

PREDIKSI KOMPUTASI OBAT TRADISIONAL SULAWESI SELATAN *Curcuma xanthorrhiza* SEBAGAI BIOAKTIF SENYAWA ANTI KANKER

¹Musdalifah

Mahasiswa S1 Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, Jl.
HM Yasin Limpo No. 36. Romangpolong, Gowa, 92113
Email: ifha97744@gmail.com

Abstrak

Temulawak atau *Curcuma xanthorrhiza* Roxb merupakan tumbuhan yang sangat umum dikenal di Indonesia, bahkan di dunia. Tanaman ini merupakan tanaman obat yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat Sulawesi Selatan untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. ini bertujuan untuk mengetahui senyawa dan potensi bioaktivitasnya menggunakan pendekatan database melalui website http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html dan <http://www.way2drug.com/> . Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah terdapat 2 senyawa yang terkandung dalam tanaman temulawak yaitu Kurkumin dan Monodemethoxycurcumin. Berdasarkan penapisan potensi bioaktivitas, ditemukan 25 potensi yang meliputi Anti kanker, Anti mikroba, Anti jamur, Anti inflamasi, Anti viral-HIV1, Anti obesitas, anti oksidan, antimisin, Anti mutagenik, anti hepatotoksik, Anti kolekstatik, Sex hormone regulator, anti glikasi, anti porter, anti tumor, anti hiperkolesterol, anti- CTGF, dan anti dermatitis. Oleh karena itu *Curcuma xanthorrhiza* Roxb memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan di bidang farmasi berbasis kearifan lokal masyarakat Sulawesi Selatan.

Kata kunci: *Curcuma xanthorrhiza* Roxb , Senyawa bioaktif, Fitokimia

Abstract

Temulawak or *Curcuma xanthorrhiza* Roxb is a plant that is very commonly known in Indonesia, even in the world. This plant is a medicinal plant that is widely cultivated by the people of South Sulawesi to cure various diseases. This study aims to determine the compounds and their bioactivity potential using a database approach through the websites http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html and <http://www.way2drug.com/> . The results obtained from this study were that there were 2 compounds contained in temulawak, namely curcumin and monodemethoxycurcumin. Based on the potential bioactivity screening, 25 potentials were found which include anti-cancer, anti-microbial, anti-fungal, anti-inflammatory, anti-viral-HIV1, anti-obesity, anti-oxidant, antimycin, anti-mutagenic, anti-hepatotoxic, anti-cholestatic, sex hormone regulator, anti-glycation. , anti-porter, anti-tumor, anti-hypercholesterol, anti-CTGF, and anti-dermatitis. Therefore *Curcuma xanthorrhiza* Roxb has great potential to be developed in the field of pharmaceuticals based on the local wisdom of the people of South Sulawesi.

Keywords: *Curcuma xanthorrhiza* Roxb , Bioactive compounds, Phytochemicals

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang sudah dikenal sebagai penghasil berbagai macam komoditas hasil pertanian, termasuk diantaranya tanaman obat. Kondisi tanah yang subur, iklim yang baik serta didukung oleh keanekaragaman flora membuat Indonesia menjadi negara penghasil komoditas obat-obat asal alam yang cukup potensial. Obat tradisional merupakan warisan turun - temurun dari nenek moyang yang berakar kuat dalam budaya bangsa, oleh karena itu baik dalam ramuan maupun dalam penggunaannya sebagai obat tradisional masih berdasarkan pengalaman yang diturunkan dari generasi ke generasi [1] Indonesia diperkirakan memiliki 100 sampai 150 famili tumbuhan obat, dan dari jumlah tersebut sebagian besar mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai tanaman industri, tanaman obat-obatan, tanaman buah-buahan, dan tanaman rempah-rempah. Pemanfaatan tumbuhan obat tradisional telah banyak dipraktikkan

sejak lama oleh para orang tua maupun leluhur yang kemudian berkembang pesat dan menghasilkan sebuah kearifan lokal yang sangat khas yang dimiliki oleh masyarakat [2] Pemanfaatan tersebut muncul dalam bentuk kebiasaan atau budaya nilai dan khasiat dari tumbuhan obat, dimana kebiasaan tersebut dapat dijumpai di beberapa daerah [3] Salah satu jenis tumbuhan yang sering digunakan oleh masyarakat Indonesia sejak zaman dahulu adalah *Curcuma xanthorrhiza* atau lebih dikenal dengan nama temulawak.

