

PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL BUAH PARIJOTO (*Medinilla speciosa* Blume) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

DETERMINATION OF TOTAL PHENOLIC AND FLAVONOID CONTENTS OF PARIJOTO FRUIT (*Medinilla speciosa* Blume) EXTRACT USING UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY

Prashinta Nita Damayanti^{1*}, Fania Putri Luhurningtyas¹, Lyna Lestari Indrayati¹

prashintanita@untidar.ac.id*

¹Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Jl. Kapten Suparman 39 Potrobangsari, Magelang

Riwayat Artikel: Submit 19-01-2023, Diterima 12-02-2023, Terbit 31-03-2023

Abstrak

Parijoto (*Medinilla speciosa*) memiliki berbagai macam aktivitas farmakologi karena kandungan metabolit sekundernya, khususnya senyawa golongan fenolik dan flavonoid. Senyawa golongan fenolik dan flavonoid memiliki peran yang besar dalam kesehatan manusia dengan aktivitasnya sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan lain sebagainya. Mengingat pentingnya senyawa fenolik dan flavonoid tersebut, perlu dilakukan penetapan kadar fenolik dan flavonoid total yang terkandung dalam buah parijoto agar pemanfaatan buah parijoto dapat lebih optimal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar total senyawa fenolik dan flavonoid dari ekstrak etanol buah parijoto. Buah parijoto diperoleh dari Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Hasil ekstraksi kemudian dilakukan penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total menggunakan metode kolorimetri dengan pereaksi kompleks Folin-ciocalteu pada fenolik dengan baku pembanding asam galat dan pereaksi kompleks $AlCl_3$ pada flavonoid dengan baku pembanding kuersetin. Absorbansi diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak kental buah parijoto berwarna coklat tua dengan rendemen sebesar 6,67% w/w. Kadar fenolik total ekstrak etanol buah parijoto sebesar 21,67 μ gGAE/g ekstrak sedangkan kadar flavonoid total sebesar 9,21 μ gQE/g ekstrak.

Kata Kunci: *Medinilla speciosa*; buah parijoto; flavonoid; fenol

Abstract

Parijoto (Medinilla speciosa) has a wide range of pharmacological activities due to its secondary metabolite content, especially flavonoid and phenolic compounds. Flavonoid and phenolic compounds have a major role in human health with their activities as antioxidants, anti-inflammatories, antimicrobials, and etc. The aim of this study was to determine the total levels of phenolic and flavonoid compounds from the ethanol extract of Parijoto fruit. Parijoto fruit is obtained from Bandungan, Semarang Regency, Central Java. Extraction was carried out by maceration method with 70% ethanol solvent then concentrated using a rotary evaporator. The amount of total phenolic and total flavonoid content was determined using colorimetric method with Folin-ciocalteu

complex reagent on phenolic with gallic acid as reference standard and $AlCl_3$ complex reagent on flavonoids with quercetin as reference standard. Absorbance was measured using a UV-Vis spectrophotometer. The results showed that the color of viscous extract of Parijoto fruit was dark brown with a yield of 6.67% w/w. The total phenolic content of the ethanol extract of Parijoto fruit was 21.67 μ gGAE/g extract and the total flavonoid content was 9.21 μ g QE/g extract.

