

Pengaruh Pelarut terhadap Kadar Saponin Ekstrak Daun Teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F.) menggunakan Metode Gravimetri

Riwayat artikel:

Diterima: 22 November 2024

Direvisi: 30 Mei 2025

Diterbitkan: 26 juni 2025

Isna Larasati¹, Khafid Mahbub^{1*}**Kata kunci:**

Daun teratai;

Variasi pelarut;

Saponin

Data riset kesehatan dasar, minat penggunaan obat tradisional sangat tinggi dengan presentase sebesar 59,12%. Salah satu tanaman yang dapat digunakan dalam pengobatan tradisional adalah teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F.). Daun teratai memiliki manfaat sebagai antibakteri, dan antioksidan. Senyawa berperan dalam aktivitas tersebut salah satunya adalah saponin. Penelitian memiliki tujuan untuk mengkaji kadar saponin pada ekstrak metanol, etanol 70% dan etanol 96% ekstrak daun teratai. Jenis penelitian menggunakan penelitian eksperimental. Sampel pada penelitian ini adalah daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F.) yang diekstrak menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol, etanol 70% dan etanol 96%. Pengukuran kadar saponin dilakukan menggunakan metode gravimetri pengendapan kemudian diukur kadar saponin dan data diolah dengan perangkat lunak SPSS versi 20 dengan metode *One Way Anova*. Hasil analisis data penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol, etanol 96% dan etanol 70% daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm F.) mengandung senyawa saponin triterpenoid dan pelarut yang optimal dalam menarik saponin adalah metanol dengan kadar rata-rata 11,13%. Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai (Sig>0,05) sehingga pelarut yang digunakan memiliki perbedaan yang signifikan.



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Bahan alam yang digunakan pada pengobatan tradisional Indonesia telah dilakukan sejak berkurun-kurun tahun lalu. Pengobatan tradisional didasarkan atas pengalaman dan kepercayaan yang telah diwariskan dan dikembangkan menurut budaya masyarakat setempat [1]. Tanaman teratai adalah salah satu jenis tanaman yang dapat dipergunakan untuk tanaman obat. Teratai hidup di air yang termasuk dalam keluarga *Nymphaeaceae*. Pemanfaatan bagian tanaman teratai sebagai bahan pangan diantaranya bagian biji, bunga, batang dan rimpangnya [2].

Tanaman teratai memiliki banyak khasiat dalam pengobatan dan keseluruhan dari bagian tanaman teratai dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi jika terjadi kekurangan pangan untuk mencukupi kebutuhan gizi [3]. Pada daun teratai mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tannin [4]. Senyawa saponin merupakan bentuk glikosida dimana molekul glikon terikat dengan aglikon yang berupa triterpen atau steroid [5]. Peranan saponin secara farmakologi dapat dimanfaatkan dalam pengobatan seperti peradangan pada sendi, kekurangan sel darah merah, sifilis, impotensi,

¹Universitas Pekalongan*Email: khafidmahbub1212@gmail.com

antifungi, antibakteri dan pengencer dahak [6]. Pelarut yang efektif dalam penggunaannya untuk mengekstraksi saponin pada ekstrak adalah metanol dan etanol dengan konsentrasi 70% sampai 96% [7].

Untuk menganalisis kadar saponin dalam tumbuhan dapat dilakukan dengan metode gravimetri [8]. Dalam analisis gravimetri, pengotor pada sampel dapat dihilangkan dengan cara pencucian, analisis gravimetri juga mudah dilakukan dan hasil analisis menunjukkan spesifik dan akurat [8]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder berupa saponin pada pelarut yang berbeda serta menetapkan kadar saponin yang paling optimal dalam pelarut etanol 70%, etanol 96% dan metanol ekstrak daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F).

