

BIOINFORMATIC STUDY OF THE ACTIVE COMPOUND CURCUMA ZANTHORRHIZA (TEMULAWAK) IN PREVENTING CANCER

Zeeshan Ali^a, Manja Danova Putri^b, Deni Marlina^c, Nadia Sainita^d, Viola Dwicha Asda^e

^aMagister Programme of Engineering, Postgraduate, Bahaudin Zakariya University, Pakistan

^bDepartment of Statistic, Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Padang State University, 25171 Indonesia

^{c,d}Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMIPA), Padang State University, 25171 Indonesia

^eMagister Programme of Educational Chemistry, Postgraduate, Padang State University, 25171 Indonesia

*Corresponding email: denimarlina0022@gmail.com

ABSTRACT

Temulawak atau *Curcuma xanthorrhiza* Roxb merupakan tanaman yang sering digunakan sebagai obat-obatan yang tergolong dalam suku temutemuan (*Zingiberaceae*) yang banyak ditemukan di hutan-hutan pada daerah tropis. Manfaat dari penulisan artikel ini adalah agar kita mengetahui kandungan yang terdapat dalam temulawak yang dapat dimanfaatkan dalam mencegah kanker. Salah satu senyawa yang terdapat di dalam temulawak ini adalah Curcumin dan demetoksikurkumin yang mengandung berbagai macam protein. Kegunaan temulawak dalam pengobatan antara lain untuk mengobati gangguan pencernaan, penyakit kuning, keputihan, meningkatkan daya tahan tubuh dan menjaga kesehatan.

Keywords: Curcumin; Demetoxicurcumin; Kanker; Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

1. INTRODUCTION

Curcuma xanthorrhiza Roxb. Atau sering disebut temulawak termasuk keluarga *Zingiberaceae*. Tanaman ini sudah populer digunakan sebagai tanaman obat oleh orang Indonesia [1], terutama suku Jawa. Bagian tanaman yang banyak digunakan adalah rimpangnya [2]. Kandungan rimpang temulawak yang telah berhasil di analisa antara lain pati (48,18-59,64%), serat (2,58-4,83%), minyak atsiri seperti phelandren, camphor, tumerol, sineol, borneol, dan xanthorrhizol (1,48 – 1,63%), selain itu terdapat pula kurkuminoid seperti kurkumin dan desmetoksi kurkumin (1.6-2.2%) [3] [4]. Salah satu kandungan rimpang temulawak yang tidak ditemukan pada jenis *Curcuma* lainnya adalah minyak atsiri xanthorrhizol. Beberapa hasil penelitian telah melaporkan bahwa xanthorrhizol aktif sebagai antibakteri, antiseptik dan antibiotic [5].

Manfaat yang lain dari temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) adalah untuk menyegarkan tubuh, memperlancar metabolisme, menyehatkan fungsi hati, menambah nafsu makan, sebagai imunomodulator dan hepatoprotektor. Serta temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) juga digunakan untuk meningkatkan daya tahan dan stamina tubuh. Studi oleh Kim (2007) menunjukkan bahwa ekstrak temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) dapat menginduksi aktivitas sistem imun, sedangkan penelitian Kosim et al. (2007) melaporkan pemberian temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) dapat meningkatkan respons imun pada ayam yang diberi vaksin flu burung. Penggunaan temulawak

(*Curcuma Xanthorrhiza*) dalam pengobatan tradisional banyak digunakan dalam pengobatan gangguan pencernaan, sakit kuning, keputihan, meningkatkan daya tahan tubuh serta menjaga kesehatan.



