

Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel

Nova Ramadhan Krisdiyanto¹, Muhammad Sa'ad²
Program Studi DIII Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Solo-Baki, Kwarasan, Sukoharjo, Jawa Tengah, Indonesia
Email : muhammads@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

There are several biological activities in Jatropha leaves, including antidiabetic and antihypertensive. Flavonoids are secondary metabolites that are responsible for these activities. This study aims to calculate the total flavonoid content of Jatropha leaf extract, as well as to identify the alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, and tannin content contained in Jatropha leaf extract. The phytochemical screening test in this study was carried out by adding reagents and observing the color changes that occurred. Assay was carried out by UV-Vis spectrophotometry method using AlCl₃ reagent, with quercetin as standard. Identification of Jatropha leaf extract compounds in this study obtained positive results for saponins, terpenoids, flavonoids, tannins, and alkaloids. The concentration of total flavonoids in the extract was 1.649706 mgQE/g, with a %KV of 0.021909%. Jatropha curcas leaves can be an alternative source of flavanoids, as a natural medicinal ingredient.

Keywords : *Jatropha leaves, Extract, UV-Vis Spectrophotometry, Total Flavonoid Content*

ABSTRAK

Terdapat beberapa aktifitas biologis dalam daun jarak pagar antara lain sebagai antidiabetes dan antihipertensi. Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang bertanggung jawab terhadap aktifitas tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung kandungan total flavonoid ekstrak daun jarak pagar, serta mengidentifikasi kandungan alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin yang terdapat pada ekstrak daun jarak pagar. Uji skrining fitokimia pada penelitian ini dilakukan dengan penambahan reagen dan dilakukan pengamatan terhadap perubahan warna yang terjadi. Penetapan kadar dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis menggunakan reagen AlCl₃, dengan baku pembanding yaitu quersetin. Identifikasi senyawa ekstrak daun jarak pagar pada penelitian ini mendapatkan hasil positif saponin, terpenoid, flavonoid, tanin, dan alkaloid. Konsentrasi flavonoid total ekstrak didapatkan sebesar 1,649706 mgQE/g, dengan %KV 0,021909%. Daun jarak pagar dapat menjadi alternatif sumber flavanoid, sebagai bahan obat alami.

Kata Kunci : Daun jarak pagar, Ekstrak, Spektrofotometri UV-Vis, Kadar Flavonoid Total

PENDAHULUAN

Tanaman dengan khasiat obat adalah tanaman yang secara alami menghasilkan bahan kimia terapeutik atau pencegahan. Negara Indonesia memiliki 35.000 jenis tanaman obat dan baru 9.000 jenis yang dikenali manfaatnya (Arisaputra 2015). Salah satu jenis tanaman obat yang ada yaitu jarak pagar (*Jatropha curcas* L) yang berkhasiat bagi kesehatan sebagai obat demam, rematik, dan *jaundice* (Yulianto and Sunarmi 2018). Tanaman ini dapat menyembuhkan luka, *antidiarrheal*, antidiabetes, antitumor, dan sebagai *imunomodulator* (Setyaningsih et al., 2014).

Metabolit sekunder yang terdapat pada daun jarak pagar dianalisis menggunakan skrining fitokimia. Pelarut untuk ekstraksi merupakan faktor kunci dalam proses penyaringan fitokimia (Endarini 2016).

Tumbuhan sangat bergantung pada metabolit sekunder karena mereka memberikan tujuan pertahanan yang penting, memberi tanaman senyawa warna yang unik, dan menambahkan fitur pembeda lainnya. (Julianto 2018).