Hasil dan Pembahasan

Daun teratai diperoleh dari perairan Desa Depok, Siwalan, Kabupaten Pekalongan. Untuk menjamin bahwa tanaman yang diteliti diidentifikasi dengan benar dan menjaga agar tidak terjadi kesalahan selama proses pengumpulan bahan baku perlu dilakukan determinasi tanaman. Determinasi dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta yang menyatakan bahwa sampel uji yang digunakan pada penelitian ini adalah daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F) dari keluarga *Nymphaeaceae*. Proses pembuatan ekstrak daun

teratai dimulai dari pengumpulan bahan bahan, sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, sortasi kering hingga penghalusan simplisia.

Kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi dalam pelarut etanol 70%, etanol 96% dan metanol. Pemilihan metode maserasi karena dapat mengekstrak senyawa dengan efektif dan dapat meminimalkan terjadinya rusaknya komponen dari senyawa yang tidak tahan panas [9].

Pelarut etanol dipilih sebagai pelarut penyari karena mampu menarik sebagian besar metabolit sekunder yang terdapat pada simplisia [10]. Selain itu, gugus OH- yang dimiliki etanol yang bersifat polar dan gugus etil yang berupa CH_2CH_3 yang bersifat non polar dapat digunakan sebagai pelarut universal [11]. Senyawa aktif saponin akan lebih banyak dihasilkan jika diekstraksi menggunakan pelarut metanol, karena metanol bersifat lebih polar sehingga saponin akan lebih mudah larut dalam metanol dibandingkan pelarut lainnya [12]. Hal tersebut karena metanol memiliki konstanta dielektrik sebesar 33,62 yang lebih besar dibandingkan dengan etanol [6]. Penggunaan pelarut etanol 70%, etanol 96% dan metanol adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh pelarut tersebut terhadap kadar saponin. Dari hasil ekstraksi melalui metode maserasi dengan perbedaan pelarut diperoleh presentasi rendemen dengan karakteristik ekstrak daun teratai yang terdapat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Karakteristik ekstrak daun teratai

Ekstrak	Bobot simplisia (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)	Kadar air (%)
Ekstrak etanol 70%	200	53,65	26,82	8,73
Ekstrak etanol 96%	200	36,18	18,09	12,93
Ekstrak metanol	200	39,35	19,62	9,79

* Syarat rendemen ekstrak kental yaitu tidak kurang dari 10% [13].

* Syarat kadar air ekstrak yaitu 5 – 30% [14].

Nilai rendemen menunjukkan seberapa besar jumlah kandungan yang dapat terekstraksi oleh pelarut dalam persen (%). Hasil rendemen berkaitan erat dengan senyawa aktif suatu sampel. Kandungan senyawa aktif yang tinggi pada suatu sampel berhubungan dengan besarnya rendemen yang dihasilkan. Pada **Tabel 1**, menunjukkan hasil rendemen memiliki selisih yang tidak jauh berbeda,

hal tersebut disebabkan karena tingkat kepolaran antara metanol dan etanol tidak jauh berbeda. Metanol dan etanol merupakan pelarut universal sehingga tidak hanya senyawa yang bersifat polar yang dapat tertarik namun senyawa yang bersifat universal juga dapat tertarik oleh pelarut tersebut.

Penentuan kadar air pada ekstrak mempunyai tujuan dalam menetapkan batasan kecil

atau rentang kandungan air yang terdapat pada ekstrak. Semakin besar kadar air semakin tinggi ekstrak akan mengalami pertumbuhan jamur dan kapang atau mikroorganisme lain yang dapat mempengaruhi kualitas dan dapat menurunkan aktivitas biologi ekstrak selama masa penyimpanan. Pada **Tabel 1**, kadar air ekstrak daun teratai memenuhi standar mutu.

Pengujian awal untuk mendeteksi adanya senyawa saponin dapat menggunakan uji froth dimana dalam sampel akan terbentuk buih atau busa yang stabil setelah dikocok. Timbulnya buih atau busa menunjukkan keberadaan senyawa golongan glikosida dalam ekstrak yang memiliki kemampuan membentuk buih dalam air ketika terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain [15].

