam empedu. Temu putih (*Curcuma zedoaria*) dapat dimanfaatkan juga sebagai bahan pembuatan seperti pasta gigi, body scrub, serta jika dikunyah dapat menghilangkan bau mulut. Kandungan fitokimia yang dimiliki oleh temu putih

(*Curcuma zedoaria*) meliputi minyak esensial, pati, kurkumin, gusi, terpenoid, alkaloid, saponin, flavonoid, glikosida dan karbohidrat, fenol, tanin dan pitosterol [3]. Flavonoid, saponin, dan tanin merupakan salah satu zat yang terkandung dalam temu putih (*Curcuma zedoaria*) yang bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan bakteri [4].

Temu putih (*Curcuma zedoaria*) dalam obat tradisional dapat berfungsi sebagai obat penambah nafsu makan, mengatasi kram karena menstruasi, gangguan pencernaan, muntah, sebagai penawar racun, menurunkan panas tubuh (demam), mengobati gatal-gatal, bronkitis serta radang akibat luka [5]. Temu putih (*Curcuma zedoaria*) mempunyai kandungan fenol berupa kurkuminoid yang memiliki efek terapi sebagai anti-tumor dan anti inflamasi (anti peradangan) [6]. Minyak atsiri yang terkandung dalam temu putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki efek karmivatum sehingga dapat berfungsi sebagai penambah nafsu makan, mempertahankan kesegaran, memperpanjang masa simpan dan nilai gizi makanan [7].

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penulisan artikel review ini yaitu studi literatur ilmiah. Dimana data dikumpulkan secara online melalui Google Scholar dan Dimensions. Dalam pencarian pustaka kami menggunakan beberapa kata kunci "Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi *Curcuma zedoaria*" dan "Phytochemical and Pharmacological Activity of *Curcuma zedoaria*". Penggunaan literatur pada penyusunan artikel review ini berasal dari jurnal nasional serta internasional yang sesuai dengan kata kunci dan kemudian dilakukan pengkajian secara lengkap dan rinci sehingga menjadi gambaran umum sebagai bentuk artikel review dari studi literatur ilmiah. Jumlah jurnal yang telah dikaji sehingga menghasilkan artikel review ini memiliki jumlah total

kurang lebih 16 jurnal, yang mencakup jurnal nasional dan internasional pada lima tahun terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Tanaman

Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan kelompok rimpang yang tersebar luas tumbuh di Indonesia. Batang tumbuhan temu putih tumbuh menjalar dibawah permukaan tanah dan memiliki tunas serta akar baru dari setiap ruasnya. Temu putih ini berdaun tunggal, lonjong, dengan ujung runcing, serta pangkal tumpul dengan tulang daun menyirip tipis. Memiliki tinggi ± 2 m, berbulu halus, berwarna hijau bergaris ungu. Temu putih memiliki batang semu dan lunak [8].

Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan tanaman dari keluarga *Zingiberaceae*. Terdapat beberapa genus dari *Zingiberaceae* diantaranya *Curcuma*, *Kaempferia*, *Hedychium*, *Amomum*, *Zingiber*, *Alpinia*, *Elettaria* dan *Costus*. Adapun spesies yang umum dijumpai adalah *Curcuma longa*, *Curcuma aeruginosa*, *Curcuma amada*, *Curcuma aromatic*, *Curcuma rakhtakanta*, *Curcuma sylvatica*, dan *Curcuma zedoaria* [8].

Studi Fitokimia

Karakterisasi senyawa kimia dalam rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*) dilakukan dengan skrining fitokimia pada ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*).

