

Penetapan Kadar Tanin Total Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Dalam Berbagai Variasi Lama Perebusan Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

*Determination of Total Tannin Content of Temulawak Rhizomes (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) In Various Boiling Time Variations Using UV-Vis Spectrophotometry Method*

, Fitriani A¹⁾Abd. Karim²⁾, Hijrawati Ayu Wardani³⁾

^{1,2,3} Program Studi DIII Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia

¹⁾fitriany17122002@gmail.com, arimjie@gmail.com, ²⁾ hijrawatiayuardani@gmail.com,

No.Hp/Whatsapp: 085 299 573 057

ABSTRACT

Temulawak rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) is a medicinal plant that has the potential to be developed as a medicinal plant. Temulawak rhizome has active compounds, one of which is tannin which can be used to treat diarrhea, as an anti-inflammatory, antiseptic, antiviral and can also be used to treat the stomach. The purpose of this study was to find out the optimal boiling time needed to get the highest tannin content and to find out whether the boiling time affected the tannin content produced from the curcuma rhizome stew using the UV-Vis spectrophotometry method. The type of research used is experimental where simplicia is boiled first with various boiling variations using distilled water as a solvent. The results of the decoction obtained were then taken to be used as a quantitative test sample, by adding Folin Ciocalteu reagent and 35% Sodium Carbonate, after which the wavelength was read at 763 nm. Gallic acid solution is used as a reference solution and to determine the maximum wavelength. The standard gallic acid curve is $y = 0.04065x + 0.1375$ with a correlation coefficient of 0.9887. Meanwhile, the results of the quantitative test on curcuma rhizome samples (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) in the 5th minute contained 0.0048% tannin, while in the 10th minute it was 0.0083%, then in the 15th minute it was 0.0090%, and in the 20th minute there is a tannin of 0.0095%. From these results it can be seen that the effect of boiling time and tannin content from boiling temulawak rhizome is directly proportional and the highest tannin content is obtained from boiling time of 20 minutes.

Keywords : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, Boiling, Tannins, UV-Vis Spectrophotometry

ABSTRAK

Rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) adalah salah satu tanaman obat yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman yang memiliki khasiat sebagai bahan obat. Rimpang temulawak memiliki senyawa aktif salah satunya yaitu tanin yang dapat digunakan untuk mengobati diare, sebagai antiinflamasi, antiseptik, antivirus dan juga dapat digunakan untuk mengobati lambung. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui berapa waktu optimal perebusan yang dibutuhkan untuk mendapatkan kadar tanin tertinggi dan mengetahui apakah lama perebusan berpengaruh terhadap kadar tanin yang dihasilkan dari hasil rebusan rimpang temulawak dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksperimental dimana terlebih dahulu dilakukan perebusan simplisia dengan berbagai lama variasi perebusan menggunakan pelarut aquades. Hasil rebusan yang didapatkan kemudian diambil untuk dijadikan sampel uji kuantitatif, dengan melakukan penambahan reagen Folin Ciocalteu dan Natrium Karbonat 35 %, setelah itu dibaca panjang gelombang 763 nm. Larutan asam galat digunakan sebagai larutan pembanding dan untuk mengetahui panjang gelombang maksimum. Kurva baku asam galat adalah $y = 0,04065x + 0,1375$ dengan nilai koefisien korelasi adalah 0,9887. Sedangkan untuk hasil penelitian uji kuantitatif pada sampel rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada menit ke 5 mengandung tanin sebesar 0,0048 %, sedangkan pada menit ke 10 sebesar 0,0083 %, lalu pada menit ke 15 sebesar 0,0090 %, dan pada menit ke 20 terdapat tanin sebesar 0,0095 %. Dari hasil tersebut terlihat bahwa pengaruh antara lama perebusan dan kadar tanin dari rebusan rimpang temulawak berbanding lurus dan mendapatkan kadar tanin tertinggi dari lama perebusan 20 menit.

Kata kunci : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, Perebusan, Tanin, Spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Penggunaan tanaman yang memiliki khasiat sebagai pengobatan untuk penanggulangan berbagai masalah kesehatan telah dikenal oleh bangsa Indonesia sejak lama. WHO telah merekomendasikan pemeliharaan kesehatan bagi masyarakat, pencegahan, serta pengobatan penyakit menggunakan obat tradisional. Perbaharuan strategi global obat tradisional terus dilakukan agar dapat dimanfaatkan secara aman dan efektif (Sulisiana et al., 2018).