Senyawa metabolit sekunder yang bertanggungjawab pada khasiat daun jarak pagar merupakan flavonoid. (Julianto 2018). Flavonoid berfungsi sebagai penangkal radikal hidrosil dan superoksida, melindungi membran lipid dari aktivitas berbahaya. Sifat anti-oksidan flavonoid ini memberikan alasan untuk peran sentralnya sebagai komponen tumbuhan aktif dengan efek menguntungkan bila digunakan dalam pengobatan konvensional untuk mengobati berbagai kondisi. (Ilyas 2013). Quersetin merupakan senyawa flavonoid dalam daun jarak pagar yang bertanggung jawab terhadap manfaat

penggunaannya, sehingga menjadi biomarker daun jarak pagar.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) menghitung kandungan flavonoid total ekstrak menggunakan spektrofotometri UV-Visibel, dan (2) menguatkan hasil analisis skrining fitokimia metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun jarak pagar.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan: gelas beker, spektrofotometer UV-Vis (model Shimadzu UV-1280, nomor seri A120654), tabung reaksi, kertas saring, cawan petri, blender, rotary evaporator, batang pengaduk, erlenmeyer, cawan porselen, bejana saturasi, oven.

Bahan yang Digunakan Daun jarak pagar Mojogedang, Jawa Tengah, etil asetat, n-heksana, kloroform, etil asetat, dan asam sulfat, bersama dengan etanol 70% dan etil asetat. Etanol 80%, HCl 0,5 M, FeCl₃, aquadest, AlCl₃ (Merck), kalium asetat (Merck), metanol p.a. (Merck), dan quercetin standar (Sigma Aldrich) digunakan dalam percobaan ini.

Tahapan Penelitian

1. Penyiapan Simplisia

Sebelum dilakukan penelitian daun pohon jambu biji di determinasi dan identifikasi di Balai Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TOOT). Waktu panen dilakukan pada saat sore hari.

Daun jambu biji yang diperoleh dari hasil pemanenan disortasi basah, kemudian dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 30°C hingga berwarna hijau kecoklatan. Daun yang telah

kering dihaluskan dengan blender lalu diayak dengan ayakan mesh nomor 60.

2. Pembuatan Ekstrak

Dengan perbandingan sampel dan pelarut 1:5, Setelah tiga hari maserasi dalam etanol 70%, serbuk simplisia sebanyak 300 gram diekstrak menjadi residu dan filtrat. (Tari et al., 2022). Filtrat berwarna hitam kehijauan (Praing and Kurniawan 2017). Filtrat kemudian ditempatkan dalam evaporator yang telah dipanaskan hingga 40 °C untuk menguapkan etanol yang terkandung dalam filtrat, dan hasilnya selanjutnya diuapkan dalam penangas air untuk membuat ekstrak pekat. (Tari et al., 2022).

3. Skrining Fitokimia Ekstrak

Uji keberadaan senyawa metabolit sekunder dalam sampel mengacu pada (Hanani 2015).

a) Uji alkaloid

Ekstrak dipekatkan dan ditambahkan 1 cc amonia. Campuran disaring setelah ditambahkan 10 cc kloroform. Setelah menambahkan 10 ml asam sulfat 2 N ke dalam saringan, mengocoknya selama satu menit, dan menunggu larutan asam dan kloroform memisah, filtratnya dibuang. Setelah itu, asam sulfat dipisahkan menjadi tiga wadah berbeda. Pereaksi Meyer, pereaksi Dragendroff, dan pereaksi Wagner digunakan untuk menguji adanya alkaloid pada masing-masing tabung reaksi. Endapan putih terbentuk dengan penambahan reagen Meyer, endapan kemerahan terbentuk dengan penambahan reagen Dragendroff, dan

endapan kuning terbentuk dengan penambahan reagen Wagner. Hasil tersebut menunjukkan positif mengandung senyawa alkaloid (Hanani 2015).

b) Uji Terpenoid

N-heksana diekstrak dan dipekatkan. Reagen Liberman - Bourchard digunakan untuk menilai kelarutan ekstrak n-heksana. Pewarnaan terpenoid saat terbentuk (Hanani 2015).