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*)

Bagian Tanaman	Kandungan senyawa	Metode ekstraksi	Pereaksi	Hasil
Rimpang [10]	Alkaloid	KLT	Wagner & Mayer	(+)
	Flavonoid		Wilstater & NaOH	(+)
	Saponin		Air + dikocok	(+)
	Tanin		FeCl ₃	(+)
	Terpenoid		Lieberman-Burchard	(+)
Daun [11]	Fenolat	Maserasi	FeCl ₃ 1%	(+)
	Polifenol			(+)
	Flavonoid		Etanol 96%	(+)
	Fenolik			(+)
	Saponin			(-)
Amilum	Alkaloid	Maserasi		(-)
	Steroid / Terpenoid			(+/-)
	Alkaloid		Mayer	(-)
	Flavonoid		Wilstater & NaOH	(+)
	Saponin		HCl	(+)
Rimpang [12]	Kuinon	KLT		(-)
	Tanin			(+)
	Steroid			(-)
	Alkaloid		Wagner & Mayer	(+)
	Flavonoid		Wilstater & NaOH	(+)
	Saponin		Air + dikocok	(+)
	Tanin		FeCl ₃	(+)
	Terpenoid		Lieberman-Burchard	(+)
			FeCl ₃ 1%	(-)

Uji skrining fitokimia dilakukan dengan tahap uji kualitatif dan beberapa dilakukan uji kuantitatif dengan

kromatografi lapis tipis untuk menentukan kadar senyawa pada tanaman. Pada uji senyawa metabolit

sekunder alkaloid digunakan pereaksi Wagner dan Mayer, flavonoid menggunakan pereaksi Wilstater dan NaOH, senyawa fenolat menggunakan pereaksi FeCl₃, senyawa terpenoid dan steroid dengan pereaksi Liberman-Burchard, dan senyawa saponin dengan menggunakan HCl. Dilakukan pula skrining fitokimia guna mengetahui senyawa yang terkandung dalam temu putih yang memiliki efek terapeutik pada hipolipidemia [9].

Penapisan fitokimia atau skrinning fitokimia meliputi tahap atau alur untuk mengetahui kandungan suatu metabolit sekunder pada temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.). Skrinning fitokimia meliputi uji alkaloid, uji flavonoid, uji tannin, uji kuinon, uji saponin, uji steroid/triterpenoid. Pada uji alkaloid digunakan pereaksi Dragendorff dan Mayer, uji flavonoid ditambahkan dengan serbuk Mg dan HCl, uji tannin menggunakan pereaksi FeCl₃, uji kuinon menggunakan beberapa tetes larutan natrium hidroksida, uji steroid dengan pelarut Lieberman-Burchard [10].

Pada hasil uji fitokimia temu putih (*Curcuma zedoaria*) menurut penelitian [6] menunjukkan positif adanya kandungan flavonoid, steroid, dan fenolik, sedangkan saponin, alkaloid dan terpenoid menghasilkan negatif. Pada pengujian ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) dalam penelitian [5]; [4] menunjukkan bahwa ekstrak mengandung flavonoid, saponin, dan tanin, serta alkaloid.

Pada uji fitokimia rimpang kunyit putih terdapat perbedaan antara beberapa jurnal pada jurnal [10] diperoleh bahwa ekstrak rimpang kunyit putih positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid, fenolat dan polifenol. Sedangkan pada jurnal [12] diperoleh bahwa ekstrak rimpang kunyit putih hanya positif mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin, perbedaan tersebut terjadi dikarenakan perbedaan lama proses maserasi pada jurnal [10] proses maserasi hanya dilakukan

selama 1x24 jam, sedangkan pada penelitian [12] proses maserasi dilakukan selama 3x24 jam. Hal ini tentu sangat berpengaruh terhadap hasil ekstraksi senyawa yang terkandung dalam rimpang kunyit putih.

Studi Farmakologi

Berikut ini adalah beberapa aktivitas farmakologi dari rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria*):