Terbentuknya busa yang tinggi setelah adanya penggojogan menunjukkan semakin tinggi kandungan saponin dalam ekstrak. Timbulnya busa menunjukkan keberadaan glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya [16]. Penambahan HCl pada saat pengujian bertujuan untuk menghidrolisis saponin. Aglikon spesifik pada saponin akan terbentuk yang disebabkan adanya proses hidrolisis saponin, kemudian akan menghasilkan senyawa berupa sapogenin atau saraponin yang bersifat nonpolar dengan rantai samping bersifat polar yang terlarut air akan menimbulkan terbentuknya busa [17].

Tabel 2. Hasil uji froth

Ekstrak	Tinggi busa (cm)	Keterangan
Baku Saponin	2	Positif (+) saponin
Ekstrak etanol 70%	1,00	Positif (+) saponin
Ekstrak etanol 96%	1,23	Positif (+) saponin
Ekstrak metanol	1,43	Positif (+) saponin

Identifikasi jenis senyawa saponin dilakukan dengan menggunakan pereaksi LB (*Liebermann-Burchard*). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jenis saponin yang terkandung dalam simplisia teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F). Saponin triterpenoid ditandai dengan terbentuknya cincin coklat atau violet sedangkan jika terbentuk warna hijau atau biru maka menunjukkan jenis saponin steroid [6].

Pengujian menggunakan pereaksi LB didasarkan pada kondensasi atau pelepasan H₂O dan

penggabungan karbokation [18]. Reaksi oksidasi senyawa triterpenoid menghasilkan gugus kromofor atau karbon tak jenuh terkonjugasi yang memberikan warna coklat. Reaksi senyawa triterpenoid menghasilkan gugus kromofor atau karbon tak jenuh terkonjugasi yang memberikan warna coklat [19]. Hasil pengujian pada sampel simplisia terbentuk warna coklat. Hasil uji identifikasi dapat dilihat pada

Tabel 3.

Tabel 3. Uji jenis saponin

Perlakuan	Pustaka	Pengamatan	Hasil
1 g simplisia + 10 mL kloroform + 1 tetes pereaksi LB	Positif triterpenoid terbentuk warna coklat atau violet Positif steroid terbentuk warna biru atau hijau	Terbentuk warna coklat	Positif (+) saponin triterpenoid

Penetapan kadar saponin pada ekstrak teratai dilakukan menggunakan metode gravimetric karena penetapan kadar saponin mudah dilakukan dengan menggunakan metode gravimetric, tidak membutuhkan zat pembanding dalam analisisnya

serta pengotor pada sampel mudah dihilangkan dengan cara pencucian. Metode gravimetric memiliki beberapa keunggulan, antara lain tingkat sensitifitas yang tinggi, hasil analisis data pengukuran yang diperoleh spesifik dan presisi, mudah dalam

pelaksanaannya, serta memiliki kemampuan untuk mengidentifikasi pengotor yang terdapat pada sampel [6].

Tabel 4. Hasil kadar saponin

Ekstrak	Rata-rata kadar (%)±SD
Ekstrak etanol 70%	5,6±0,1
Ekstrak etanol 96%	7,13±0,3
Ekstrak methanol	11,13±0,3

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada **Tabel 4**, ekstrak methanol daun teratai memiliki kadar saponin tertinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol 70% dan ekstrak etanol 96%. Pelarut methanol lebih besar dalam menarik saponin karena methanol memiliki lebih sedikit atom C dibandingkan etanol yang merupakan alkohol primer yang mempunyai 1 gugus hidroksil dan gugus alkil berupa etil alkohol sehingga akan membentuk ikatan hidrogen dengan air [20]. Konstanta dielektrik pelarut methanol lebih tinggi dibandingkan dengan etanol. Methanol mempunyai konstanta dielektrik sebesar 33,62 sedangkan etanol 24,3. Hasil tersebut didukung oleh penelitian yang dilakukan pada daun *Cataranthus roseus* (L.) bahwa methanol menghasilkan kadar saponin lebih tinggi dibandingkan etanol, etil asetat dan air [21] dan pada daun bidara (*Zizipus mauritiana* L.) bahwa pelarut methanol memiliki kadar saponin lebih besar dibandingkan dengan etanol dan aseton [22].

