

OPTIMASI LAMA PERENDAMAN TERHADAP NILAI RENDEMEN DAN KADAR TOTAL TANIN EKSTRAK SERAI DAPUR (*Cymbopogon citratus*)

Dayana Elia Junia Putri, Anita Puspa Widiyana, Dian Novita Wulandari*
Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang

ABSTRAK

Pendahuluan: Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) kaya akan metabolit sekunder salah satu senyawa aktif yaitu tanin. Tanin dapat diekstrak dengan ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol. Variasi lama perendaman ekstraksi maserasi dapat mempengaruhi persentase rendemen dan kadar total tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama waktu maserasi ekstrak *C. citratus* terhadap nilai rendemen dan kadar total tanin.

Metode: *C. citratus* diekstraksi dengan metode maserasi dengan perbedaan waktu perendaman 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Persentase rendemen dari masing-masing waktu dilakukan replikasi 3 kali. Kadar total tanin dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 760,4 nm.

Hasil: Hasil dari persentase rendemen yaitu 1.43 ± 0.36 (24 jam), 2.00 ± 0.53 (48 jam), and 2.41 ± 0.20 (72 jam). Lama waktu maserasi berpengaruh secara linear dan signifikan terhadap persentase rendemen ($P \leq 0,05$). Kadar total tanin diperoleh sebesar 33.29 ± 0.21 (24 jam), 41.72 ± 0.98 (48 jam) and 43.03 ± 0.32 (72 jam) mgGAE/g. Lama waktu maserasi berpengaruh secara linier dan signifikan terhadap kadar total tanin ($P \leq 0,05$). Lama waktu maserasi 72 jam terbukti dapat meningkatkan persentase rendemen dan kadar total tanin.

Simpulan: Lama waktu maserasi 72 jam terbukti dapat meningkatkan persentase redemen dan kadar total tanin.

Kata Kunci: *Cymbopogon citratus*, lama waktu maserasi, rendemen, total tanin

*Korespondensi: Dian Novita Wulandari

Alamat Jl. MT. Haryono No. 193 Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144. Telp. (0341)578920.

Email: diannovi@unisma.ac.id

OPTIMIZATION OF SOAKING TIME ON RENDEMENT VALUE AND TOTAL TANIN CONTENT EXTRACT LEMONGRASS (*Cymbopogon citratus*)

Dayana Elia Junia Putri, Anita Puspa Widiyana, Dian Novita Wulandari*
Faculty of Medicine, Islamic University of Malang

ABSTRACT

Introduction. Lemongrass (*Cymbopogon citratus*) has a secondary metabolite one of the active compounds, tannins. Tanins can be extracted using maseration with ethanol solvents. Long variations in maseration extraction can affect the percentage of yield and total tanin levels. In this study, the aim to determine the long of maseration effects on *C. citratus* on the yield values and total tanin content.

Method: *C. citratus* was extracted by the maseration method with a differential of 24 hours, 48 hours, and 72 hours. The yield percentage each time is replicated three times. Total tanin levels were analyzed with UV-Vis spectroscopic photometry at a maximum wavelength of 760.4 nm.

Results: The result of the yielding percentage was 1.43 ± 0.36 (24 hours), 2.00 ± 0.53 (48 hours), and 2.41 ± 0.20 (72 hours). Long maseration time has a linear and significant influence on the yield percentage ($P \leq 0.05$). Total tannins are obtained at 33.29 ± 0.21 (24 hours), 41.72 ± 0.98 (48 hours), and 43.03 ± 0.32 (72 hours) mgGAE/g. Long masers have a linear and significant effect on the total tannins. Long 72 hours of maserations have been shown to increase the yield percentages and total tannin content.

Conclusion : Long 72 hours of maserations have been shown to increase the yield percentages and total tannin content.

Keywords: *Cymbopogon citratus*, maceration time, yield, total tannin

*Correspondence author: Dian Novita Wulandari

Address Jl. MT. Haryono No. 193 Malang, East Java, Indonesia, 65144. Telp. (0341)578920.

Email: diannovi@unisma.ac.id

PENDAHULUAN

Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman perdu yang dapat ditemukan di dataran tinggi dan rendah. Secara empiris tanaman ini digunakan untuk mengobati pegal-pegal, perut kembung, dan untuk menghangatkan badan¹. *C. citratus* mengandung senyawa aktif berupa tanin, saponin, flavonoid, alkaloid dan minyak atsiri². Kandungan kimia tersebut dapat ditarik dengan ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan metode konvensional tanpa adanya pemanasan sehingga aman untuk senyawa yang sifatnya termolabil³.