Keywords : *Medinilla speciosa; parijoto fruit; flavonoid; phenol*

Pendahuluan

Parijoto (*Medinilla speciosa*) adalah tanaman yang berasal genus *Medinilla* yang tumbuh di wilayah beriklim tropis. Tanaman parijoto banyak dijumpai di lereng-lereng gunung maupun di hutan, namun karena keindahannya saat ini parijoto sudah banyak dibudidayakan oleh masyarakat sebagai tanaman hias. Tanaman parijoto berbentuk perdu dengan daun melengkung, buahnya berbentuk kecil dengan warna merah keunguan dan rasa yang cenderung asam dan sepat. Buah parijoto mengandung senyawa fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan glikosida (Qulub et al., 2022; Wachidah, 2013). Selama ini, buah parijoto banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan radang dan sariawan (Wibowo et al., 2012). Ekstrak etanol dari buah parijoto diketahui mengandung flavonoid yang berperan dalam penurunan kadar gula dalam darah (Vifta & Advistasari, 2018). Ekstrak etanol buah parijoto juga diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Pujiastuti & Saputri, 2019; Vifta et al., 2019). Selain itu, ekstrak etanol buah parijoto juga memiliki aktivitas sebagai antikanker pada sel kanker payudara (T47D) (Tusanti et al., 2014).

Aktivitas farmakologis yang dimiliki oleh ekstrak buah parijoto dipengaruhi oleh senyawa metabolit sekunder yang dikandungnya, khususnya senyawa golongan flavonoid dan fenolik (Vifta et al., 2021). Mekanisme senyawa flavonoid sebagai antioksidan adalah dengan mendonasikan proton atau melalui kemampuannya dalam mengkelat logam (Meisarani & Ramadhina, 2018). Selain itu, flavonoid dapat meningkatkan produksi insulin dan dapat melawan kerusakan sel yang diakibatkan dari efek hiperglikemia (Sarian et al., 2017). Flavonoid juga dapat bermanfaat sebagai antiinflamasi, antimikroba, dan mencegah keropos tulang (Ikalinus et al., 2015).

Senyawa fenolik dalam buah parijoto juga memiliki peran besar dalam kesehatan. Buah parijoto mengandung senyawa fenol baik pada kondisi buah mentah hingga matang. Salah satu manfaat senyawa fenolik yaitu dapat dijadikan antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit-penyakit degeneratif seperti kanker, gangguan sistem kekebalan tubuh, dan penuaan dini. Mengingat pentingnya manfaat senyawa flavonoid dan fenolik sehingga perlu dilakukan penetapan kadar fenolik dan flavonoid total yang terkandung dalam buah parijoto agar penggunaan buah parijoto dapat lebih optimal untuk dimanfaatkan sebagai alternatif obat herbal. Senyawa fenolik dan flavonoid memiliki gugus kromofor yang dapat menyerap radiasi sinar ultraviolet dan sinar tampak sehingga dapat ditentukan kadarnya menggunakan spektrofotometer UV-Vis (Sari et al., 2018).

Metode Penelitian

Alat

Alat-alat terdiri dari: oven (Memmert), bejana maserasi, rotary evaporator (RE 100-Pro), labu ukur (Iwaki), pipet ukur (Iwaki), mikropipet (Socorex), beaker glass (Iwaki), waterbath (Memmert), tabung reaksi dan rak (Iwaki), Erlenmeyer (Iwaki), cawan porselen, neraca analitik (Ohaus), penjepit tabung, blender (Philips), kompor listrik (maspion), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800).

Bahan

Bahan-bahan terdiri dari: buah parijoto, etanol 70% (teknis), etanol pa (Merck), reagen Folin-ciocalteau (Merck), Na_2CO_3 , asam galat (Sigma), akuades, aluminium klorida (Merck), kuersetin (Sigma), natrium hidroksida (Merck).

Determinasi Tanaman

Buah parijoto diambil dari Bandungan, Jawa Tengah pada bulan Mei 2021. Determinasi

tanaman dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Tumbuhan, Departemen Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Serbuk Simplisia

Sampel buah parijoto dicuci bersih kemudian diangin-anginkan selama beberapa hari sampai layu dan dioven selama beberapa hari pada suhu 40°C sampai buah mengering. Buah parijoto yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk.