Pengujian statistik dilakukan untuk memastikan apakah data yang diperoleh dari ekstrak methanol, etanol 70% dan etanol 96% terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing kadarnya. Pengujian statistik yang digunakan adalah

One Way ANOVA karena hanya terdapat satu variabel yaitu perbedaan pelarut berupa methanol, etanol 70% dan etanol 96%. Syarat dalam uji *One Way ANOVA* yaitu data yang akan dianalisis harus terdistribusi normal serta memiliki varian yang sama. Berdasarkan hal tersebut sebelum dilakukan uji *One Way ANOVA* dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas.

Tabel 5. Hasil uji normalitas

Pelarut	Shapiro-Wilk			Ket
	Statistic	Df	Sig.	
Etanol 70%	1.000	3	1.000	Terdistribusi normal
Etanol 96%	.964	3	.637	Terdistribusi normal
Metanol	.964	3	.637	Terdistribusi normal

Tujuan uji normalitas ialah untuk menilai sebaran data pada sebuah variable, apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan metode *Shapiro-Wilk* karena data yang digunakan kurang dari 50. Dari hasil uji normalitas pada **Tabel 5**, diperoleh nilai Sig >0,005 sehingga dapat disimpulkan data terdistribusi secara normal. Uji homogenitas dapat dilihat pada **Tabel 6**. Diperoleh nilai Sig 0,254 >0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data yang dianalisis homogen sehingga dapat diasumsikan syarat uji *One Way ANOVA* telah terpenuhi.

Pada **Tabel 7**, Uji *One Way ANOVA* diperoleh nilai Sig sebesar 0,000 <0,05 maka dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan dari kadar saponin pada masing-masing pelarut.

Tabel 6. Hasil uji homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.735	2	6	.254

Tabel 7. Hasil uji ANOVA

	Sum of squares	df	Mean squares	F	Sig
Between Groups	51.879	2	25.938	416.857	0.000
Within Groups	0.373	6	0.062		
Total	52.249	8			

Tabel 8. Hasil uji tukey

Pelarut	Mean Difference	Sig
Metanol terhadap etanol 96%	4.0000	0.000
Metanol terhadap etanol 70%	5.63333	0.000
Etanol 96% terhadap etanol 70%	1.63333	0.000

Untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan perlu adanya uji tukey atau uji beda nyata. Syarat pengujian jika hasil Sig <0,05 berarti terdapat perbedaan yang nyata, sedangkan jika hasil Sig >0,05 berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil dari **Tabel 8.** menunjukkan nilai Sig<0,05 sehingga dari ketiga pelarut memiliki perbedaan nyata yang signifikan.

Untuk membandingkan seluruh pasangan rata-rata perlakuan perlu adanya uji tukey atau uji beda nyata. Syarat pengujian jika hasil Sig <0,05 berarti terdapat perbedaan yang nyata, sedangkan jika hasil Sig >0,05 berarti tidak terdapat perbedaan yang nyata. Berdasarkan hasil dari **Tabel 8.** menunjukkan nilai Sig<0,05 sehingga dari ketiga pelarut memiliki perbedaan nyata yang signifikan.

Uji penegasan dilakukan untuk lebih memastikan hasil endapan yang diperoleh pada metode gravimetri. Pemisahan pada Kromatografi Lapis Tipis (KLT) terjadi berdasarkan perbedaan daya serap (adsorpsi) dan daya partisi antara sampel dan fase diam serta interaksinya dengan fase gerak yang berdasarkan *Like Dissolve Like* [23].

Fase diam berupa plat silika gel yang berbentuk lempengan tipis yang berfungsi sebagai media adsorben yang memungkinkan penarikan analit oleh uluen [24]. Penggunaan fase gerak yang digunakan berupa kloroform : methanol : akuadest (13:7:2) karena adanya perbedaan polaritas pada fase gerak bertujuan menahan laju dari elusi yang terjadi sehingga pemisahan dapat menghasilkan resolusi yang baik [25].