Faktor yang mempengaruhi hasil maserasi yaitu pelarut, luas permukaan, kecepatan pengadukan, perbandingan solut dan solven dan lama perendaman. Lama perendaman mempengaruhi nilai rendemen, dimana semakin lama perendaman akan meningkatkan nilai rendemen yang dihasilkan, dikarenakan lama kontak pelarut dengan simplisia⁴. Handoyo *et al.*, 2020 menyatakan bahwa pengaruh lama perendaman dapat meningkatkan persentase rendemen⁵.

C. citratus memiliki kandungan kimia berupa tanin yang memiliki potensial sebagai astringen yang mampu mengecilkan selaput lendir pada usus⁶. Oleh karena itu, perlu dilakukan penetapan kadar tanin menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Tanin dapat diukur dengan menggunakan metode spektrofotometer, tanin akan membentuk warna biru jika ditambahkan reagen *folin ciocalteu*. Gugus hidroksil yang ada pada tanin akan bereaksi dengan pereaksi menghasilkan molybdenum tungsten dan dapat diukur spektrofotometer pada panjang gelombang 400-900 nm⁷.

Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama waktu perendaman pada tanaman *C. citratus* dengan menggunakan metode maserasi. Penelitian ini, perlu dilakukan untuk mengetahui jumlah rendemen dan kadar total tanin yang terkandung pada tanaman *C. citratus*.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental laboratoris, dengan metode ekstraksi maserasi dengan variasi lama perendaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa lama waktu perendaman untuk mengetahui jumlah nilai persentase rendemen dan kadar total tanin pada *C. citratus*.

Bahan Penelitian

Simplisia herba *C. citratus* dari UPT laboratorium Herbal Materi Medika Batu, Etanol p.a, asam galat, *folin ciocalteu*, natrium karbonat (Na_2CO_3), besi (III) klorida (FeCl_3), timbal asetat ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$), aquadest.

Alat Penelitian

Timbangan analitik, satu set alat spektrofotometer UV-Vis, *rotary vacuum evaporation*, satu set alat gelas.

TAHAPAN PENELITIAN

Ekstraksi Dengan Metode Maserasi

Simplisia diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan variasi waktu perendaman yang berbeda. *C. citratus* sebanyak 25 gram ditimbang, ditambahkan pelarut etanol p.a sebanyak 250 mL (1:10) diaduk sampai homogen dan diamkan dalam wadah tertutup serta terhindar dari cahaya. Setiap ekstrak direndam dengan waktu 24 jam, 48 jam, 72 jam dan di re-maserasi. Masing-masing sampel disaring menggunakan kertas saring *whatman*. Filtrat diuapkan di dalam *rotary vacuum evaporator* kemudian di oven⁸.

Skrining Fitokimia Tanin

Tanin Kondensasi

Ekstrak sebanyak 2 mL diambil dan ditambahkan FeCl_3 sebanyak 2-3 tetes, terbentuk endapan hitam kehijauan atau kebiruan menunjukkan tanin kondensasi⁹.

Tanin Terhidrolisis

Ekstrak diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan timbal asetat 10 %. Endapan putih maka positif mengandung tanin hidrolisis⁹.

Uji Kandungan Total Tanin

Pembuatan Larutan Induk Standar Asam Galat 1000 ppm

Larutan induk standar asam galat konsentrasi 1000 ppm, dibuat dengan menimbang asam galat sebanyak 10 mg, dilarutkan dengan aquadest, dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Larutan induk standar tersebut dibuat larutan dengan masing-masing konsentrasi 60, 80, 100, 120, 140 ppm.

Pembuatan Larutan Na_2CO_3 7,5%

Larutan Na_2CO_3 dibuat dengan menimbang 7,5 gram Na_2CO_3 , dan dilarutkan dengan aquadest selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL.

Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Larutan standart asam galat konsentrasi 80 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL, dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 7,5 mL aquadest dan 0,5 mL reagen *foliin ciocalteu*, diamkan selama 5 menit. Campuran ditambahkan Na_2CO_3 7,5 % 1,5 mL dan diinkubasi pada tempat gelap selama 35 menit. Serapan diukur pada rentang panjang gelombang 500 hingga 900 nm. Panjang gelombang maksimum didapatkan panjang gelombang 760,4 nm.