Aktivitas Anti Inflamasi

Inflamasi atau peradangan adalah respon lokal suatu jaringan terhadap rangsangan baik eksogen maupun endogen. Peradangan biasanya ditandai dengan kerusakan pada jaringan tertentu yang selanjutnya akan terjadi respon fisiologis terhadap kerusakan jaringan tersebut. Sejak jaman dahulu temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) ini sudah digunakan sebagai obat tradisional dalam mengatasi peradangan. Salah satunya yang telah berkembang saat ini yaitu formulasi gel ekstrak kunyit putih atau temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dimana formulasi ini di klaim memiliki efek anti peradangan yang telah diuji pada tujuh hari masa penyembuhan pada hewan coba mencit putih jantan dengan konsentrasi sebesar 10%. Efek anti peradangan (anti-inflamasi) ini juga telah diuji pada penghambat inflamasi pada kulit terhadap paparan sinar UV-B dan *photoaging*. Dari hasil uji menyatakan bahwa mekanisme anti-inflamasi ini berjalan melalui penghambatan ekspresi COX-2 dan MMP-13 yang diinduksi oleh UV-B. Senyawa flavonoid juga diindikasikan memiliki efek anti peradangan karena secara signifikan dapat menghambat beberapa mediator inflamasi antarlain mediator inflamasi fosfolipase A2 dengan memblok metabolisme dari arakidonat. Beberapa senyawa alkaloid juga terindikasi dapat mencegah peradangan dengan menghalangi jalur asam arakidonat [11].

Aktivitas anti inflamasi tersebut disebabkan oleh flavonoid. Flavonoid bekerja dengan menghambat prostaglandin dengan jalur COX-1 dan COX-2, dan

enzim lipooksigenase. Flavonoid juga dapat menghambat enzim siklooksigenase dan lipooksigenase sehingga dapat menghambat biosintesis mediator-mediator inflamasi seperti prostaglandin dan leukotrien. Dengan menghambat enzim tersebut maka dapat menurunkan produksi vasodilator prostaglandin dan vasodilatasi pun menurunkan edema dan akumulasi sel inflamasi dapat berkurang [6]. Ekstrak daun temu putih yang diberikan secara topikal dapat memberikan efek yaitu memulihkan radang dengan cara menurunkan sel neutrofil [6]. Aktivitas antioksidan yang ditunjukkan oleh senyawa kukumin ditunjukkan oleh gugus hidroksi cincin aromatik, sedangkan yang berperan sebagai agen antiinflamasi, karsinogenik, dan mutagenik yaitu gugus ketonnya [12].

Aktivitas Antikonvulsan

Antikonvulsan memiliki mekanisme yaitu menghambat GABAergik dan benzodiazepin dengan memainkan peran penting dalam stabilisasi sistem saraf, secara signifikan dapat menghambat kejang. Kejang dapat menyebabkan gangguan memori dan pembelajaran pada individu, stres oksidatif, dan disfungsi mitokondria dapat membuat otak rentan terhadap serangan epilepsi. Kejang dapat menyebabkan produksi radikal bebas dan kerusakan oksidatif pada protein, asam lemak, dan asam nukleat dalam sel [13].

Menurut penelitian [3] kandungan flavonoid seperti kurkumin pada ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) dapat menurunkan kejang tonik atau menghambat kejang dengan cara mengaktifkan sistem GABAergik benzodiazepin otak dan aktivitas antioksidan. Pada flavonoid sendiri pada ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*) dapat memberikan aktivasi sinyal saraf dan ekspresi gen di otak sehingga dapat meningkatkan memori [3].

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan merupakan aktivitas yang dihasilkan oleh suatu zat atau senyawa yang dapat mencegah terjadinya reaksi oksidasi yang dapat dihasilkan oleh radikal bebas. Berdasarkan penelitian selanjutnya, temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Diantara zat yang terlibat adalah senyawa polifenol yang diperoleh dengan maserasi terus menerus dengan etanol (96%) [13].

Aktivitas antiinflamasi dan antioksidan pada temu putih yang diberikan pada dosis rendah bermanfaat untuk mengatasi penyakit ginjal dan ginjal yang sedang terpapar zat toksik. Oleh efek nefroprotektif pada komponen fenolik dan curcumin yang mampu mengurangi dan menekan stres oksidatif dengan cara menjaga agar radikal bebas tidak masuk ke dalam tubulus ginjal serta meningkatkan sistem antioksidan dalam tubuh [2]. Pada penelitian [5] menunjukkan bahwa bedak temu putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Kurkumin, fenol dan flavonoid juga bermanfaat sebagai antioksidan kuat yang mengurangi pembentukan radikal bebas oksigen dan memperkuat sistem pertahanan antioksidan [3]. Temu putih (*Curcuma zedoaria*) dapat mengaktifkan enzim antioksidan, seperti katalase, guaiacol peroksidase, glutathion peroksidase dan superoksida dismutase [14].