c) Uji Saponin

N-heksana diekstraksi dan dipekatkan. Air ditambahkan ke residu n-heksana yang tidak larut dan diaduk secara agresif. Setelah 30 menit, busa stabil terbentuk dalam larutan, menunjukkan adanya saponin; ini mendorong penambahan HCl dan analisis selanjutnya dengan reagen Liberman - Bouchard. Adanya saponin ditunjukkan dengan rona hijau atau biru. (Hanani 2015).

d) Uji Flavonoid

N-heksana diekstrak dan dipekatkan. Setelah itu, 10 ml etanol 80% digunakan untuk mengekstraksi residu, kemudian ditambahkan 0,5 mg logam magnesium dan 0,5 M HCl. Ketika rona merah muda atau ungu berkembang, flavonoid hadir. (Hanani 2015).

e) Uji Tanin

Ekstrak diencerkan dengan 10 cc air dan dipanaskan sebelum disaring. Kemudian ditambahkan beberapa tetes Besi (III) klorida (FeCl_3) 0,1% dan diamati apakah adanya senyawa tanin yang ditunjukkan dengan

perubahan warna menjadi hijau kecoklatan atau biru kehitaman. (Hanani 2015)

4. Analisa Kuantitatif Flavonoid

Metodologi penelitian ini (Chang et al., 2002) yang dikutip pada penelitian (Susilowati and Sari 2020).

a) Pembuatan larutan baku kuersetin

Larutan standar induk (1000 ppm) quercetin dibuat dengan melarutkan 10 mg quercetin dalam 10 ml metanol, sebelum diencerkan lebih lanjut menjadi 100 ppm menggunakan pipet standar 1 ml 1000 ppm dan dipindahkan ke labu ukur.

b) Penentuan panjang gelombang maksimal

Ke dalam labu ukur 10,0 ml, tambahkan 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M, dan air suling hingga tanda batas dan kocok hingga homogen. Larutan standar kerja quercetin harus memiliki konsentrasi 10 ppm. Memindai dalam rentang 400–500 nm. Selanjutnya, periksa spektrogram untuk panjang gelombang maksimum dengan melihat kurva yang menggambarkan hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi.

c) Penentuan *Operating Time* (OT)

Buat kisi dengan konsentrasi 10 bagian per juta. Larutan kerja kuersetin sebanyak 1,0 ml dipipet ke dalam gelas kimia

volumetrik 10 ml dan dicampurkan dengan 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 konsentrasi 10%, 0,2 ml CH_3COOK konsentrasi 1 M, dan air hingga berubah warna dan larutan menjadi homogen. Panjang sprint kuersetin diukur dalam hitungan menit. Hubungan antara tingkat penyerapan dan waktu operasional harus dipahami.

d) Pembuatan kurva baku

Seratus bagian per juta (ppm) larutan kerja standar quercetin, 0,6 ; 0,8 ; 1.0 ; dan 1,2 larutan baku kerja dipipet ke dalam labu ukur 10,0 ml, diikuti 3 ml metanol, 0,2 ml AlCl_3 10%, 0,2 ml CH_3COOK 1 M, dan akuades sampai tanda batas; campuran tersebut kemudian dikocok hingga homogen. Hangatkan pada suhu kamar hingga OT. Larutan standar harus diukur dengan peningkatan maksimum. Tentukan koefisien korelasi dengan menyelesaikan persamaan regresi linier yang menggambarkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi. Buat bagan yang menggambarkan korelasi antara dua variabel.

e) Penetapan kadar flavonoid sampel

Absorbansi diukur dengan spektrofotometri UV setelah 1 ml larutan sampel uji dan larutan standar dipipet ke dalam gelas kimia, diikuti 3 ml metanol p.a., 0,2 ml AlCl_3

10%, 0,2 ml kalium asetat, dan air suling ke dalam gelas kimia. volume akhir 10 ml. Terlihat antara 530 dan 750 nm. Analisis ini diulang tiga kali untuk akurasi. Selain itu, optimasi dilakukan sebelum pengukuran untuk menentukan panjang gelombang maksimum dan durasi operasional.