Pembuatan Ekstrak Etanol Buah Parijoto

Sebanyak 200 gram serbuk simplisia buah parijoto diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sebanyak 2 L (1:10). Maserasi dibuat dengan 1,5 L etanol 70% dalam wadah terlindung dari cahaya selama dua hari dan diaduk setiap 1 x 24 jam. Selanjutnya dilakukan remaserasi dengan 500 mL etanol 70% selama 1 hari. Maserat atau hasil ekstrak cair yang diperoleh dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C kemudian dilanjutkan dengan penangas air pada suhu 50°C sampai beratnya konstan dan dihitung rendemennya.

Penetapan Kadar Fenolik Total

Pada tabung reaksi dimasukkan 0,4 mL larutan ekstrak dan 3,6 mL akuades kemudian dihomogenkan. Selanjutnya ditambahkan 0,4 mL reagen Folin-Ciocalteu 10% dan 4 mL Na_2CO_3 7%, homogenkan dan digenapkan dengan akuades hingga 10 mL. Larutan diinkubasi pada ruangan gelap selama 90 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 765 nm. Kurva kalibrasi asam galat dibuat dengan seri konsentrasi 10, 20, 30, 40 dan 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Konversi nilai absorbansi menjadi konsentrasi fenol total berdasarkan kurva kalibrasi asam galat tersebut.

Penetapan Kadar Flavonoid Total

Sebanyak 1 mL larutan sampel ditambah dengan 4 mL akuades dan dihomogenkan, Selanjutnya ditambahkan 0,3 mL NaNO_3 0,5% dihomogenkan dan didiamkan selama 5 menit. Kemudian ditambahkan 0,3 mL AlCl_3 10% dihomogenkan dan didiamkan 5 menit. Langkah selanjutnya ditambahkan 2 mL NaOH 1 M lalu dihomogenkan. Larutan digenapkan hingga 10

mL dengan akuades dan dihomogenkan, kemudian diinkubasi pada temperatur ruang selama 15 menit. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 510 nm. Kurva kalibrasi kuersetin dibuat dengan seri konsentrasi 20, 40, 60, 80, dan 100 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Konversi nilai absorbansi menjadi konsentrasi flavonoid total berdasarkan kurva kalibrasi kuersetin.

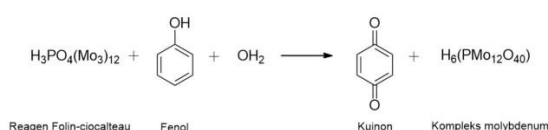
Hasil dan Pembahasan

Pengambilan sampel buah parijoto berasal dari daerah Bandungan, Jawa Tengah. Untuk mendapatkan kebenaran tanaman/sampel yang digunakan dan meminimalisir kesalahan dalam pengambilan data, dilakukan determinasi di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Tumbuhan, Departemen Biologi, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang digunakan dalam penelitian asli dan benar tanaman parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) familia Melastomataceae.

Buah parijoto diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Peran pelarut dalam penyarian suatu senyawa metabolit sekunder sangat penting. Etanol dipilih sebagai pelarut maserasi karena mudah didapatkan, relatif tidak toksik dan biaya murah (Hakim & Saputri, 2020). Selain itu, golongan senyawa flavonoid dan fenolik mudah larut dan terekstrak dalam etanol yang bersifat polar. Hal tersebut disebabkan adanya gugus -OH yang akan memudahkan pembentukan ikatan hidrogen antara senyawa dan pelarut. Metode digunakan untuk ekstraksi adalah metode maserasi karena dapat mengekstraksi dengan optimal dan dapat mencegah kerusakan senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan. Prinsip dari metode maserasi yaitu cairan penyari/ pelarut akan terdifusi ke dalam sel tumbuhan sehingga zat aktif akan terdesak keluar akibat adanya perbedaan konsentrasi di dalam maupun di luar sel. Ekstrak yang diperoleh berbentuk kental dengan warna coklat tua dan memiliki besaran rendemen sebesar 6,67% w/w.