Bahan alam yang digunakan sebagai pengobatan baik dalam obat maupun pada bahan obat cenderung mengalami peningkatan dalam penggunaannya. Peningkatan ini menunjukkan adanya tingkat kepercayaan dari masyarakat terhadap khasiat dan keamanannya, karena penggunaannya tidak lagi hanya berdasarkan pengalaman empiris secara tradisional saja akan tetapi mendapat dukungan data ilmiah berdasarkan penelitian. Bahan alam dapat digunakan sebagai jamu, sediaan herbal terstandar dan sediaan fitofarmaka. Salah satu bahan alam yang digunakan oleh masyarakat adalah rimpang temulawak. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) merupakan tanaman yang tumbuh berumpun dan dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak lama. Temulawak dimanfaatkan sebagai pengobatan tradisional maupun sebagai rempah-rempah (Asiyah, 2018).

Pada masyarakat yang berada di Desa Bontolempangan, Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros memanfaatkan rimpang temulawak sebagai obat untuk mengatasi sembelit, antibakteri, penambah nafsu makan, meningkatkan kesehatan jantung, batuk dan dapat juga digunakan untuk mengobati ginjal. Masyarakat biasanya mengolah ramuan bahan alam untuk dibuat menjadi obat tradisional dengan cara direbus. Metode rebusan banyak dilakukan masyarakat karena metode ini sederhana dan mudah untuk diaplikasikan. Adapun masyarakat yang berada di Desa Salenrang, Kabupaten Maros juga memanfaatkan rimpang temulawak sebagai salah satu obat tradisional yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah kesehatan seperti mengatasi maag, dapat juga digunakan untuk mengatasi kolesterol, mengatasi peradangan sendi, dan juga mengobati jerawat. Masyarakat yang berada di daerah tersebut mengolah rimpang temulawak dengan cara dikeringkan terlebih dahulu sebelum digunakan.

Diketahui tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder, yang mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai anti diare, anti bakteri, astringent dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Pratama et al., 2019)

Tanin memiliki beberapa khasiat diantaranya menghentikan pendarahan dan mengobati luka bakar, tanin juga mampu membuat lapisan pelindung luka dan ginjal. Tanin digunakan sejak lama sebagai pengobatan cepat diare, disentri, perdarahan, dan mereduksi ukuran tumor. Selain tanin juga dapat digunakan sebagai antibakteri karena mempunyai gugus fenol, sehingga tanin mempunyai sifat-sifat seperti alkohol yaitu bersifat antiseptik yang dapat digunakan sebagai komponen antimikroba (Ulfa Sari, 2021).

Penentuan kadar tanin dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Analisa spektrofotometri UV-Vis telah dikenal sebagai metode analisa kuantitatif yang baik untuk identifikasi, karakterisasi, pemeriksaan pemurnian maupun penetapan kadar. Metode analisa spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada interaksi antara materi dan cahaya. Kelebihan metode spektrofotometri UV-Vis sebagai metode penentuan kadar adalah dikarenakan metode ini merupakan metode yang tepat dan sederhana untuk menetapkan kuantitas zat yang sangat kecil. Selain itu, hasil yang diperoleh cukup akurat, dimana angka yang terbaca langsung dicatat oleh detektor dan tercetak dalam bentuk angka digital maupun grafis (Sripatundita, 2015).

Sejauh ini belum ada penelitian mengenai penetapan kadar tanin total rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam berbagai variasi lama perebusan dengan metode spektrofotometri uv-vis.

Oleh karena itu, berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang penetapan kadar tanin total rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam berbagai variasi lama perebusan dengan metode spektrofotometri uv-vis. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu perebusan rimpang temulawak yang optimal dalam menghasilkan kadar tanin yang dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan tradisional.

METODE

Jenis, tempat dan waktu

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental. Dimana penelitian ini dilakukan dengan melakukan penetapan kadar tanin rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam berbagai variasi lama perebusan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei tahun 2023 yang berlokasi di Laboratorium Bahan Alam dan Kimia Farmasi DIII Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar.

Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah panci perebusan, batang pengaduk, gelas kimia 250 mL, gelas ukur 5 mL, kompor, magnetic stirrer, pipet tetes, rak tabung, labu ukur 10 mL, stopwatch, timbangan analitik, sendok tanduk, spektrofotometri UV-Vis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah aquadest, asam galat, reagen *Folin-Ciocalteu*, Na_2CO_3 35 % dan simplisia rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb).