Analisis Data

Penentuan kadar flavonoid total

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daun hijau jarak pagar yang digunakan dalam penelitian ini dikumpulkan pada sore hari untuk memaksimalkan ekstraksi bahan kimia aktif tanaman. Menurut penelitian (Gustina 2017) menyatakan bahwa tanaman melakukan fotosintesis terbaiknya pada sore hari, ketika karbohidrat yang dihasilkan memasuki tanaman melalui jalur pentosa fosfat selama glikolisis, di mana mereka diubah menjadi asam fosfoenol piruvat, kemudian menjadi asam shikimat, asam chorismic, kemudian menjadi asam prekanat, kemudian menjadi senyawa fenil, dan akhirnya menjadi flavonoid. Pada penelitian ini tanaman jarak pagar yang digunakan adalah simplisia daun jarak pagar. Hal ini didasarkan dengan penelitian (Putri and Wuryandari 2018) yang menyebutkan

Kurva regresi linier quercetin digunakan untuk mendapatkan konsensus saat menghitung konsentrasi flavonoid. Konsentrasi flavonoid dalam sampel kerja, x, dapat dihitung dengan memasukkan data absorbansi dari penentuan konsentrasi flavonoid ke dalam persamaan kurva kalibrasi. Untuk mengubah data menjadi unit pengukuran yang lebih umum, solusi Quercetin Equivalent (QE) digunakan. Rumus regresi linier (1).

$y = bx + a$ (persamaan 1)

bahwa bahwa tumbuhan segar memiliki kandungan kadar flavonoid yang lebih tinggi serta warna yang lebih menarik dibandingkan tumbuhan yang sudah kering.

Sortasi basah digunakan pada daun jarak pagar segar seberat tiga ribu gram. Langkah selanjutnya adalah mencuci daun jarak di bawah air mengalir untuk menghilangkan kontaminan yang tersisa. Kemudian dilakukan perajangan untuk memotong daun menjadi lebih kecil agar mudah dilakukan proses penghalusan sampel. Lalu diblender untuk memecah/ menghaluskan bahan, dan kemudian diayak melalui ayakan 60 mesh. Nilai ideal yang ditemukan sebanding dengan luas permukaan sampel. (Praing and Kurniawan 2017).

Tabel 1. Hasil uji kualitatif skrining fitokimia daun jarak pagar

Uji	Reagen	Teoritis	Hasil uji
Uji Alkaloid	Meyer	Endapan putih	+
	Dragendorff	Endapan merah	
	Wagner	Endapan kuning	
Uji Terpenoid	Lieberman - Bourchard	Merah	+
Uji Saponin	n-heksana + HCl + Lieberman - Bourchard	Hijau - biru	+
Uji Flavonoid	n-heksana + etanol 80% + Logam magnesium + HCl	Merah muda atau ungu	+
Uji Tanin	FeCl ₃	Hijau kecoklatan atau biru kehitaman	+

Tabel 1. Adanya alkaloid pada sampel ekstrak etanol daun jarak pagar dikonfirmasi dengan adanya perubahan warna dan endapan pada pereaksi Meyer yang menghasilkan endapan putih, pereaksi Dragendorff yang menghasilkan endapan kemerahan, dan pereaksi Wagner yang menghasilkan endapan berwarna kuning. Dalam uji alkaloid pereaksi Mayer, kalium tetraiodomercurat (II) bereaksi dengan nitrogen dalam alkaloid untuk mengendapkan kompleks kalium-alkaloid. Pereaksi Wagner menyebabkan terbentuknya ion coklat I³⁻ ketika yodium bergabung dengan ion iodida dalam kalium iodida. Uji Wagner mengungkapkan bahwa kompleks kalium-alkaloid dihasilkan ketika ion kalium mengoordinasikan hubungan kovalen dengan nitrogen dalam alkaloid. Pereaksi dragendorff dibuat dengan melarutkan bismut nitrat dalam asam klorida (HCl) untuk menghasilkan ion bismut (BiO⁺). Penciptaan ikatan nitrogen-K⁺-coordinate adalah kunci untuk uji alkaloid menggunakan reagen Dragendorff.