Hasil ekstraksi dilakukan penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Penetapan kadar fenolik total pada ekstrak etanol buah parijoto menggunakan metode kolorimetri dengan reagen Folin-ciocalteu. Metode ini banyak digunakan dalam penentuan

kadar fenolik total dalam sampel karena metodenya yang lebih sederhana. Prinsip dari metode ini adalah senyawa fenolik akan bereaksi dengan reagen Folin-ciocalteau membentuk kompleks Molibdenum-tungsten yang dapat diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik, maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdatfosfotungstat) menjadi kompleks molibdenumtungsten sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat.



Gambar 1. Reaksi Reagen Folin-Ciocalteau dengan Senyawa Fenol (Hardiana et al., 2012)

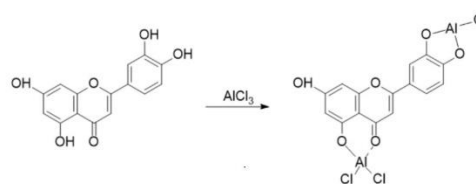
Baku pembanding asam galat yang digunakan dalam penetapan kadar fenolik total merupakan salah satu senyawa fenol alami turunan dari asam hidroksibenzoat. Senyawa fenolik direaksikan dalam suasana basa dengan penambahan larutan Na_2CO_3 agar terjadi disosiasi proton sehingga terbentuk ion fenolat. Untuk penetapan kadar fenolik total, dilakukan pengukuran *operating time* (OT) terlebih dahulu dengan tujuan menentukan waktu sempurna reaksi dan stabilnya reaksi (Amalia et al., 2011). Hasil OT diperoleh pada waktu 90 menit. Panjang gelombang maksimum yang didapatkan yaitu 765 nm. Selanjutnya dilakukan pengukuran absorbansi dari larutan asam galat sebagai larutan standar. Larutan asam galat dibuat dengan seri konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 $\mu\text{g}/\text{mL}$. Hasil pengukuran absorbansi dibuat kurva kalibrasi dan diperoleh persamaan regresi linier yaitu $y=0,00223x + 0,01027$ dengan koefisien korelasi (r) 0,997. Penentuan kadar fenolik total dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ekstrak etanol buah parijoto ke dalam persamaan kurva standar asam galat. Hasil penetapan kadar fenolik total ekstrak etanol buah parijoto dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Buah Parijoto

| Replikasi | Kadar fenolik total (μg ekstrak) GAE/g | Rata-rata kadar fenolik total (μg GAE/ g ekstrak) |
|-----------|--|---|
| 1 | 23,69 | 21,67 |
| 2 | 19,65 | |
| 3 | 21,66 | |

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kadar fenolik total ekstrak buah parijoto sebesar 21,67 $\mu\text{gGAE}/\text{g}$ ekstrak artinya dalam setiap gram ekstrak etanol buah parijoto mengandung senyawa fenolik yang setara dengan 21,67 μg asam galat.

Penetapan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol buah parijoto menggunakan metode kolorimetri dengan reagen AlCl_3 . Penambahan reagen AlCl_3 akan menimbulkan reaksi antara senyawa golongan flavonoid dengan AlCl_3 sehingga terbentuk kompleks antara gugus OH pada C3 atau C5 dan gugus keton pada C4 pada senyawa flavonol atau flavon membentuk senyawa kompleks yang stabil dengan warna kuning. Flavonoid merupakan golongan terbesar dalam senyawa fenolik yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi sehingga mampu mengabsorpsi sinar UV (Prasiddha, 2016). Kuersetin digunakan sebagai baku pembanding karena termasuk dalam flavonoid golongan flavonol yang memiliki gugus keto pada atom C4 dan gugus hidroksil pada atom C3 dan C5.