Temulawak atau *Curcuma xanthorrhiza* Roxb merupakan tumbuhan yang sangat umum dikenal di Indonesia, bahkan di dunia. Tahun 2015 temulawak mencatat nilai ekspor yang tinggi yaitu sebanyak 8.670.791 kg atau senilai USD 10.499.058.1 Temulawak adalah tumbuhan asli di pulau Jawa, Madura, Sulawesi dan Maluku dan telah banyak dibudidayakan di Indonesia, Malaysia, Thailand, Filipina dan India. Tumbuhan temulawak memiliki banyak kandungan senyawa kimia, dimana pati merupakan salah satu

kandungan terbanyak yang terdapat pada tumbuhan temulawak [4] Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) termasuk dalam suku temu-temuan (Zingiberaceae) yang banyak ditemukan daerah tropis. Temulawak juga berkembang biak terutama pada tanah yang gembur agar menjadi besar. Selain di dataran rendah, temulawak juga dapat tumbuh sampai pada ketinggian tanah 1.500 meter di atas permukaan laut. Temulawak adalah bahan baku obat tradisional yang banyak digunakan dari keluarga Zingiberaceae. Temulawak merupakan tanaman berbatang semu dengan bunga yang eksotis berwarna putih kemerahan dan memiliki rimpang relatif besar dengan warna irisan rimpang kuning cerah. Temulawak dapat tumbuh di daerah tanah gembur hutan tropis dengan ketinggian 5-1500 mreter dpl, tanah kering, perkarangan, ladang, dan padang alang-alang [5].

Temulawak telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia sebagai pewarna, bahan pangan, obat tradisional, memelihara kesehatan dan juga sebagai bahan obat

seperti kurang nafsu makan, sembelit, ambeien, jerawat, diare, obat kejang-kejang, untuk menghancurkan batu empedu, untuk mengobati pengobatan penyakit ginjal dan hati, obat pegal linu, reumatik, radang sendi, dan dalam bentuk segar, rebusan, seduhan maupun serbuk digunakan untuk mengobati sariawan dan keputihan. Temulawak bersama dengan brotowali dan sambiloto digunakan dapat juga digunakan sebagai obat lambung [6]. Temulawak telah tersebar luas dan dimanfaatkan oleh masyarakat Sulawesi selatan sejak jaman dahulu sebagai jamu khususnya rimpang untuk penyembuhan bermacam-macam penyakit.

Pengetahuan masyarakat Sulawesi Selatan dalam memanfaatkan *Curcuma xanthorrhiza* dalam pengobatan tradisional telah menjadi a tradisi turun temurun yang diturunkan oleh nenek moyang sebelumnya sebagai upaya mengatasi gangguan Kesehatan Mulai dari hasil uji coba masyarakat terhadap tumbuh-tumbuhan yang ada di sekitar lingkungan hidupnya untuk memenuhi kebutuhan akan perlakuan

hingga pemanfaatan obat tanaman di dalam mengobati penyakit, mereka adalah tetap diawetkan oleh masyarakat Hari ini. Itu kemampuan ke proses dan penggunaan tanaman obat diperoleh secara langsung dari mulut ke mulut atau melalui inspirasi/impian dari anggota keluarga atau orang-orang tertentu yang diyakini dan dipercaya memiliki kemampuan dan keahlian dalam menjaga dan memelihara warisan dari pengetahuan.