Prosedur Kerja

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Rimpang temulawak segar direndam dalam bak pencucian sampai kotoran mudah dibersihkan dari rimpang. Rimpang dicuci dengan air bersih yang mengalir sambil disortasi. Rimpang diiris dengan irisan melintang setebal 0,6 cm. Rimpang temulawak kemudian dijemur dibawah sinar matahari secara langsung. Selanjutnya dilakukan sortasi kering dengan cara memisahkan kotoran yang tertinggal pada sampel dan bagian yang tidak diinginkan, sehingga diperoleh simplisia rimpang temulawak.

Pembuatan Ekstrak Simplisia Rebusan Rimpang Temulawak

Pembuatan rebusan temulawak dilakukan dengan memasukkan 250 gram simplisia rimpang temulawak ke dalam panci perebusan yang berisi 250 mL pelarut aquadest, setelahnya direbus dengan berbagai variasi lama perebusan yaitu selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Kemudian setelah direbus diambil masing-masing tiap 5 mL dari berbagai variasi lama perebusan lalu didinginkan.

Analisis kualitatif

Diambil 2 mL ekstrak rebusan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) kemudian ditambahkan 1 ml NaCl 2% dan filtrat dibagi menjadi 2, lalu masukkan dalam tabung reaksi dan beri tanda filtrat A dan filtrat B.

- Filtrat A ditambahkan 3 tetes pereaksi FeCl_3 5%. Adanya tanin ditandai dengan larutan berwarna hitam kebiruan.
 - Filtrat B ditambahkan 3 tetes gelatin. Adanya tanin ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna putih.
- (Ulfasari, 2021)

Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan larutan induk asam galat (100 ppm)

Ditimbang 0,01 g asam galat kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 100 mL. Kemudian, cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Dan diperoleh larutan induk 100 ppm.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum

Diambil larutan induk asam galat 8 ppm kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL. Lalu tambahkan 0,5 ml reagen *folin ciocalteu* kemudian dikocok lalu didiamkan selama 5 menit. Tambahkan larutan Na_2CO_3 35 % sebanyak 1 mL, kemudian kocok hingga homogen lalu diamkan selama 5 menit. Kemudian cukupkan dengan aquades hingga tanda batas.

c. Pembuatan kurva baku

Diambil masing-masing 0,2 mL, 0,4 mL, 0,6 mL, 0,8 mL dari larutan asam galat 100 ppm kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL. Lalu tambahkan 0,5 mL reagen *folin ciocalteu* kemudian dikocok lalu didiamkan selama 5 menit. Tambahkan larutan Na_2CO_3 35% sebanyak 1 mL kemudian kocok hingga homogen lalu diamkan selama 5 menit. Kemudian cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Sehingga diperoleh seri pengenceran 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm. Lalu diukur

absorbansi panjang gelombang maksimum asam galat menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

d. Penetapan kadar tanin total rimpang temulawak

Sebanyak 250 gram sampel rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) ditimbang dan direbus dalam air sebanyak 250 mL yang telah mendidih selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dengan sesekali diaduk kemudian dinginkan dan saring. Sampel tiap variasi lama perebusan diambil 1 mL kemudian masukkan kedalam labu ukur 10 mL. Lalu tambahkan 0,5 ml reagen *folin ciocalteu* kemudian dikocok lalu didiamkan selama 5 menit. Tambahkan larutan Na_2CO_3 35% sebanyak 1 mL kemudian kocok hingga homogen lalu diamkan selama 5 menit. Kemudian cukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Lalu amati absorbansinya pada panjang gelombang larutan pembanding asam galat. Dihitung dengan menggunakan kurva baku yang telah didapat sehingga diketahui konsentrasi dari sampel yang diukur. Lalu kadar tanin dihitung dalam % b/b terhadap pembanding asam galat.

Analisis Data

Penentuan kadar tanin dilakukan dengan mencari nilai regresi dan perhitungan koefisien variasi regresi linear. Setelah itu, dilakukan perhitungan kadar tanin ekstrak simplisia rebusan rimpang temulawak dengan menggunakan rumus $y = bx + a$. Dari rumus tersebut maka akan diperoleh kadar tanin.