Sampel ekstrak etanol daun jarak pagar dinyatakan lulus uji terpenoid yang ditunjukkan dengan

perubahan warna merah yang dihasilkan. Kondensasi dan integrasi dengan karbokation akan terjadi dengan penambahan terpenoid. Gugus hidroksil pertama diasetilasi menggunakan anhidrida asam asetat. Ikatan rangkap akan terjadi setelah gugus asetil dibebaskan. Selain itu, pergerakan ikatan rangkap disebabkan oleh pembebasan gugus hidrogen dan elektron yang terkait. Resonansi terjadi ketika bahan kimia ini berperilaku sebagai elektrofil atau karbokation. Hidrogen hilang pada penambahan elektrofil ke karbanion. Ketika atom hidrogen dan elektronnya dihilangkan, molekul tersebut mengalami perpanjangan konjugasi yang menyebabkannya berwarna ungu kemerahan. (Siadi 2012).

Perubahan warna hijau dan biru pada sampel ekstrak etanol daun jarak pagar membuktikan adanya saponin.

Daun jarak pagar yang diekstrak dalam etanol terbukti mengandung flavonoid yang dibuktikan dengan adanya perubahan warna positif pada uji flavonoid. Zat polifenol seperti flavonoid, yang meliputi gugus hidroksil dan karbonil, larut dalam air. Oksigen karbonil bereaksi dengan asam klorida

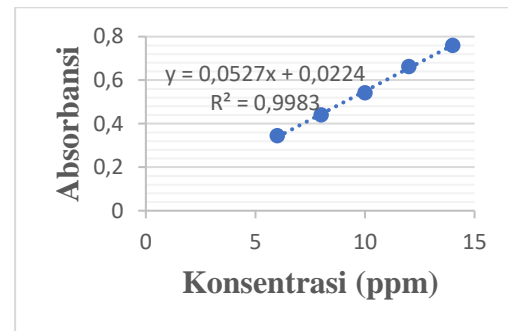
menghasilkan garam flavilium; Merah muda dihasilkan melalui proses oksidasi dan reduksi antara bubuk magnesium dan molekul flavonoid ketika bubuk magnesium ditambahkan sebagai agen pereduksi. (Ergina et al., 2014).

Sampel ekstrak etanol daun jarak pagar lolos uji perubahan yang menunjukkan adanya tanin; temuan berwarna hijau kecoklatan. Karena atom pusat dalam (FeCl_3) adalah ion Fe^{3+} dan atom O dalam tanin mengandung pasangan elektron bebas, senyawa kompleks terbentuk dengan penambahan (FeCl_3). (Ergina et al., 2014).

Analisis Spektrofotometri UV-Vis daun jarak pagar untuk konsentrasi total flavonoid. Hal ini karena flavonoid memiliki daya serap yang tinggi pada spektrum UV dan sinar tampak karena adanya gugus aromatik. (Aminah et al., 2017). Gugus kromofor ($\text{C}=\text{O}$) dan auksokrom ($-\text{OH}$) terdapat dalam senyawa flavonoid. Gugus auksokrom merupakan gugus fungsi yang memiliki pasangan elektrolit bebas, sedangkan gugus kromofor merupakan senyawa organik dengan ikatan rangkap konjugasi yang bertanggung jawab atas terjadinya penyerapan listrik. Penyerapan optik energi elektromagnetik pada panjang gelombang ultraviolet dan tampak karena adanya gugus kromofor dan auksokrom. (Saputri et al., 2022).