Figure 1. Temulawak

2. LITERATURE REVIEW

2.1 Temulawak

Temulawak adalah tanaman asli Indonesia yang bentuknya mirip dengan kunyit. Tumbuhan obat yang tergolong dalam suku temu-temuan. Menurut Sudrajad dan Azar (2011), rimpang temulawak mengandung 48-59,64 % zat tepung, 1,6-2,2 % kurkumin dan 1,48-1,63 % minyak asiri. Temulawak diketahui mengandung senyawa kimia yang mempunyai keaktifan fisiologi yaitu kurkuminoid dan minyak atsiri. Kurkuminoid yang memberi warna kuning pada rimpang bersifat antibakteria, antikanker, antitumor dan antiradang, dan antioksidan. Rimpang temulawak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Rhizopus oryzae* dan jamur *Penicilium sp.*

2.2 Kanker

Kanker merupakan penyakit yang disebabkan tidak normalnya pertumbuhan sel-sel jaringan tubuh sehingga mengakibatkan kematian dengan jumlah penderita yang terus bertambah setiap tahun (Mangan, 2009). Salah satu kelompok penyakit yang sering diderita oleh masyarakat adalah gangguan pada sistem pencernaan, yang dimulai dari mulut hingga bagian saluran pembuangan. Beberapa jenis penyakit yang termasuk dalam kelompok tersebut antara lain diare, sembelit, sakit perut, maag, konstipasi, sariawan, sakit di bagian mulut, keluarnya gas secara berlebihan, sakit gigi dan wasir (Tangjitman et al. 2015). Beberapa data menunjukkan bahwa gangguan pada sistem pencernaan merupakan suatu masalah yang serius dan perlu penanganan segera.

3. EXPERIMENTAL

Hardware, Software and Webserver

This study uses a literature review method or the SLR (systematic literature review) approach to review studies, assess and interpret and gather information about the compounds contained in white turmeric and their role in helping cure cancer [6] [7]. Hardware Personal laptop HP, software yang digunakan adalah <https://phytochem.nal.usda.gov/phytochem/search> , <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> , <http://swisstargetprediction.ch/> [8]. Bahan yang dianalisa diperoleh dari database Phytochem diambil dari database Pubchem. Analisis bahan dilakukan pada swisstargetprediction dilakukan untuk melihat kandungan yang terdapat pada temulawak [9].

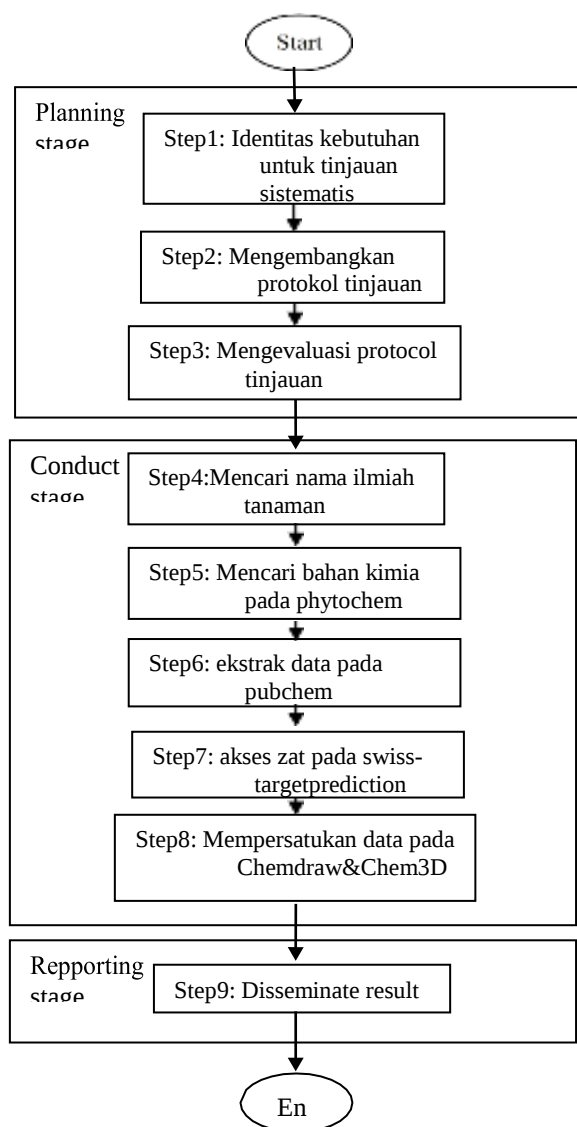


Table 1. PICOC Criteria [10]