Pembuatan Kurva Kalibrasi Asam Galat

Larutan standar asam galat konsentrasi 60, 80, 100, 120, 140 ppm dipipet sebanyak 0,5 mL, dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest sebanyak 7,5 mL. Campuran ditambahkan 0,5 mL reagen *folin ciocalteu*, diamkan selama 5 menit kemudian campuran ditambahkan Na_2CO_3 7,5 % 1,5 mL, selanjutnya diinkubasi pada tempat gelap selama 35menit. Pengukuran serapan dilakukan pada panjang gelombang 760,4 nm. Hasil dari pengukuran absorbansi yang didapat digunakan untuk pembuatan kurva kalibrasi.

Penetapan Total Tanin Ekstrak *C.citrus*

Sampel ekstrak *C. citratus* ditimbang sebanyak 100 mg, dilarutkan dengan aquadest, dimasukkan dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquadest ad tanda batas. Larutan sampel ekstrak *C. citratus* dipipet 0,5 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 7,5 mL aquadest dan 0,5 mL reagen *folin ciocalteu*, diamkan selama 5 menit. Campuran ditambahkan Na_2CO_3 7,5 % 1,5 mL, dan diinkubasi selama 35 menit di tempat gelap. Serapan diukur pada panjang gelombang 760,4 nm dengan replikasi sebanyak 3 kali.

Pengolahan Data dan Analisa Statistik Rendemen

Persentase rendemen dihitung menggunakan rumus berikut ini :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{massa ekstrak}}{\text{massa simplisia}} \times 100\%$$

Kadar Tanin

Kadar Tanin dihitung dengan rumus berikut ini :

$$\text{Total tanin} = \frac{\text{volume (L)} \times \text{konsentrasi (x)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\%$$

Analisa statistik

Data skrining fitokimia disajikan dalam bentuk deskriptif, untuk data persentase rendemen dan kadar total tanin disajikan dalam

bentuk rerata $\pm$ SD. Data dilakukan uji normalitas dan homogenitas ($p > 0,05$), kemudian dianalisa menggunakan uji parametrik atau non parametrik ($p < 0,05$) kemudian dilanjutkan dengan *post hoc* LSD test. Data dinyatakan beda apabila nilai ($p < 0,05$) untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap nilai rendemen dan kadar total tanin.

HASIL PENELITIAN

Rendemen Ekstrak *C. citratus* Dengan Variasi Lama Waktu Maserasi

Uji persentase nilai rendemen didapatkan dari perbandingan berat ekstrak kental dengan berat simplisia awal dikalikan dengan 100%. Hasil uji rendemen pada **Tabel 1**. Berdasarkan hasil analisa statistik dengan *One Way ANOVA* tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara lama perendaman dengan persentase nilai rendemen, sehingga tidak dapat dilanjutkan uji *Post Hoc*.

Tabel 1. Rendemen Ekstrak *C. citratus* Variasi Lama Waktu Maserasi

Waktu maserasi	Rep.	Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Rendemen (%)	$\bar{X} \pm \text{SD}$ (%)
24 jam	1	25	0,23	0,95	1,43 $\pm$
	2	25	0,38	1,54	0,35
	3	25	0,44	1,84	
48 jam	1	25	0,45	1,84	2,00 $\pm$
	2	25	0,40	1,64	0,53
	3	25	0,71	2,86	
72 jam	1	25	0,65	2,64	2,41 $\pm$
	2	25	0,53	2,00	0,20
	3	25	0,60	2,00	

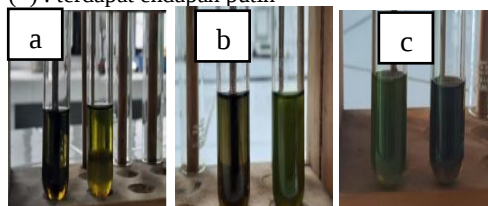
Keterangan: *Terdapat perbedaan signifikan variasi lama perendaman dengan persentase nilai rendemen ($p < 0,05$).