Berbagai jenis penelitian telah mengungkapkan hal itu *Curcuma zanthorrhiza* memiliki manfaat dalam mengobati sakit kuning dan pencernaan, keputihan, penguat daya tahan tubuh dari serangan penyakit [7] kencing batu serta penambah nafsu makan, penurun panas[8] penyakit tifus, pasca penyakit liver, menghilangkan rasa lelah [9] membersihkan darah, gangguan pernafasan, gangguan otot, gangguan kepala, dan masuk angin [10] Rimpang temulawak mengandung senyawa flavonoid, fenol serta kurkumin yang berperan sebagai antioksidan [11].

Perkembangan teknologi memudahkan untuk mendapatkan informasi apapun untuk efektivitas ruang dan waktu. Dimana dengan keterbatasan dalam memperoleh informasi secara langsung karena biaya dan waktu. Namun saat ini bisa didapatkan dengan mudah melalui website yang tersedia di internet berdasarkan ilmu pengetahuan, seperti sebagai senyawa tanaman dan sebagainya sehingga Bisa membuat dia lebih mudah ke menemukan informasi Dan meramalkan banyak properti.

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penulisan karya ilmiah ini adalah untuk mengetahui senyawa *Curcuma zanthorrhiza* dan kandungannya berpotensi sebagai obat melalui pendekatan database pada website http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/to_p.htm dan <http://www.way2drug.com/> untuk screening senyawa dan identifikasi potensi, agar kedepannya bisa digunakan sebagai sebuah referensi ke menghasilkan sebuah produk itu sehingga menjadi berguna lebih luas ke masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan berbasir data dari tanaman *Curcuma zanthorrhiza* dengan senyawa dari situs web

http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil determinasi senyawa bioaktif *Curcuma zanthorrhiza* pada database website http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html Dan prediksi dari tanaman potensi menggunakan website <http://way2drug.com/passonline/>.

Tumbuhan obat yang dijadikan objek penelitian adalah tumbuhan obat *Curcuma zanthorrhiza* sebagai obat-obatan tradisional.

Penentuan senyawa

Penentuan senyawa *L. coromandelica* dilakukan dengan memasukkan nama ilmiah dari tanaman tersebut pada situs

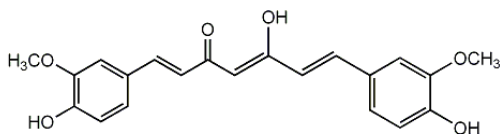
http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html. Senyawa yang diperoleh dicari kanon Smilenya data pada situs <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>. Kemudian digunakan untuk penyaringan potensi senyawa.

Potensi Penyaringan Senyawa

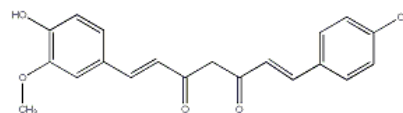
Potensi bioaktivitas senyawa diperoleh pada situs <http://way2drug.com/passonline> setelah itu memasukan canon smilenya data dari senyawa tanaman. Pemilihan potensi senyawa berbasis pada perbandingan nilai kemungkinan aktivitas dan kemungkinan tidak aktif (Pa)>(Pi). Kriteria kegiatan potensial dari menggabungkan dulu $Pa > 0,7$.

Berdasarkan hasil dari situs terdapat 2 jenis senyawa bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan tersebut, yaitu Kurkumin dan Monodemethoxycurcumin (Gb 1).

C00002731



C00033297



Gambar 1. Struktur senyawa bioaktif (a) Kurkumin (b) Monodemethoxycurcumin (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>).

Kurkumin [1,7-bis(4-hidroksi-3-metoksifenil)-1,6-heptadiena-3,5-dione] juga disebut diferuloylmethane, adalah polifenol alami utama yang ditemukan dalam rimpang *Curcuma longa* (kunyit) dan dalam lainnya *Curcuma* spp. *Curcuma longa* secara tradisional digunakan di negara-negara Asia sebagai ramuan medis untuk beberapa patologi karena sifat antioksidan, anti-inflamasi [13], antimutagenik, antimikroba, dan antikanker [14].