Aktivitas Antibakteri

Rimpang temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mengandung berbagai komponen seperti minyak atsiri, resin, flavonoid, alkaloid dan senyawa lainnya. Pada beberapa penelitian temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) memiliki aktivitas antimikroba. Minyak atsiri kunyit putih diketahui dapat menghambat *Staphylococcus epidermidis* [12].

Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) diuji daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri

Bacillus cereus dan *Staphylococcus epidermidis* setelah uji difusi lempeng. Menurut beberapa penelitian, temu putih menghambat pertumbuhan *Epinephelus coioides*, *Streptococcus viridans* [12].

Temu putih (*Curcuma zedoaria*) juga memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* pada konsentrasi 75%. Selanjutnya, aktivitas antibakteri natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5% lebih efektif dibandingkan ekstrak temu putih 75% terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Berdasarkan zona hambat, NaOCl 2,5% memiliki daya antibakteri yang kuat, ekstrak temu putih 75% termasuk dalam kategori lemah, sedangkan ekstrak temu putih 50%, 25%, 10% dan akuades tidak memiliki antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis*. Ekstrak kunyit putih 75% dapat menghambat pertumbuhan enterococci pada kategori aktivitas antibakteri lemah. Selain aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram negatif, ekstrak *Curcuma zedoaria* juga memiliki aktivitas terhadap bakteri Gram positif [11].

Aktivitas Antikanker

Kanker merupakan penyakit yang terjadi saat sel membelah secara tidak terkendali dan menyebar ke jaringan sekitarnya. Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) telah menunjukkan aktivitas antikanker dalam beberapa penelitian. Isolasi fraksi aktif temu putih mengarah pada identifikasi campuran lima senyawa murni, yaitu curzenone, neocurudione, cardion, alimol, cederone, dan sterol. Semua senyawa dievaluasi untuk aktivitas sitotoksik terhadap MCF-7, Ca Ski dan HCT-116, dibandingkan dengan fibroblas MRC-5 dan HUVEC sebagai sel non-kanker. Curzenone dan alimol secara signifikan menekan proliferasi sel kanker manusia MCF-7, Ca-Ski, dan HCT-116. Berdasarkan uji pewarnaan ganda, kami menemukan bahwa mekanisme apoptosis disebabkan oleh aktivitas caspase-3. Oleh karena itu, dapat

dikatakan bahwa senyawa curzenone dan alimol diatur oleh apoptosis melalui jalur pensinyalan caspase-3. [15].

Temu putih merupakan tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk mencegah dan mengurangi pertumbuhan dari sel kanker, antikanker yang dilakukan pada *Curcuma zedoaria* menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan sel kanker secara *in vitro* dan menggunakan metode uji MTT Assay. Penelitian yang dilakukan melaporkan bahwa pengujian antikanker dengan sel target yang digunakan yaitu Sel TE-8 (Kanker esophagus) dengan melibatkan senyawa curcumin. Didapatkan nilai IC₅₀ 200 dan 362.5 µg/ml pada ekstrak rimpang temu putih menunjukkan adanya aktivitas penghambatan terhadap proliferasi ini tergantung pada dosis menunjukkan dengan jelas bahwa induksi apoptosis pada sel TE-8 yang diobati dengan ekstrak rimpang *Curcuma zedoaria*. Kurkumin yang terkandung dalam kurkuminoid memiliki efek anti kanker dan antioksidan [16].

Aktivitas Anti-Hepatotoksisitas

Kurkumin dalam hal anti-hepatotoksisitas memiliki aktivitas yaitu melindungi aktivitas enzimatis CYP 2E1 [14].

Aktivitas Anti Angiogenik

Memiliki mekanisme kerja yaitu mengatur jalur pensinyalan IGF-1R [14].

Aktivitas Anti-tumor dan Imunomodulator

Efek farmakologis anti-tumor dan imunomodulator memiliki mekanisme kerja yaitu meningkatkan jumlah total sel darah putih dan merah, mengurangi jumlah sel peritoneum dan volume tumor, serta vasodilator dan antihipertensi. Efek pada syok

septik dan peradangan dengan menghambat produksi NO [14].