Hasil Skrining Fitokimia Tanin

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Tanin Ekstrak *C. citratus* Variasi Lama Waktu Perendaman

Reagen	Skrining Fitokimia Tanin		
	24 jam	48 jam	72 jam
Tanin terhidrolisis			
• FeCl_3	+	+	+
Tanin Terkondensasi			
• $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$	+	+	+

Keterangan: FeCl_3 (+): hitam kehijauan/biru, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$ (+) : terdapat endapan putih

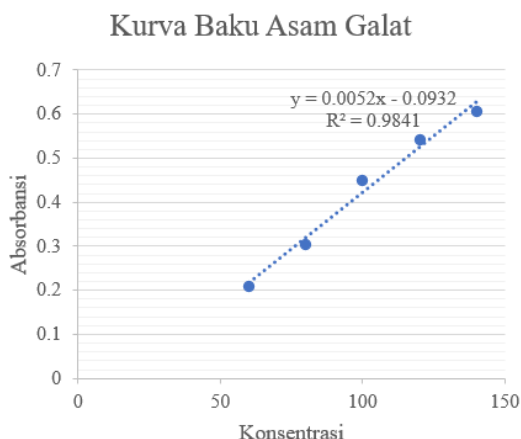


Keterangan : a). 72 jam, b). 48 jam, c). 24 jam.

Hasil skrining fitokimia ekstrak *C. citratus* menggunakan pereaksi FeCl_3 dan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$ menunjukkan ekstrak *C. citratus* dengan variasi lama perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam positif mengandung senyawa tanin.

Uji Kadar Total Tanin

Penelitian ini untuk menentukan kadar tanin pada ekstrak *C. citratus*, dibutuhkan nilai absorbansi asam galat sebagai pembanding dengan konsentrasi 60 ppm, 80 ppm, 100 ppm, 120 ppm dan 140 ppm sebagai berikut :



Grafik 1. Hasil Pengukuran Absorbansi Larutan Standar Asam Galat

Hasil dari pengukuran tersebut diperoleh persamaan regresi linear $y = 0,0052x - 0,0932$ dengan koefisien determinasi (R^2) 0,9841. Persamaan kurva asam galat digunakan sebagai pembanding untuk menentukan jumlah kadar tanin pada ekstrak *C. citratus*

Tabel 3. Hasil Kadar Total Tanin Ekstrak Serai Dapur

Waktu (Jam)	Kadar Total Tanin(mgGAE/mg)			Rata-rata $\bar{X} \pm \text{SD}$
	1	2	3	
24	33,10	33,19	33,58	33,29$\pm$0,21*
48	43,10	41,08	40,98	41,72$\pm$0,98*
72	43,48	42,81	42,81	43,03$\pm$0,32*

Keterangan:* Terdapat perbedaan signifikan antara lama perendaman dengan kadar total tanin ($p < 0,05$)

Hasil pengukuran kadar total tanin ekstrak *C. citratus* menunjukkan hasil kadar total tanin yang paling tinggi adalah pada lama waktu maserasi 72 jam. Berdasarkan analisa statistik menggunakan metode *Kruskal-Wallis* menunjukkan perbedaan yang signifikan antara lama perendaman dengan kadar tanin ($p < 0,05$) sehingga dapat dilakukan uji lanjutan untuk menunjukkan perbedaan signifikan antara lama perendaman dengan kadar tanin.

PEMBAHASAN

Persentase Nilai Rendemen Ekstrak *C. citratus*

Lama perendaman dalam proses ekstraksi tidak memiliki pengaruh secara signifikan terhadap persentase nilai rendemen ekstrak *C. citratus*. Persentase rendemen didapatkan dari jumlah perbandingan ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal melalui proses ekstraksi¹⁰. Berdasarkan dari **Tabel 1**, didapatkan nilai rata-rata rendemen ekstrak *C. citratus* dengan variasi lama perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam secara berturut-turut $1,43 \pm 0,35$, $2,00 \pm 0,53$ dan $2,41 \pm 0,20$. Hal ini terjadi karena kurangnya proses pengadukan yang hanya dilakukan saat pergantian pelarut baru (re-maserasi). Kurangnya pengadukan pada ekstrak tidak meningkatkan rendemen yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Apriyati *et al.*, (2022) bahwa kurangnya proses pengadukan dan waktu perendaman yang lebih lama tidak menghasilkan nilai rendemen yang lebih tinggi¹¹.

Penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan variasi lama waktu perendaman yang berbeda. Prinsip dari metode maserasi adalah pelarut menembus sitoplasma yang kemudian zat aktif atau metabolit sekunder akan terlarut ke dalam pelarutnya, ini terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel pada zat aktif¹². Metode ini dapat dihentikan apabila sudah mencapai kesetimbangan antara solut dengan solven. Pengaruh lama perendaman tidak dapat meningkatkan kadar rendemen karena prinsip dari ekstraksi maserasi yaitu tercapainya kesetimbangan antara konsentrasi larutan yang ada di luar dan di dalam sel¹³.