Population	Kanker
Intervention	- Comparison
Outcomes	-
Context	Memecahkan masalah mengenai penyakit kanker
	Penelitian deskriptif observasional secara retrospektif

Figure 1. Sistematik Diagram

Pelaksanaan penelitian bertujuan untuk memanfaatkan tanaman daerah dalam mencegah kanker. Dimana tanaman yang diambil adalah temulawak. Selanjutnya tanaman tadi di research pada Dr. Duke's Phytochemical and Ethnobotanical Database dengan nama ilmiah *Curcuma zanthorrhiza* [11] [12]. Pencarian ditujukan untuk melihat chemical yang ada didalamnya, dimana penulis mengambil *Curcuma zanthorrhiza* dan mendapat chemical curcumin, D-champor, dan Desmethoxycurcumin [13] [14]. Setelah itu, satu persatu chemical tadi di ekstrak dan diambil unsur senyawa pada Isomeric SMILES kemudian masukkan unsur senyawa tersebut pada Swisstargetprediction untuk melihat persentase senyawa manakah yang banyak terkandung [15] [16] .

Langkah berikutnya yaitu copy IUPAC Name pada Pubchem tadi, dan mengakses ke Chemdraw dan membuat optimasinya dengan Chem3d untuk melihat gambar struktur 3D dan berapa energi yang dihasilkan [17]. Langkah terakhir adalah disseminate result yang mana dari chemical yang diperoleh dari swisstargetprediction tersebut didapatkan hasil yaitu curcumin, D-champor, Desmethoxycurcumin dan Desmethoxycurcumin [18]. Dimana pada curcumin mengandung oxidoreductase sebesar 20%, membrane receptor 6.7%, writer 6.7%, enzyme 20% dan protease 6.7%. Sedangkan pada D-champor mengandung nuclear receptor 23,3%, oxidoreductase 20%, enzyme 20%, protease 6.7%, dan secreted protein 13,3%. Dan Desmethoxycurcumin mengandung oxidoreductase sebesar 20%, enzyme 20%, protease 6.7% dan membrane receptor 6.7% [19] [20][21].

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1 Result

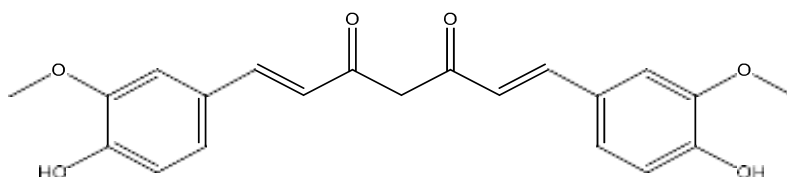
Penelitian ini ditinjau dari banyaknya masyarakat yang mengalami penyakit kanker. Untuk pencegahan kanker, disarankan latihan fisik secara rutin, menambah aktivitas fisik seperti berjalan kaki ke tempat kerja, menggunakan tangga dibanding lift, dan berkebun [22]. Latihan fisik dapat menurunkan risiko kanker payudara, kolon, dan endometrium, juga memberikan keuntungan terhadap fisik dan mental pasien kanker. Aktivitas fisik yang teratur berperan dalam pencegahan kanker dengan mempertahankan berat badan ideal, pengaturan hormon seks, insulin, prostaglandin, dan mempunyai efek yang baik terhadap sistem imun.