Penyakit Alzheimer

Kemampuan kurkumin untuk melintasi sawar darah-otak selain potensinya untuk mengurangi tingkat sistem saraf pusat IL-1 dan mencegah agregasi protein beta-amiloid adalah salah satu mekanisme terapeutik aksi kurkumin pada penyakit Alzheimer [14]. Pemberian kurkumin secara rutin setiap hari dapat meningkatkan kinerja memori [14].

Toksisitas Ekstrak Temu putih

Uji toksisitas merupakan suatu uji praklinik yang penting dalam menentukan efek toksik dari suatu senyawa pada pemberian dosis tunggal dalam waktu 24 jam. Uji toksisitas akut ekstrak temu putih (*Curcuma zedoaria*), tidak ditemukan adanya gejala toksik atau kematian pada hewan uji (tikus) pada pemberian dosis 250 mg/KgBB hingga 2000 mg/KgBB, sehingga pada dosis tertinggi dinyatakan dengan LD50 semu. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh bahwa temu putih (*Curcuma zedoaria*) tergolong kriteria praktis tidak toksik, dengan nilai LD50 semu pada ekstrak temu putih >2000 mg/KgBB [2].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil aktivitas farmakologi dan skrining fitokimia pada tanaman temu putih (*Curcuma zedoaria*) dapat disimpulkan bahwa dari hasil skrining fitokimia yang menghasilkan beberapa senyawa aktif yang terkandung diantaranya kurkumin, flavonoid, minyak atsiri, resin, alkaloid, dan senyawa lainnya. Senyawa-senyawa tersebut yang menjadikan temu putih (*Curcuma zedoaria*) memiliki aktivitas farmakologi diantaranya antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antibakteri, imunodulator, anti angiogenik, dan antitumor.

DAFTAR PUSTAKA

1. V. Vernanda, N. L. Buni, D. Tabuni, and B. Wenda, "Analisis Penggunaan Variasi Metode Pengeringan terhadap Persentase Kadar Air dan Kecepatan Proses Pengeringan pada Curcuma zedoaria," *Jurnal Holan*, vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2021, [Online]. Available: <http://holan.unaim-wamena.ac.id/index.php/holan>
2. O. J. Gani, M. F. Wardhani, and E. Tandanu, "Uji Toksisitas Akut Ekstrak Temu putih (*Curcuma zedoaria*) pada Ginjal Tikus Wistar Jantan," *Majalah Kesehatan*, vol. 8, no. 4, pp. 192–198, 2021.
3. T. Mahmoudi *et al.*, "Effect of Curcuma zedoaria hydro-alcoholic extract on learning, memory deficits and oxidative damage of brain tissue following seizures induced by pentylene tetrazole in rat," *Behavioral and Brain Functions*, vol. 16, no. 1, pp. 1–12, Oct. 2020, doi: 10.1186/s12993-020-00169-3.
4. D. R. N. K. Wardani and C. I. N. H. Safitri, "Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Herbal Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*)," *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, vol. 1, no. 13, pp. 218–224, 2021, doi: 10.25026/mpc.v13i1.470.
5. R. D. Arianingsih, E. Fitriani, and C. I. N. H. Safitri, "Formulasi dan Stabilitas Uji Mutu Fisik Ekstrak Temu putih (*Curcuma mangga*) Sebagai Bedak Padat," *Prosiding SNPBS Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainte*, pp. 557–563, 2021.
6. Ifmaily, S. B. Islamiyah, and P. R. Fitriani, "Efek Gel Daun Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Antiinflamasi Dengan Metoda Induksi Karagen dan Kantong Granuloma Pada Mencit Putih Jantan," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 10, no. 1, pp. 2213–2226, 2021.
7. S. Tabunhan and P. Tungsukruthai, "Antibiofilm Activity of a Curcuma zedoaria Rosc Rhizome Extract against Methicillin-Resistant and Susceptible *Staphylococcus aureus*," *Microbiology and Biotechnology Letters*, vol. 50, no. 2,