Pengaruh lama perendaman juga dapat menurunkan persentase rendemen karena titik ekstraksi telah mencapai batas optimal yang kemudian akan mengalami penurunan. Penurunan ini terjadi karena rusaknya senyawa aktif akibat lama waktu kontak antara solut dengan solven¹⁴.

Skrining Senyawa Aktif Tanin

Berdasarkan skrining fitokimia menggunakan FeCl_3 menunjukkan adanya tanin. Uji fitokimia menggunakan FeCl_3 , untuk mengetahui ada tidaknya gugus tanin pada sampel. Gugus tanin menunjukkan warna hijau kehitaman pada sampel setelah ditambahkan reagen FeCl_3 , apabila uji fitokimia dengan FeCl_3 menunjukkan hasil positif maka pada sampel mengandung senyawa tanin¹⁵.

Penambahan reagen FeCl_3 , menyebabkan terbentuknya warna hijau kehitaman karena ion Fe^{3+} dan tanin akan membentuk senyawa kompleks trisianoferitrikalium Ferri (III)¹⁶.

Uji tanin menggunakan $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$ ditandai dengan adanya endapan yang dimana $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_4$ merupakan logam berat yang akan mengendapkan zat warna, asam amino, dan protein pada sampel ekstrak sehingga dapat mengendapkan tanin¹⁷. Berdasarkan **Tabel 2** penelitian ini terdapat endapan pada sampel ekstrak, baik pada variasi lama perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Agung, *et al*, 2023) menunjukkan adanya endapan pada ekstrak daun cemcem. Tanin adalah memiliki berat molekul yang besar serta memiliki gugus hidroksi dan karboksil yang efektif membentuk ion kompleks yang kuat dengan protein dan makromolekul¹⁸.

Uji Kadar Total Tanin

Tanin adalah polifenol yang memiliki berat molekul yang tinggi. Tanin dan protein dapat membentuk ion kompleks. Tanin dapat diukur dengan metode spektrofotometri UV-Vis dengan penambahan reagen *folin ciocalteu*. Reaksi pembentukan ini, tanin berperan sebagai reduktor dan *folin ciocalteu* berperan sebagai oksidator. Hasil oksidasi akan menghasilkan warna biru sehingga dapat dibaca pada panjang gelombang maksimal¹⁹. Dalam mekanisme pereaksi ini, gugus hidroksi akan dioksidasi dan akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat fosfotungstat) yang ada menjadi ion kompleks molybdenum tungsten. Tanin bereaksi dengan reagen *folin ciocalteu* pada keadaan basa untuk memisahkan proton pada tanin menjadi ion fenolat. Keadaan basa dibuat dengan menambahkan natrium karbonat (Na_2CO_3)²⁰. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan pada penelitian ini sebesar 760,4 nm.

Berdasarkan **Tabel 3**, perlakuan variasi lama perendaman berpengaruh signifikan ($p \leq 0,05$) terhadap kadar total tanin pada ekstrak *C. citratus* dengan lama perendaman variasi 24 jam, 48 jam dan 72 jam mengandung total tanin masing-masing $33,29 \pm 0,21$, $41,72 \pm 0,98$ dan $43,03 \pm 0,32$. Hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan lama waktu perendaman dengan variasi perendaman 24 jam, 48 jam dan 72 jam berpengaruh terhadap kadar total tanin akan tetapi, lama perendaman antara 48 jam dan 72 jam tidak meningkatkan kadar tanin secara signifikan. Tidak meningkatnya kadar tanin secara signifikan pada waktu tersebut karena

senyawa tanin memiliki waktu optimal, apabila melebihi batas waktu optimal maka senyawa tanin akan terdegradasi²¹. Penelitian yang dilakukan Sinay *et al.*, menyatakan bahwa kadar tanin pada buah lindur semakin menurun sejalan dengan meningkatnya waktu maserasi. Semakin lama waktu perendaman maka kontak antar solut dan solven terus meningkat hingga mencapai titik jenuh sehingga senyawa akan terurai dan peningkatan waktu ekstraksi akan menaikkan resiko kemungkinan terjadinya dekomposisi pada senyawa aktif²².