Pada panjang gelombang 429 nm dan durasi operasi 25 menit, ditentukan kandungan flavonoid total jarak pagar. Untuk mengeliminasi ruang untuk kesalahan fotometrik, kurva standar dibuat menggunakan konsentrasi 6, 8, 10, 12, dan 14 ppm sambil mempertimbangkan rentang penyerapan 0,2-0,8. (Susilowati and Sari 2020).

Konsentrasi flavonoid total ekstrak jarak pagar dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linier untuk quercetin, $y = 0,0527x + 0,0224$, dengan koefisien korelasi (r) sebesar 0,9983 yang diturunkan dari Gambar 1.



Gambar 1. Kurva regresi linear konsentrasi vs absorbansi

Penetapan kadar dari kandungan flavonoid total pada daun jarak pagar ditentukan berdasarkan reaksi kolometri, yaitu sampel direaksikan dengan metanol, AlCl_3 , dan CH_3COOK (Susilowati and Sari 2020). Penambahan AlCl_3 menyebabkan reaksi kaskade yang melibatkan gugus keton pada C-4, gugus hidroksil pada atom tetangga C-3 atau C-5, dan gugus ortohidroksi pada cincin B, menghasilkan pembentukan kompleks berwarna dengan flavonoid. dan pergeseran yang sesuai dalam panjang gelombang solusi menuju yang daerah visible (terlihat). Untuk menjaga percobaan dalam spektrum yang terlihat, larutan CH_3COOK ditambahkan. (Lindawati and Ma'ruf 2020). Sebagai anggota dari keluarga flavonol flavonoid, quercetin dipilih sebagai larutan standar untuk penelitian ini karena adanya gugus keton pada karbon 4, gugus hidroksil pada karbon 3 dan 5, dan orto hidroksil pada cincin B, semuanya yang diperlukan untuk pembentukan reaksi kompleks antara quercetin dan AlCl_3 . Pembentukan

kompleks quersetin dengan $AlCl_3$ ditunjukkan dengan larutan berwarna kuning sehingga terjadi pergeseran

panjang gelombang ke arah *visible* (sinar nampak) (Susilowati and Sari 2020).

Tabel 2. Hasil Penetapan dan Perhitungan Kadar Flavonoid Ekstrak Daun Jarak Pagar

Pengulangan ke	ABS	Kadar flavonoid total (mgQE /g)	Rata-rata Kadar flavonoid total (mgQE/g)	SD	%KV
1	0,4572	1,65008	1,649706	0,036145	0,021909%
2	0,4580	1,65312			
3	0,4561	1,64592			

Koefisien variasi konsentrasi flavonoid adalah 0,021909%, dan nilai yang diperoleh adalah 1,649706 mgQE/g. Analisis koefisien variasi (KV) membandingkan hasil dari dua atau lebih analisis pada kumpulan data yang sama dan menemukan apakah hasilnya signifikan secara statistik atau tidak. Ketika nilai persentase KV kurang dari 2%, berarti data dikumpulkan dengan tingkat ketelitian yang tinggi. (Lindawati and Ma'rif 2020).

KESIMPULAN

Metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, dan tanin dapat ditemukan dalam ekstrak etanol daun jarak pagar *L.* Konsentrasi total flavonoid ekstrak etanol daun jarak pagar (*Jatropha Curcas L.*) sebesar 1,649706 mgQE/g, dengan persentase KV sebesar 0,021909%. Oleh karena itu, daun jarak pagar dapat menjadi alternatif sumber flavonoid, sebagai bahan obat alami.

UCAPAN TERIMA KASIH

Secara khusus, saya ingin berterima kasih kepada Laboratorium Teknologi Farmasi Zat Alam Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan atas dukungan mereka terhadap pembelajaran siswa dengan memproduksi dan menyebarkan sumber daya pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Aminah, Nurhayati Tomayahu, and Zainal Abidin. 2017. "Penetapan Kadar Flavonoid

Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea Americana Mill.*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 4 (2): 226–30. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>.