Senyawa yang terdapat di dalam temulawak ada 9 senyawa kimia yang mempunyai muatan [23], akan tetapi yang dapat diuji atau dilihat didalam chemdraw ultra maupun chemdraw 3D ada 3 yaitu [24]:

Tabel 2. Chemical content in *Curcuma xanthorrhiza*

Activity	Chemical	Part	low ppm	high ppm	std Dev	Reference
135	CURCUMIN	Rhizo me	10 0.0	1000.0	0.89	
0	D-champor	Rhizo ma	500.0	2950.0	1.35	List, P.H. and Horhammer, L., Hager's Handbuch der Pharmazeutischen Praxis, Vols. 2-6, Senyawa yang terdapat di dalam temulawak ada 9 senyawa kimia yang mempunyai muatan, akan tetapi yang dapat diuji atau dilihat didalam chemdraw ultra maupun chemdraw 3D ada 3 yaitu:
0	Desmethoxycurcu Min	Rhizoma	100.0	10000.0	- 0.27	-
0	Desmethoxycurcmin	plant	100.0	10000.0		

1. Curcumin

**Figure 2.** IUPAC:(1E,6E)-1,7-bis(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)hepta-1,6-diene-3,5-dione

Setelah optimasi dilakukan, ini bertujuan untuk menghasilkan Calculation completed, dengan didapatkan total energinya sebesar 20.7003 kcal/mol [25].

4.2 Discussion

Berdasarkan analisa data maka riset yang telah dilakukan dapat dikatakan berhasil. Kurkumin merupakan senyawa yang memiliki beberapa efek biologis, yaitu efek antidiislipidemia, antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungal, menghambat pembentukan plak aterosklerosis, menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori*, mengikat merkuri dan kadmium, mencegah kanker, serta dapat melindungi hati [26].

Curcumin bertindak sebagai pencegah kanker yang kuat dengan jalan menghambat nuclear factor-kappa B dan juga mengganggu dalam produksi produk akhir glycation yang berbahaya dan memicu inflamasi serta mengarah pada mutasi kanker dalam tubuh [27] [28]. Curcumin secara efektif menghambat perkembangbiakan sel B3 epitel lensa pada manusia yang diinduksi oleh rhbFGF. Curcumin ditemukan dapat mereduksi penyebaran kanker payudara pada tikus dan mencegah beragam bentuk kanker. Selain curcumin, demetoksikurkumin juga dapat dimanfaatkan sebagai pencegah kanker, salah satunya kanker payudara [29][30].

5. CONCLUSION

Berdasarkan hasil deskriptif dan analisa data pada temulawak, maka diperoleh 4 senyawa aktif yaitu curcumin, D-champor, Desmethoxycurcumin dan Desmethoxycurcumin. Dimana pada curcumin mengandung oxidoreductase sebesar 20%, membrane receptor 6.7%, writer 6.7%, enzyme 20% dan protease 6.7%. Sedangkan pada D-champor mengandung nuclear receptor 23,3%, oxidoreductase 20%, enzyme 20%, protease 6.7%, dan secreted protein 13,3%. Dan Desmethoxycurcumin mengandung oxidoreductase sebesar 20%, enzyme 20%, protease 6.7% dan membrane receptor 6.7%. Senyawa yang berperan sebagai pencegah kanker yaitu curcumin dan demetoksikurkumin.