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa lama perendaman tidak mempengaruhi persentase nilai rendemen secara nyata dikarenakan kurangnya pengadukan. Sedangkan, pengaruh lama perendaman berpengaruh signifikan dengan kadar total tanin tetapi tidak dengan lama perendaman 48 jam dan 72 jam.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya :

1. Berdasarkan penelitian yang dilakukan perlu meningkatkan proses pengadukan ketika ekstraksi guna memperoleh nilai rendemen yang lebih tinggi.
2. Perlu dilakukan optimasi lama perendaman di bawah 48 jam agar memperoleh kadar total tanin secara optimal pada ekstrak *C. citratus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Ikatan Orang tua Mahasiswa (IOM) FK UNISMA diucapkan terimakasih atas bantuan finansial pada penelitian, Lab. Pusat Riset Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang dan Dr. H. Yudi Purnomo, M.Kes., Apt selaku reviewer jurnal ini.

REFERENSI

1. Subramaniam G., Xin Y.Y., Sivasamugham L.A. 2020. Antibacterial Activity of *Cymbopogon citratus* Against Clinically Important Bacteria. *South African Journal of Chemical Engineering*, 34 : 26-30.
2. Ayunda, Rahmah Dara. 2014. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Serai (*Cymbopogon Citratus*) Dan Potensinya Sebagai Pencegah Oksidasi Lipid". Bogor : FMIPA IPB

3. Mukhriani. 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, Vol VII No 2.
4. Chairunnisa S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551
5. Handoyo, D. L. Y. 2020. Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
6. Nurul, N., Septiani, G., & Rahmawati, L. 2022. Uji Aktivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Katuk (*Breynia androgyna* (L.)) pada Mencit Putih dengan Metode Transit Intestinal. 3(2), 331–340.
7. Karim, A., Ma, D., Rahim, M., & III 2021. Penetapan Kadar Tanin Pada Daun Belimbing Wuluh yang Berasal dari Kabupaten Jeneponto dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis (*Averrhoa bilimbi* L.). *Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Kesdam XIV* 01(1), 2775–8567.
8. Desta D.P.D., Nurhayati S., dan Rosdanelli H. 2014. Ekstraksi Katekin dari Daun Gambir (*Uncaria gambir roxb*) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 3(2), 10-14.
9. Desinta, T. 2015. Penentuan Jenis Tanin Secara Kualitatif dan Penetapan Kadar Tanin dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Secara Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1–10.
10. Wulandari D.N., Bintari Y., Huda K., 2022. Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Terhadap Berat Rendemen dan Total Kadar Fenol Daun Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(2), 1–6.
11. Apriyati E., Murdiati A., & Triwitono, P. 2022. Pengaruh Lama Waktu Maserasi Terhadap Kadar Flavonoid Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor. *Jurnal Teknologi Pangan*, 16(1), 116–123.
12. Aprilyanie I., Handayani V., & Syarif R.A. 2023. Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Dengan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Makassar Natural Product Journal*, 1(1), 1–9.
13. Amelinda E., Widarta I.W.R., dan Darmayanti L.P.T. 2018. Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(4), 165.
14. Ergina Nuryanti, S., & Purisari I. D. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Agave. J. Akad. Kim* 3(3), 165–172.
15. Halimu R.B., Sulistijowati, R., dan Mile, L. 2020. Identifikasi kandungan tanin pada *Sonneratia alba*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 5(4), 93–97.
16. Ryanata, E. 2015. Penentuan Jenis tanin dan Penetapan Kadar Tanin dari Kulit Buah Pisang Masak (*Musa paradisiaca* L.) Secara Spektrofotometri dan Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1–16.
17. Agung, A., Oka, G., Sudimartini, L. M., 2023. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol 70 % Daun Cemcem yang Tumbuh di Kota Denpasar. *Buletin Venterier Udayana*, 158, 757–764.
18. Ryanata, E. 2015. Penentuan Jenis tanin dan Penetapan Kadar Tanin dari Kulit Buah Pisang Masak (*Musa paradisiaca* L. Secara Spektrofotometri dan Permanganometri. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 4(1), 1–16.
19. Noviyanty Y., Hepiyansori, dan Agustian Y. 2020. Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Tanin Pada Ekstrak Daun Biduri (*Calotropis gigantea*) metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 57–64.
20. Rizqiani N., Surakarta, U. 2022. Pengaruh Waktu Maserasi dan Jenis Bahan Zat Terhadap Pewarna Kain. *JOSR: Journal of Social Research* (5), 311–317.
21. Sinay H., DelimaM., dan Santi Kurnia, T. 2022. Kadar Tanin Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*)

- Setelah Perlakuan Lama Perendaman.
Biopendix, 9(1), 125–131.
22. Widodo S., Yusa N. M., & Timur Ina, P. (2021). Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mundu (*Garcinia dulcis* (Roxb.) Kurz).