- pp. 193–201, Jun. 2022, doi: 10.48022/mbi.2201.01007.
8. A. W. Sumantri, "Uji Aktivitas Sitotoksik dari Tumbuhan Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) Asal Kabupaten Ogan Komering Ulu," *Jurnal Penelitian IKesT Muhammadiyah Palembang*, vol. 7, no. 2, pp. 364–374, 2019.
9. Busman, Edrizal, and S. D. Wirahmi, "Daya Hambat Ekstrak Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) Terhadap *Streptococcus Mutans* dan *Staphylococcus aureus*," *Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah Menara Ilmu*, vol. 8, no. 6, pp. 19–28, 2019.
10. A. I. Saridewi, N. W. Bogorani, and P. Suarya, "Aktivitas Ekstrak Metanol Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Sebagai Hipolipidemia Pada Tikus Wistar Putih Obesitas Dengan Diet Tinggi Kolesterol," *Jurnal Kimia*, vol. 12, no. 2, pp. 140–146, 2018.
11. Ifmaily, S. B. Islamiyah, and R. P. Fitriani, "Efek Gel Daun Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) Sebagai Antiinflamasi Dengan Metoda Induksi Karagen Dan Kantong Granuloma Pada Mencit Putih Jantan," *Jurnal Inovasi Penelitian*, vol. 1, no. 10, pp. 2213–2226, 2021.
12. G. Z. Rosyadi, S. P. Fitrianiingsih, and F. Lestari, "Studi Literatur Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Rimpang Genus *Curcuma* Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)," *Prosiding Farmasi*, vol. 7, no. 2, pp. 468–474, 2021, doi: 10.29313/v0i0.29557.
13. A. I. Saridewi, N. W. Bogorani, and P. Suarya, "Aktivitas Ekstrak Metanol Rimpang Temu putih (*Curcuma Zedoaria* Rosc.) Sebagai Hipolipidemia Pada Tikus Wistar Putih Obesitas Dengan Diet Tinggi Kolesterol," *Jurnal Kimia*, vol. 12, no. 2, pp. 140–146, 2018.
14. A. A. Lestari, V. Puspadina, and C. I. N. H. Safitri, "Formulasi dan Uji Mutu Fisik Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria*) Sebagai Body Scrub Antibakteri," *Prosiding SNPBS Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainte*, pp. 372–379, 2021.
15. D. Arbain and H. Pangestu, "Kajian Etnobotani, Fitokimia Dan Bioaktivitas Tumbuhan Obat Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah," *Jurnal Syntax Fusion*, vol. 2, no. 09, pp. 766–776, Sep. 2022, doi: 10.54543/fusion.v2i09.218.
16. N. D. Sagita, I. Sopyan, and Y. E. Hadisaputri, "Kunir Putih (*Curcuma zedoaria* Rocs.): Formulasi, Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologi," *Majalah Farmasetika*, vol. 7, no. 3, p. 189, Apr. 2022, doi: 10.24198/mfarmasetika.v7i3.37711.
17. L. Marlani, I. K. Sukmawati, D. Juanda, E. Anjani, and I. Anggraeni, "Penapisan Fitokimia, Kadar Kurkuminoid dan Aktivitas Antibakteri Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* (Christm) Roscoe.), Temu Putih (*Curcuma zedoaria* Roxb.) dan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)," *Herb-Medicine Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 57–64, 2021.
18. Z. Ayati *et al.*, "Ethnobotany, Phytochemistry and Traditional Uses of *Curcuma* spp. and Pharmacological Profile of Two Important Species (*C. longa* and *C. zedoaria*): A Review," *Curr Pharm Des*, vol. 25, no. 8, pp. 871–935, Apr. 2019, doi: 10.2174/1381612825666190402163940.
19. A. C. Atrie Cahya Ramdhani, I. T. Indra Topik Maulana, and K. M. Yuliawati, "Studi Aktivitas Farmakologi Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) terhadap Beberapa Penyakit Kronis," *Bandung Conference Series: Pharmacy*, vol. 2, no. 2, pp. 82–88, Jul. 2022, doi: 10.29313/bcsp.v2i2.3465.