Ergina, Siti Nuryanti, and Dwi Pursitasari. 2014. "Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol." *Jurnal Akademika Kimia* 3 (August): 165–72.

Gustina, Yosephine Ade. 2017. "Analisis Kandungan Flavonoid Pada Berbagai Usia Panen Tanaman Gandarusa (*Justicia Gendarussa Burm. F.*) Secara Spektrofotometri." *Journal of Chemical Information and Modeling*.

Hanani, Endang. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

Ilyas, Asriany. 2013. *Kimia Organik Bahan Alam*. Edited by Maswati Baharuddin. 1st ed. Alauddin University Press.

Julianto, Tatang Shabur. 2018. *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder Dan Skrining Fitokimia*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Vol. 53.

K.Siadi. 2012. "Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl." *Jurnal MIPA Unnes* 35 (1): 77–83.

Lindawati, Novena Yety, and Sabilla Hudzaifah Ma'rif. 2020. "Penetapan Kadar Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Secara

- Spektrofotometri Visibel.” Jurnal Ilmiah Manuntung 6 (1): 83.
<https://doi.org/10.51352/jim.v6i1.312>.
- Lully Hanni Endarini, M.Farm, Apt. 2016. Farmakognisi Dan Fitokimia. Jakarta selatan: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Muhammad Ilham Arisaputra. 2015. “Penguasaan Tanah Pantai Dan Wilayah Pesisir Di Indonesia.” Perspektif Hukum, 27–44.
<https://doi.org/10.30649/ph.v15i1.26>.
- Praing, Ferdi, and Tri Danang Kurniawan. 2017. “Mutu Fisik Sediaan Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* Linn) Physical Quality Of Cream Preparation From Extract (*Jatropha curcas* L.) Ferdi Praing , Tri Danang Kurniawan Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang Pendahuluan Indonesia Merupakan N,” 1–10.
- Putri, Oktavina Kartika, and Wahyu Wuryandari. 2018. “Efek Suhu Penyeduhan Daun Tin (*Ficus carica*) Segar Dan Kering Terhadap Kadar Fenolik Total.” Jurnal Teknologi Pangan 12 (2).
<https://doi.org/10.33005/jtp.v12i2.1283>.
- Saputri, alip Desi Suyono, Murniasari. Agustina Hani, and Suharyanto. 2022. “Penetapan Kadar Flavonoid Total Rebusan Dan Seduhan Daun Insulin (*Smallanthus sonchifolius*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.” Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia 2 (1): 8–15.
- Setyaningsih, Dwi, Chilwan Pandji, and Dayu Dian Perwatasari. 2014. “Kajian Aktivitas Antioksidan Dan Antimikroba Fraksi Dan Ekstrak Dari Daun Dan Ranting Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Serta Pemanfaatannya Pada Produk Personal Hygiene.” Agritech 34 (2): 126–37.
- Susilowati, and Iin Nurlinda Sari. 2020. “Perbandingan Kadar Flavonoid Total Seduhan Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe petandra* L.) Pada Bahan Segar Dan Kering Comparison of Total Flavonoid Contents of *Dendrophthoe petandra* Leaves Infusion in Fresh and Dry Materials.” Susilowati 9 (2): 33–40.
- Tari, Mayang, Ulik Alta, and Onny Indriani. 2022. “Penetapan Kadar Flavonoid Secara Spektrofotometri Visibel Pada Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Dengan Perbedaan Suhu Pengeringan Simplisia Pendahuluan Metabolit Sekunder Merupakan Dihasilkan . Pengeringan Dilakukan Untuk Menjaga Simplisia Tidak Rusa” 7.
- Yulianto, Susilo, and Sunarmi Sunarmi. 2018. “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* Dan *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro.” Interest : Jurnal Ilmu Kesehatan 7 (1): 60–66.
<https://doi.org/10.37341/interest.v7i1.70>.