Kurkumin, terdapat komponen dalam *Curcuma* yang disebut golongan kurkuminoid. Mereka adalah demethoxycurcumin dan bis-demethoxycurcumin. Kurkumin merupakan kelompok kurkuminoid yang paling melimpah (77% dari total berat) [15] dan kelompok ini merupakan sekitar 5% dari total komponen. Menurut ke strukturnya, beberapa peneliti telah menyimpulkan bahwa gugus metoksi pada fenil cincin dalam kurkumin penting untuk memiliki efek kesehatan. Selain itu, telah dijelaskan bahwa ini kurkuminoid memiliki aksi sinergis misalnya memiliki aktivitas

nematosidal [16]. Meningkatkan pengetahuan tentang efek kurkumin pada kesehatan dan mencoba menjelaskan perbedaannya mekanisme aksi melawan patologi yang berbeda.

Senyawa flavonoid dan fenol merupakan komponen utama tumbuhan dan terdapat pada kulit batang dan daun. Kelompok senyawa ini merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan pada jaringan tumbuhan. Flavonoid mempengaruhi sel-sel tubuh dengan mengirimkan sinyal intraseluler ke reseptor sel untuk berfungsi optimal [17] serta berperan sebagai anti mikroba [21] dan senyawa fenol memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan [20]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa flavonoid merupakan kelompok senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi dan fungsional, antivirus, antikanker, dan antibakteri [17].

Berdasarkan hasil skrining senyawa bioaktif tanaman obat *Curcuma zanthorrhiza* yang digunakan oleh masyarakat Sulawesi Selatan dalam pengobatan tradisional melalui website

http://kanaya.naist.jp/knapsack_jsp/top.html

<http://way2drug.com/passonline>

<http://way2drug.com/passonline>

diperoleh ada 18 potensi bioaktif dari

spesies tersebut dalam pengobatan

bermacam-macam jenis dari penyakit

yang adalah dicirikan oleh A mungkin

aktivitas (Pa) > 0,7 (Tabel 1).

Tabel 1. Kelompok potensi biokatifvitas senyawa

No	Potensi bioaktivitas	Senayawa kimia	Nilai Pa
1	Anti kanker	JAK2 expression inhibitor	0,941
		Prostate cancer treatment	0,938
		HIF1A expression inhibitor	0,890
		Antineoplastic	0,888
		Preneoplastic conditions treatment	0,883
		MMP9 expression inhibitor	0,831
		Mucositis treatment	0,831
		Chlordecone reductase inhibitor	0,804
		Antineoplastic (breast cancer)	0,727
		GST M substrate	0,720
		GST A substrate	0,721
		GST P substrate	0,813
		AR expression inhibitor	0,810
		GST P1-1 substrate	0,803
		RELA expression inhibitor	0,756
		Fibrinolytic	0,735
		Chemopreventive	0,718
		Caspase 3 stimulant	0,719
2	Anti mikroba	Feruloyl esterase inhibitor	0,939
3	Anti jamur	Membrane integrity agonist	0,853
		Vanillyl-alcohol oxidase inhibitor	0,788

4	Anti LDH	Gluconate 2-dehydrogenase (acceptor) inhibitor	0,831
5	Anti inflamasi	Aspulvinone dimethylallyltransferase inhibitor	0,851
		TNF expression inhibitor	0,788
		Beta-carotene 15,15'-monooxygenase inhibitor	0,825
		Mucomembranous protector	0,762
		Steroid N-acetylglucosaminyl transferase inhibitor	0,721
		4-Coumarate-CoA ligase inhibitor	0,703
		HMOX1 expression enhancer	0,703
		Membrane integrity agonist	0,898
		Aspulvinone dimethylallyltransferase inhibitor	0,887
		GST A substrate	0,751
		4-Coumarate-CoA ligase inhibitor	0,724
		Glutathione S-transferase substrate	0,722
		Histone acetyltransferase inhibitor	0,703
5	Anti viral HIV-1	Apoptosis agonist	0,802
		Linoleate diol synthase inhibitor	0,769
		HIV-1 integrase (Strand Transfer) inhibitor	0,714
		HIV-1 integrase (Strand Transfer) inhibitor	0,706
6	Anti obesitas	1-Acylglycerol-3-phosphate O-acyltransferase inhibitor	0,787