Rumus: $y = bx + a$

Dimana:

y = serapan

a = konstanta

b = Slope / kemiringan

x = konsentrasi

Nilai a dan b dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n}$$

$$b = \frac{\sum n (\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n (\sum x^2) - (\sum y)^2}$$

Jika nilai a dan b telah diperoleh, maka antara serapan dan konsentrasi uji korelasinya dengan menggunakan persamaan koefisien korelasi sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Dari persamaan regresi linear selanjutnya dihitung konsentrasi contoh dengan cara hasil-hasil serapan diplotkan terhadap persamaan regresi tersebut.

HASIL

Uji Kuantitatif

a. Pembuatan kurva baku asam galat

Tabel 4.1 Kurva baku asam galat

Standar	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	2 ppm	0,205
2	4 ppm	0,323
3	6 ppm	0,377
4	8 ppm	0,458

b. Penetapan kadar tanin ekstrak simplisia rebusan rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Tabel 4.2 Hasil sampel simplisia rebusan rimpang temulawak

Waktu (menit)	Absorbansi	Kadar (%)	Rata-Rata
5 menit (1)	2,104	0,0048 %	0,0048 %
5 menit (2)	2,106	0,0048 %	
5 menit (3)	2,108	0,0048 %	
10 menit (1)	3,513	0,0083 %	0,0083 %
10 menit (2)	3,519	0,0083 %	
10 menit (3)	3,526	0,0083 %	
15 menit (1)	3,831	0,0090 %	0,0090 %
15 menit (2)	3,802	0,0090 %	
15 menit (3)	3,818	0,0090 %	

20 menit (1)	4,000	0,0095 %	0,0095 %
20 menit (2)	4,000	0,0095 %	
20 menit (3)	4,000	0,0095 %	

PEMBAHASAN

Penelitian ini tentang penetapan kadar tanin yang dilakukan dengan berbagai lama variasi perebusan. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium bahan alam Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia pada bulan Mei 2023. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang diperoleh dari Kecamatan Bontoa, Kabupaten Maros. Selanjutnya sampel yang telah diperoleh dilakukan sortasi basah dan dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dari sampel. Kemudian dilakukan perajangan untuk mempercepat proses pengeringan. Setelah itu dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari. Adapun tujuan dari proses pengeringan untuk mengurangi kadar air dari bahan simplisia. Kadar air dapat mempengaruhi kualitas simplisia seperti mudah terkontaminasi mikroba dan fisik simplisia menjadi rusak.

Langkah selanjutnya yaitu proses ekstraksi rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb). Dimana proses ekstraksi dilakukan untuk mengambil senyawa kimia yang terkandung dalam sampel tersebut. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquades dimana pelarut aquades merupakan pelarut yang paling polar dibandingkan dengan pelarut lainnya. Aquadest banyak digunakan sebagai bahan pencampur atau pelarut kimia (Hasanah dan Novian, 2020).

Simplisia rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) diekstraksi dengan cara dilakukan perebusan, dimana cara pembuatannya sangat mudah dan waktu pengerjaan relatif singkat sehingga mudah untuk diterapkan. Sebanyak 250 gram simplisia temulawak dimasukkan ke dalam panci perebusan, kemudian ditambahkan 250 mL pelarut aquadest. Selanjutnya dilakukan perebusan dengan berbagai variasi yaitu selama 5 menit, 10 menit, 15 menit dan 20 menit, dimana pada tiap variasi lama perebusan diambil masing-masing tiap 5 mL yang selanjutnya akan dijadikan sampel untuk uji penelitian secara kuantitatif.

Kemudian, dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui kadar tanin pada rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Spektrofotometri merupakan suatu metode yang digunakan untuk menentukan kandungan senyawa dalam suatu sampel. Spektrofotometri UV-Vis berada pada rentang 200-400 nm untuk *ultraviolet* dan 400-800 untuk *visible*. Pada penetapan kadar tanin secara spektrofotometri digunakan pereaksi *Folin Ciocalteu*, yang didasarkan pada pembentukan kompleks *molybdenum-tungsten blue*. (Susanti, 2012) menyatakan bahwa gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan reagen *Folin Ciocalteu* membentuk kompleks *molybdenum-tungsten* berwarna biru yang dideteksi dengan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum. Selanjutnya dilakukan penambahan Natrium karbonat yang bertujuan untuk membuat kondisi basa, karena senyawa fenolik bereaksi dengan *Folin Ciocalteu* hanya dalam suasana basa. Kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum 763 nm.