Tabel 9. Hasil uji KLT

Sampel	KLT		Ket
	Rf	HRf	
Baku saponin	0,65	65	Positif (+) saponin
Ekstrak etanol 70%	R1: 0,65	R1: 65	Positif (+) saponin
	R2: 0,65	R2: 65	
	R3: 0,66	R3: 66	
Ekstrak etanol 96%	R1: 0,66	R1: 66	Positif (+) saponin
	R2: 0,66	R2: 66	
	R3: 0,66	R3: 66	
Ekstrak metanol	R1: 0,66	R1: 66	Positif (+) saponin
	R2: 0,66	R2: 66	
	R3: 0,66	R3: 66	

Nilai Rf hasil identifikasi baku saponin adalah 0,65 dengan warna noda kuning, pada ekstrak etanol 70% nilai rf dicapai pada 0,66 dengan bercak kuning samar, pada ekstrak etanol 96% nilai rf mencapai 0,66 dengan bercak kuning samar dan pada ekstrak methanol nilai rf yang diperoleh 0,66 dengan warna bercak kuning samar. Plat KLT yang telah dideteksi di bawah sinar UV 254 dan 366 nm dilakukan

penyemprotan menggunakan pereaksi LB yang menghasilkan warna kuning terang pada semua sampel. Hasil positif aponin pada pereaksi LB akan menunjukkan warna hijau, kuning, merah dan biru [26]. Berdasarkan posisi bercak, warna bercak dan Rf yang telah diperoleh dari sampel dan baku pembanding berupa saponin murni, endapan yang

diperoleh dari metode gravimetri ialah endapan saponin.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini disimpulkan bahwa senyawa saponin terdapat pada ekstrak etanol 70%, etanol 96%, metanol daun teratai dan pelarut yang paling optimal dalam menarik saponin adalah pelarut metanol.

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan yang digunakan antara lain daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F), methanol, etanol 70%, etanol 96%, akuadest, petroleum eter, dietil eter, etil asetat, HCl, n-butanol, pereaksi LB, kloroform, senyawa murni saponin.

Metode

Pengumpulan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun teratai (*Nymphaea nouchali* Burm. F) yang masih segar. Bahan baku diambil di perairan Desa Depok Kecamatan Siwalan, Kabupaten Pekalongan.

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman teratai dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.

Pembuatan Ekstrak Daun Teratai

Daun teratai segar dibuat simplisia dengan mencuci bersih lalu dikeringkan dalam ruang terkontrol pada suhu 50-60°C. Kemudian dihaluskan dan diayak agar memperoleh serbuk halus. Serbuk simplisia daun teratai sebanyak 200 gram dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, etanol 96% dan metanol (1:6) selama 2 x 24 jam. Remaserasi dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan. Filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C kecepatan 70 rpm hingga diperoleh ekstrak kental.

Identifikasi Saponin

1 gram ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan air panas sebanyak 10 mL, larutan dibiarkan dingin dan dikocok kuat-kuat ± 10

detik. Tinggi busa yang terbentuk diukur dengan tinggi antara 1-10 cm. dilakukan penambahan HCl 2N, buih tidak hilang selama ± 10 menit [27]. Hasil diamati dan dibandingkan dengan baku pembanding berupa senyawa saponin murni yang telah diberi perlakuan yang sama.

Penentuan Jenis Saponin

0,5 gram simplisia dimasukkan dalam 10 mL kloroform dan dipanaskan diatas *waterbath* selama 5 menit. Kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi *Lieberman-Burchard*. Jika terbentuk cincin coklat atau violet maka menunjukkan adanya saponin triterpenoid sedangkan jika terbentuk warna hijau atau biru maka menunjukkan jenis saponin steroid [6].