7	Anti oksidan	Carminative	0,773
		Reductant	0,884
8	Antimisin	Ubiquinol-cytochrome-c reductase inhibitor	0,788
		Ubiquinol-cytochrome-c reductase inhibitor	0,813
9	Anti mutagenik	Antimutagenic	0,736
10	Antihepatotoksik	Monophenol monooxygenase inhibitor	0,908
11	anti-kolestatik	Choleretic	0,862
12	Sex hormone regulator	CYP1A inducer	0,842
		CYP1A inhibitor	0,795
		CYP2D6 substrate	0,712
13	anti glikasi	Free radical scavenger	0,785
14	antiporter	UDP-glucuronosyltransferase substrate	0,775
15	anti-tumor	MAP kinase stimulant	0,760
16	Anti hyper kolesterol	Antihypercholesterolemic	0,757
17	anti-CTGF	CTGF expression inhibitor	0,744
18	Antidermatitis	Membrane permeability inhibitor	0,736

Berdasarkan pada itu hasil dari itu penyaringan dari itu bioaktif senyawa, dia adalah diketahui itu itu bioaktif

senyawa *Curcuma zanthorrhiza* paling berpotensi sebagai anti kanker yaitu sebanyak 18 senyawa (Gb. 2).

inducible 1-alpha (HIF-1a) dan aktivitas MYC, LDH dan menurunkan proses angiogenesis oleh MMP-2, MMP-9, PKC-pengurangan a dan VEGF. Semua hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada model tikus kanker paru-paru yang juga menunjukkan bahwa kurkumin dapat menghambat ekspresi kemokin yang diturunkan dari kemokin neutrofil kemoatraktan (CXC-KC) menghentikan perkembangan tumor. Beberapa sitokin telah difokuskan sebagai target untuk pencegahan dan pengobatan beberapa jenis tumor. Dalam pengertian ini, kurkumin dapat menghambat beberapa sitokin ini seperti IL-1y, IL-6, TNFy atau IL-23 sehingga molekul ini memiliki peran penting dalam kanker yang diekspresikan secara berlebihan seperti rongga mulut, lambung, duodenum, dan usus besar .

Stilbenoids adalah sekelompok senyawa fenolik, yang secara biosintetik saling terkait melalui asal usulnya yang sama dari zat antara C6-C2-C6, seperti resveratol yang ditemukan dalam anggur. Stilbenoids juga bisa ada sebagai glikosida (misalnya, piceid). Combretastatin adalah produk alami stilbenoid yang berpotensi

bermanfaat dengan aktivitas antitumor yang diketahui. Diarilheptanoid merupakan golongan senyawa yang memiliki cincin fenil pada posisi 1,7 n-heptana (C6-C7-C6), seperti kurkumin. Gingerol adalah komponen aktif utama jahe dan memiliki beragam efek farmakologis.

Hasil dari penyaringan potensi senyawa menunjukkan banyak potensi bioaktivitas untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit, Kurkumin pada senyawa aktif yang termasuk ke dalam golongan kurkuminoid. Senyawa kurkuminoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki warna kuning seperti pada kunyit, temulawak, dan tanaman Zingiberaceae lainnya. Senyawa yang termasuk ke dalam golongan kurkuminoid ini antara lain desmetoksikurkumin dan bisdesmetoksikurkumin [18] Kurkumin sebagai senyawa fitofarmaka yang memiliki beberapa efek biologis, yaitu efek antidislipidemia, antioksidan, antiinflamasi, antiviral, antifungal, menghambat pembentukan plak aterosklerosis, menghambat pertumbuhan bakteri *Helicobacter pylori*, mengikat merkuri dan kadmium, mencegah kanker

mengobati peradangan, nyeri, luka, maag, kanker, sebagai antioksidan, sebagai pengobatan diabetes, serta dapat melindungi hati.