REFERENCES

- [1] I. Widyastuti, H. Z. Luthfah, Y. I. Hartono, R. Islamadina, A. T. Can, and A. Rohman, "Antioxidant Activity of Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) and its Classification with Chemometrics," *Indones. J. Chemom. Pharm. Anal.*, vol. 02, no. 1, p. 29, 2020, doi: 10.22146/ijcpa.507.
- [2] H. Zahrah, A. Mustika, and K. Debora, "Aktivitas Antibakteri dan Perubahan Morfologi dari *Propionibacterium Acnes* Setelah Pemberian Ekstrak *Curcuma Xanthorrhiza*," *J. Biosains Pascasarj.*, vol. 20, no. 3, p. 160, 2019, doi: 10.20473/jbp.v20i3.2018.160-169.
- [3] A. Sarira, Y. Tambing, and S. A. Lasmini, "Aplikasi komposisi media tanam dan pupuk kandang pada pertumbuhan dan hasil tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)," *Agrotekbis E-Jurnal Ilmu Pertan.*, vol. 8, no. 3, pp. 658–667, 2020.
- [4] Y. Farida, D. Rahmat, and A. Widia Amanda, "Anti-Inflammation Activity Test of Nanoparticles Ethanol Extract of Temulawak Rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) with Protein Denaturation Inhibition Method," *J. Ilmu Kefarmasian Indones.*, vol. 16, no. 2, pp. 225–230, 2018, doi: 10.22146/ijcpa.507.
- [5] S. Ulaen, Y. Banne, and R. Suatan, "PEMBUATAN SALEP ANTI JERAWAT DARI EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)," *J. Ilm. Farm. Poltekkes Manad.*, vol. 3, no. 2, p. 96587, 2012.
- [6] F. Yuliani and R. Zainul, "Analisis Termodinamika Molekul Magnesium Sulphate ($MgSO_4$)," vol. 0, pp. 5–6, 2018, doi: 10.31227/osf.io/uxz4y.

-
- [7] N. I. Feronika and R. Zainul, "Kalium Permanganat: Termodinamika Mengenai Transport Ionik dalam Air," 2018, doi: 10.31227/osf.io/g6eyk.
- [8] R. Yulis, R. Zainul, and M. Mawardi, "Effect of natrium sulphate concentration on indoor lights photovoltaic performance," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1185, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1185/1/012019.
- [9] D. Candani, M. Ulfah, W. Noviana, and R. Zainul, "A Review Pemanfaatan Teknologi Sonikasi," no. 26, 2018, doi: 10.31227/osf.io/uxknv.
- [10] G. Rhaska and R. Zainul, "Analisis Molekular dan Transpor Ion Amonium Clorida," 2019, doi: 10.31227/osf.io/gwhtq.
- [11] B. D. Handayani, "Efektivitas Pembelajaran Aktif Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif (Collaborative Learning) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Akuntansi Sektor Publik Pokok Bahasan Akuntansi Satuan Kerja Pengelola Keuangan Daerah (Skpkd)," *Din. Pendidik. Unnes*, vol. 6, no. 1, pp. 62–77, 2011, doi: 10.15294/dp.v6i1.5350.
- [12] A. D. Husna and R. Zainul, "Analisis Molekular dan Karakteristik Hidrogen Sianida (HCN)," 2019, doi: 10.31227/osf.io/7xej9.
- [13] R. Zainul, J. Effendi, and M. Mashuri, "Phototransformation of Linear Alkylbenzene Sulphonate (LAS) Surfactant Using ZnO-CuO Composite Photocatalyst," *KnE Eng.*, vol. 1, no. 2, p. 235, 2019, doi: 10.18502/keg.v1i2.4448.
- [14] Hardeli, R. Zainul, and L. P. Isara, "Preparation of Dye Sensitized Solar Cell (DSSC) using anthocyanin color dyes from jengkol shell (*Pithecellobium lobatum* Benth.) by the gallate acid copigmentation," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1185, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1185/1/012021.
- [15] A. Firdaus and R. Zainul, "SESIUM Klorida (CsCl): TRANSPORT ION DALAM LARUTAN," 2018, doi: 10.31227/osf.io/rj6gy.
- [16] G. A. Putri and R. Zainul, "DEVELOPMENT OF PERIODIC TABLE INTERACTIVE INSTRUCTIONAL MULTIMEDIA IN CHEMISTRY LESSON FOR Xth GRADE SMA / MA," 2018, doi: 10.31227/osf.io/2hsme.
- [17] K. K. Nurfadilah and R. Zainul, "Kalium Nitrat (KNO₃): Karakteristik Senyawa dan Transpor Ion," no. 3, pp. 91–92, 2019, doi: 10.31227/osf.io/dr8ef.
- [18] R. Zainul, "SILVER SULFATE (Ag₂SO₄): MOLECULAR ANALYSIS AND ION TRANSPORT," no. 23, pp. 48–55, 2018, doi: 10.31227/osf.io/n8g9k.
- [19] D. · Y. P. Kusbiantoro and Pemanfaatan, "Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat Utilization of secondary metabolite in the turmeric plant to increase community income," vol. 17, no. 1, pp. 544–549, 2018.
- [20] A. K. Singh *et al.*, "MoS₂-Modified Curcumin Nanostructures: The Novel Theranostic Hybrid Having Potent Antibacterial and Antibiofilm Activities against Multidrug-Resistant Hypervirulent *Klebsiella pneumoniae*," *Chem. Res. Toxicol.*, vol. 32, no. 8, pp. 1599–1618, 2019, doi: 10.1021/acs.chemrestox.9b00135.
- [21] M. Seidi Damyeh, R. Mereddy, M. E. Netzel, and Y. Sultanbawa, "An insight into curcumin-based photosensitization as a promising and green food preservation technology," *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.*, vol. 19, no. 4, pp. 1727–1759, 2020, doi: 10.1111/1541-4337.12583.
- [22] V. Nita, F. I. Kesehatan, and U. R. Yogyakarta, "Pendidikan Kesehatan Dalam Upaya Pencegahan Kanker Serviks Pada Wanita Usia Subur," vol. 4, no. 2, pp. 306–310, 2020.
- [23] N. Sadeghi, A. Mansoori, and A. A. Shayesteh, "The effect of curcumin supplementation on clinical outcomes and inflammatory markers in patients with ulcerative colitis," no. March 2021, 2019, doi: 10.1002/ptr.6581.
- [24] A. Sauqi, "Profile of Bioactive in 'Temulawak' (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) and 'Beluntas' (*Pluchea indica* Less) Plants," vol. 4, pp. 15–21, 2018.
- [25] T. Chuacharoen, S. Prasongsuk, and C. M. Sabliov, "Effect of surfactant concentrations on physicochemical properties and functionality of curcumin nanoemulsions under conditions relevant to commercial utilization," *Molecules*, vol. 24, no. 15, pp. 1–12, 2019, doi:

-
- 10.3390/molecules24152744.
- [26] M. Pricci, B. Girardi, F. Giorgio, G. Losurdo, E. Ierardi, and A. Di Leo, “Curcumin and colorectal cancer: From basic to clinical evidences,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 21, no. 7, 2020, doi: 10.3390/ijms21072364.
- [27] E. Simanullang, N. M. Putri, M. Sembiring, and L. Sinuhaji, “Analisis Manfaat Teh Kurkumin Kunyit Dan Pemakaian K3 Pada Petani Wanita Untuk Pencegahan Kanker Multiple Myeloma Di Berastagi Kab. Karo Tahun 2019,” *Din. Kesehat. J. Kebidanan Dan Keperawatan*, vol. 10, no. 2, pp. 609–621, 2019, doi: 10.33859/dksm.v10i2.489.
- [28] J. Pantwalawalkar, H. More, D. Bhange, U. Patil, and N. Jadhav, “Novel curcumin ascorbic acid cocrystal for improved solubility,” *J. Drug Deliv. Sci. Technol.*, vol. 61, no. August, p. 102233, 2021, doi: 10.1016/j.jddst.2020.102233.
- [29] N. I. Ismail, I. Othman, F. Abas, N. H. Lajis, and R. Naidu, *Mechanism of apoptosis induced by curcumin in colorectal cancer*, vol. 20, no. 10. 2019.
- [30] T. Hassanlilou, S. Ghavamzadeh, and L. Khalili, “Curcumin and Gastric Cancer: a Review on Mechanisms of Action,” *J. Gastrointest. Cancer*, vol. 50, no. 2, pp. 185–192, 2019, doi: 10.1007/s12029-018-00186-6.