Penentuan Kadar Saponin Daun Teratai

Direfluks 0,5 gram ekstrak daun teratai menggunakan 50 mL petroleum eter pada suhu 60-80°C dalam kurun waktu 30 menit. Larutan petroleum eter didinginkan kemudia dipekatkan sehingga residu yang tertinggal dilarutkan dalam pelarut eil asetat. Larutan dipindahkan dalam corong pisah kemudian dipisahkan larutan etil asetat. Residu yang tertinggal dilarutkan dengan n-butanol sebanyak 3 kali pengulangan dengan masing-masing volume 50 mL. seluruh larutan tersebut dicampur dan diuapkan pada suhu 60-70°C. Sisa penguapan dilarutkan dalam metanol 10 mL kemudian diteteskan dalam 50 mL dietil eter sambil diaduk [5].

Endapan yang telah diperoleh disaring menggunakan kertas Whattman no. 1 yang telah dikuantisasi berat konstan. Selanjutnya dilakukan pengeringan terhadap endapan yang telah terbentuk dengan bantuan oven pada suhu 40°C selama 10 menit. Setelah itu, ditimbang dan dikeringkan pada *desikator* secara berulang hingga tercapai bobot yang konstan. Bobot saponin didapat setelah tercapainya bobot konstan yang dapat dihitung dari selisih bobot endapan sebelum dan sesudah pengeringan [28].

Uji Penegasan

Uji penegasan dilakukan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan fase diam berupa plat silika gel GF₂₄₅ dengan fase gerak menggunakan pelarut kloroform : metanol : akuadest (13:7:2) sebanyak 100

mL. pengamatan dilakukan pada lampu UV 254 dan 366 nm. Plat KLT juga disemprotkan dengan pereaksi LB dan dipanaskan pada suhu 110°C selama 10 menit untuk memperjelas warna pada bercak yang terbentuk.

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menghitung kadar saponin yang didapatkan dengan menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Kadar Saponin} = \frac{X_2 - X_1}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

X1 = Bobot kertas saring (g)

X2 = Bobot kertas saring+endapan saponin (g)

A = Bobot ekstrak daun teratai

Data kadar yang diperoleh dianalisis secara *One Way ANOVA* menggunakan perangkat lunak SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 20. Data dikatakan signifikan apabila nilai Sig<0,05.

Daftar Pustaka

- Labagu R, Naiu AS, Yusuf N. Kadar Saponin Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) Dan Daya Hambatnya Terhadap Radikal Bebas DPPH. *Jambura Fish Process J*. 2022;4(1):1–11.
- Khairunnisa A, Wathan N, Fitriana M, Fadlilaturrahmah F, Fiddina N. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). *J Pharmascience*. 2020;7(2).
- Nisa C, Ismuhajarah B. Pertumbuhan Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) pada Kondisi Asam dan Lamanya Pencahayaan Alami. *ZIRAA'AH Maj Ilm Pertan*. 2020;45(1).
- Lestari YPI, Patimah R, Muthaharah M, Miranti RM, Mulyani T, Purwanto A. Uji Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Etanol 70% Tanaman Teratai Putih (*Nymphaea nouchali* L.). 2023;3(4):1–8.
- Marpaung MP, Romelan R. Analisis Jenis Dan Kadar Saponin Ekstrak Metanol Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dengan Menggunakan Metode Gravimetrl. *JFL J Farm Lampung*. 2019;
- Darma W, Marpaung MP. ANALISIS JENIS DAN KADAR SAPONIN EKSTRAK AKAR KUNING (*Fibraurea chloroleuca* Miers) SECARA GRAVIMETRI. *Dalt J Pendidik Kim Dan Ilmu Kim*. 2020;3(1).
- Ridhwan Anshor Alfauzi, Lilis Hartati, Danes Suhendra, Tri Puji Rahayu, Hidayah N. Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron Jiringa*) Dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda Sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *J Ilmu Nutr Dan Teknol Pakan*. 2022;20(3).
- Minarno Eb. Analisis Kandungan Saponin Pada Daun Dan Tangkai Daun *Carica Pubescens* Lenne & K. Koch. *El-Hayah*. 2016;5(4).
- Wulandari A, Mahbub K. View Of Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Biji Saga (*Abrus Precatorius*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*.Pdf. *Ulil Albab J Ilm Multidisiplin*. 2024;3(8):234–44.
- Supriningrum R, Fatimah N, Wahyuni Sn. Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Pacar Kuku (*Lawsonia Inermis* L.) Berdasarkan Perbedaan Cara Pengeringan. *J Ilm Manuntung*. 2018;4(2):156–61.
- Pujiastuti E, El'zeba D. Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% Dan 96% Kulit Buah Naga Merah *Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Spektrofotometri. *Cendekia J Pharm*. 2021;5(1):28–43.
- Suharto Map, Edy Hj, Dumanauw Jm. Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon(*Musa Paradisiaca* Var. *Sapientum* L.). *Guguggug*. 2012;
- Silverman M, Lee Pr, Lydecker M. *Formularies. Pills And The Public Purse*. 2023;97–103.
- Voight R. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Ugm-Press; 1994.
- Fatoni N, Mahbub K. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Daun Bakau (*Rhizopora Apiculata* Blume) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Menggunakan Metode Difusi Cakram. *J Pharmacopolium*. 2023;6(3):62–8.
- Nugrahani R, Andayani Y, Hakim A. Skrining Fitokimia Dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus Vulgaris* L) Dalam Sediaan Serbuk. *J Penelit*