Di Sulawesi selatan *Curcuma zanthorrhiza* bagian yang sering digunakan adalah rimpangnya. Penggunaan secara empiris meluas pada masyarakat Sulawesi Selatan pada daun dan kulit kayu untuk mengobati luka luar, luka dalam yang di buat dengan cara di tumbuk kemudian hasil perasannya diambil lalu direbus atau diminum langsung dan dapat pula di olah menjadi jamu.

Temulawak sebagai obat paling ampuh untuk kesehatan terutama pada masyarakat Sulawesi selatan. Temulawak ini sudah sangat familiar dikalangan masyarakat yang tinggal di pedesaan dan obat ini dulu sangat populer dan dikenal memiliki aroma yang khas dan rasa yang pahit dan rasa pahit yang bisa menyembuhkan berbagai penyakit. Tak hanya itu, obat ini juga sudah dijadikan sebagai obat ramuan jamu karena dikenal luas sebagai obat penambah nafsu makan yang alami. Sehingga banyak pedagang di luar sana yang sudah memperjual belikan ramuan ini sebagai jamu yang populer

diantara obat ramuan lainnya. Temulawak dibuat dengan cara yang sederhana tanpa bahan campur apapun bisa diminum dengan cara yang praktis, bisa langsung disedu tanpa memerlukan waktu yang lama untuk membuatnya.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan sosialisasi kepada masyarakat Sulawesi Selatan dengan prosedur yang benar mengolah *Curcuma zanthorrhiza* sebagai obat tradisional untuk menjaga bioaktivitas senyawa dan dapat dimanfaatkan merawat bermacam-macam penyakit secara optimal [19].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan diketahui bahwa *Curcuma zanthorrhiza* mengandung dua bahan aktif senyawa, yaitu Kurkumin dan Monodemethoxycurcumin. Tumbuhan ini berpotensi menyembuhkan 18 penyakit dengan potensi terbesar yaitu sebagai anti kanker. Oleh karena itu memiliki potensi yang sangat besar untuk dijadikan bahan obat pada bidang farmasi berbasis kearifan lokal masyarakat Sulawesi Selatan.