Pada penelitian ini, untuk menentukan kadar tanin digunakan larutan standar, dimana larutan standar yang digunakan adalah asam galat. Asam galat digunakan sebagai pembanding karena asam galat memiliki gugus fenol, senyawa yang stabil, murni dan lebih murah dibandingkan pembanding yang lain (waterhouse, 1999). Panjang gelombang maksimum asam galat dicari pada serapan yang berkisar 200-800 nm dan dihasilkan panjang gelombang maksimum pada larutan standar asam galat yaitu 763 nm. Tujuan dari penetapan panjang gelombang maksimum adalah untuk mencapai kekuatan serapan maksimum dan untuk meminimalkan kesalahan pembacaan serapan.

Setelah mendapatkan panjang gelombang maksimum, selanjutnya pembuatan larutan baku, hal ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsentrasi asam galat dengan kekuatan serapan. Dari larutan standar 100 ppm kemudian dibuat beberapa seri larutan dengan konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm. Larutan ini diukur kekuatan serapannya pada panjang gelombang maksimum 763 nm. Dari hasil pengukuran didapatkan absorbansi berturut-turut yaitu: 0,205; 0,323; 0,377; 0,458. Tujuan dari pembuatan kurva baku asam galat yaitu agar dapat menentukan kadar senyawa tanin dalam sampel menggunakan persamaan regresi linear dari kurva baku asam galat. Dari hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis, dapat dibuat persamaan regresi linear yaitu $y = 0,0406952 x + 0,137459$, dimana y = kekuatan serapan, x = konsentrasi dan koefisien korelasi $r^2 = 0,988750$ yang membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut linear.

Pada penelitian ini, pengukuran kekuatan serapan sampel didapatkan hasil penetapan kadar tanin rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan metode spektrofotometri UV-Vis yang telah disubstitusi ke dalam persamaan regresi linear, dari persamaan tersebut digunakan untuk menghitung kadar tanin dan didapatkan hasil kadar tanin rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada menit ke 5 mengandung tanin sebesar 0,0048 %, sedangkan pada menit ke 10 sebesar 0,0083 %, lalu pada menit ke 15 sebesar 0,0090 %, dan pada menit ke 20 terdapat tanin sebesar 0,0095 %. Dari hasil tersebut terlihat bahwa pengaruh antara lama perebusan dan kadar tanin total rimpang temulawak berbanding lurus dan mendapatkan kadar tanin tertinggi dari lama perebusan 20 menit.

KESIMPULAN

Waktu perebusan 20 menit merupakan waktu perebusan optimum rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan rata-rata kadar tanin sebesar 0,0095 % lebih tinggi dibandingkan dengan rebusan 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Dimana waktu perebusan mempengaruhi kadar tanin rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) lama pemanasan dapat mempengaruhi kecepatan proses laju penyerapan kandungan tanin hasil rebusan.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang waktu perebusan temulawak setelah waktu optimum.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu dan mendukung dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R. dan Susanti, H. 2012. Penetapan kadar fenolik total ekstrak metanol kelopak bunga rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) dengan kombinasi tempat tumbuh secara spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 2(1):73-80.
- Asiyah, P. K. (2018). Skrining Fitokimia Pada Ekstrak Etanol Temulawak (*Curcumin Xanthorrhiza* Roxb) [Skripsi]. *Skripsi*.
- Pratama, M., Razak, R., & Rosalina, V. S. (2019). *Analisis Kadar Tanin Total Ekstrak Etanol Bunga Cengkeh (Syzygium Aromaticum L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis* (Jurnal Fitofarmaka Indonesia (ed.)). <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i2.510>
- Hasanah, N., & Novian, D. R. (2020). Daya Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Journal Research Gate*, 9(1), 46–53. http://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/parape_mikir
- Sripatundita, Y. (2015). *Spektrofotometri UV-Vis*. Jakarta.
- Sulisiana, A., Purgiyanti, & Purwantiningrum, H. (2018). *Uji Aktivitas Stimulansia Ekstrak Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) pada Mencit Putih Jantan (Mus musculus)*. 1–5.
- Ulfa Sari, S. R. I. (2021). Penetapan Kadar Tanin ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS dan Lowenthal- procter. *UIN Alauddin Makassar*.
- Waterhouse, A., 199, Folin-Ciocalteau Micro Method Far Total Phenol in Wine, Departement of Viculture and Enology, University of California, Davis.