- Pendidik Ipa. 2016;2(1).
17. Khafid A, Dwijunianto Wiraputra M, Christyaji Putra A, Khoirunnisa N, Awalia Kirana Putri A, Widodo Agung Suedy S, Et Al. Uji Kualitatif Metabolit Sekunder Pada Beberapa Tanaman Yang Berkhasiat Sebagai Obat. *Bul Anat Dan Fisiol* . 2023;8(1):61–70.
 18. Dewi, Adnyani, Pratama, R. Yanti, Manibuy Wn. Dewi Dkk. Pemisahan, Isolasi, Dan Identifikasi Senyawa Saponin Dari Herba Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urban). *J Farm Udayana*. 2018;Eissn(2):68–76.
 19. Asmara Ap. Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania Grandiflora* L. Pers). *Al-Kimia*. 2017;5(1):48–59.
 20. Loekitowati Poedji H Faa. 285-550-1-Sm. Vol. 14, *Jurnal Penelitian Sains*. 2017. P. 7–14.
 21. Pham Hnt, Vuong Q Van, Bowyer Mc, Scarlett Cj. Phytochemicals Derived From *Catharanthus Roseus* And Their Health Benefits. *Technologies*. 2020;8(4).
 22. Lumbanraja Im, Wartini Nm, Suhendra L. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Ukuran Partikel Bahan Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Mauritiana* L.) Sebagai Sumber Saponin. *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri*. 2019;7(4).
 23. Beredar Y, Wilayah Di. 5) 1)*. 2022;36:25–32.
 24. Saputri Da, Sumarni T, Martuti Dan T. Pena Medika: *Jurnal Kesehatan*. Pena Mediaka *J Kesehat*. 2023;13(1):346–51.
 25. Rusmalina S, Khasanah K, Nugroho Dk. Deteksi Asam Mefenamat Pada Jamu Pegel Linu Yang Beredar Di Wilayah Pekalongan. *Pharmacon J Farm Indones*. 2020;51–60.
 26. Harborne Jb. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* Cetakan Ii. Bandung: Itb; 1987.
 27. Andrian K, Rochmah N, Arifah Fn. Characterization Of Specific And Non Specific Parameters Of Lotus Leaf Ethanol Extract (*Nelumbium Nelumbo* D.). *Pros Semin Nas Sains, Teknol Dan Anal Ke-1 2018*. 2018;197–205.
 28. Nurkhasanah Ta, Dhurhanian Ce. Analisis Kadar Saponin Pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Secara Gravimetri. *J Insa Farm Indones*. 2023;6(2):300–9.