REFERENSI

- [1] Mabel et al” Identifikasi Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Suku Dani Di Kabupaten Jayawijaya Papua” JURNAL MIPA UNSRAT ONLINE 5(2) 103–107 2016
- [2] Miftahul, J dan Muhammad Saleh Madjid. (2016). Kecamatan Madapangga Kabupaten Bima (2001-2014). Jurnal Pemikiran Pendidikan Dan Penelitian Kesejarahan. 3(2).
- [3] Azmin, N., Rahmawati, A., & Hidayatullah, M. E. (2019). Uji kandungan fitokimia dan etnobotani tumbuhan obat tradisional berbasis pengetahuan lokal di kecamatan Lambitu kabupaten Bima. Florea: J Biol Pembelajarannya, 6, 101- 113.
- [4] Raden et al “ TEMULAWAK PLANT (Curcuma xanthorrhiza Roxb) as a TRADITIONAL MEDICINE”2018 Jurnal uniga
- [5] Hartati F,K., Djauhari A,B. (2017) Pengembangan Produk Jelly Drink Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) sebagai Bahan Fungsional. Jurnal Teknik Industri HEURISTIC. 14(2): 107-122
- [6] Sari, N., Wahidah, B.F., Gaffar, N. (2017). Etnobotani Tumbuhan Yang Digunakan Dalam Pengobatan Tradisional di Kecamatan Sinjai Selatan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Biology for Life. ISBN: 978-602- 72245-2-0
- [7] Dewi, M., Aries, M., Hardinsyah, Dwiriani, C. M., Januwati, N. (2012). Pengetahuan Tentang Manfaat Kesehatan Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza.) Serta Uji Klinis Pengaruhnya Pada Sistem Imun Humoral Pada Dewasa Obes. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (Jipi), 17 (3), 166-171.
- [8] (2017). Jenis dan Pemanfaatan Tanaman Obat di Desa Tinading dan Pengembangannya sebagai Media Pembelajaran. e-JIP BIOL, 5 (2), 60-70
- [9] Abdi, A.M., Murdiono, W.E., Sitompul, S.M. (2017). Kajian Etnobotani Tumbuhan Obat oleh Pembuat Jamu di Kecamatan Wringin kabupaten Bondowoso. Jurnal Produksi Tanaman, 5(7), 1162-1169
- [10] Irsadi, A. (2012). Etnobotani Tumbuhan Masyarakat Desa Keseneng Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang Jawa Tengah. Unnes J Life Sci, 1(2): 2252-6277
- [11] Arko, J.W., Nunung, Suwijoyo. (2015). Pengaruh Pemberian Kombinasi Minyak Atsiri Rimpang Temulawak (Curcuma Xanthorrhiza Roxb.) Dan Kurkuminoidnya Terhadap Efek Analgetik pada Mencit. Jurnal Traditional Medicine, 20 (1): 17-22
- [12] Das, L.; Vinayak, M. Efek jangka panjang kurkumin dalam pengaturan jalur glikolitik dan angiogenesis melalui modulasi gen yang diaktifkan stres dalam pencegahan kanker. PLoS ONE 2014, 9, e99583
- [13] Lestari, M.L.; Indrayanto, G. Curcumin. Profiles Drug Subst. Excip. Relat. Methodol. 2014, 39, 113–204.

- [14] Vera-Ramirez, L.; Perez-Lopez, P.; Varela-Lopez, A.; Ramirez-Tortosa, M.; Battino, M.; Quiles, J.L. Curcumin and liver disease. *Biofactors* 2013, 39, 88–100.
- [15] Naksuriya, O.; Okonogi, S.; Schiffelers, R.M.; Hennink, W.E. Curcumin nanoformulations: A review of pharmaceutical properties and preclinical studies and clinical data related to cancer treatment. *Biomaterials* 2014, 35, 3365–3383
- [16] Schneider, C.; Gordon, O.N.; Edwards, R.L.; Luis, P.B. Degradation of Curcumin: From Mechanism to Biological Implications. *J. Agric. Food Chem.* 2015, 63, 7606–7614. [
- [17] Wijaya, BA, Citraningtyas, G., & Wehantow, F. 2014. Itu Potensi dari Etanol Ekstrak dari Talas Daun-daun (*Kolokasia esculenta* [L]) sebagai sebuah Alternatif Obat untuk Luka di dalam Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Manado: UNSRAT. *FARMASI Ilmiah Jurnal dari Farmasi-UNSRAT*, 3 (3), 211–219.
- [18] Rohaimi, M., Shah, M., Sabariah, I., Roziahaman, M. (2012). Standarization and phytochemical Studies of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. *International Journal of Pharmacy and pharmaceutical Sciences*, 4(3), 606-610
- [19] Mustakim, et al. “Ragam Pembuatan Olahan Bubuk Instan Temulawak Untuk Produk Herbal Desa Rossoan”. *Journal of community empowerment*. vo 3. No 1 (2021).
- [20] Sukmawaty, E. (2019). “ Kadar Total Fenol Ekstrak Bekatul Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) Varietas Super 2”. *Journal uin alauddin*.
- [21] Masriany, et al (2021) Aplikasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Anti Kontaminan Pada Kultur Stevia (*S. Rebaudiana*) Secara In Vitro. *Journal uin alauddin*.