Gambar 2. Proses pembentukan kompleks Flavonoid- AlCl_3 (Triyasmono et al., 2020)

Langkah selanjutnya adalah menentukan *operating time* dan panjang gelombang maksimum yang digunakan. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 510 nm dan *operating timenya* adalah 15 menit. Data tersebut digunakan untuk pengukuran absorbansi kurva kalibrasi dan sampel. Dari kurva kalibrasi didapatkan persamaan regresi

linier yaitu $y=0,00060x + 0,0070$ dengan nilai koefisien korelasi (r) 0,9978. Penentuan kadar flavonoid total dilakukan dengan memasukkan nilai absorbansi sampel ekstrak buah parijoto ke persamaan kurva standar kuersetin. Hasil penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol buah parijoto dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Buah Parijoto

| Replikasi | Kadar flavonoid total (μg ekstrak) | Rata-rata kadar flavonoid total (μg ekstrak) |
|-----------|--|--|
| 1 | 9,46 | 9,21 |
| 2 | 8,96 | |
| 3 | 9,22 | |

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kadar flavonoid total dari ekstrak buah parijoto sebesar 9,21 $\mu\text{gQE/g}$ ekstrak artinya bahwa dalam setiap gram ekstrak etanol buah parijoto mengandung flavonoid golongan kuersetin sebesar 9,21 μg .

Dari penelitian sebelumnya, diketahui kandungan fenolik total dari ekstrak metanol buah parijoto sebesar 408 mg GAE/g sementara kandungan flavonoid totalnya sebesar 156 mg RE/g (Wachidah, 2013). Perbedaan kadar fenolik dan flavonoid total dapat disebabkan karena adanya perbedaan wilayah tumbuh dari tanaman sampel di mana pada penelitian ini menggunakan sampel dari Bandung sementara pada penelitian tersebut menggunakan sampel dari Dawe, Kudus (Wachidah, 2013). Selain itu, dapat pula dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti curah hujan, suhu, radiasi ultraviolet dan komposisi tanah (Borges et al., 2013). Penggunaan pelarut juga sangat berpengaruh dalam ekstraksi senyawa golongan fenolik dan flavonoid. Pada jaringan tanaman, flavonoid berada dalam bentuk glikosida yang bersifat polar sehingga pelarut seperti air dan metanol yang sifatnya lebih polar daripada etanol mampu mengekstraksi dengan lebih baik (Zuraida et al., 2017).

Dari hasil penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa ekstrak etanol buah parijoto mengandung fenolik dan flavonoid dengan jumlah sedang sehingga ekstrak etanol buah

parijoto berpotensi untuk dieksplorasi dan dikembangkan lebih lanjut berkaitan dengan aktivitas biologis yang dihasilkan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar fenolik total dan kadar flavonoid total yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah parijoto positif mengandung senyawa fenolik dan flavonoid dengan kadar fenolik total sebesar 21,67 $\mu\text{gGAE/g}$ dan kadar flavonoid total sebesar 9,21 $\mu\text{g QE/g}$.

Daftar Pustaka

- Amalia, K. R., Sumantri, S., & Ulfah, M. (2011). Perbandingan Metode Spektrofotometri Ultraviolet (Uv) Dan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Kckt) Pada Penetapan Kadar Natrium Diklofenak. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik*, 2008, 48–57.
- Borges, L. L., Alves, S. F., Sampaio, B. L., Conceição, E. C., Bara, M. T. F., & Paula, J. R. (2013). Environmental factors affecting the concentration of phenolic compounds in *Myrcia tomentosa* leaves. In *Revista Brasileira de Farmacognosia* (Vol. 23, Issue 2, pp. 230–238). <https://doi.org/10.1590/S0102-695X2013005000019>
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177–180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.16>
- Hardiana, R., Rudiyanasyah, & Zaharah, T. A. (2012). Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 1(1), 8–13.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.

- Meisarani, A., & Ramadhina, Z. M. (2018). Kandungan Senyawa Kimia dan Bioaktivitas. *Farmaka*, 14, 213–221.
- Pujiastuti, E., & Saputri, R. S. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Endra. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(1), 44–52.
- Qulub, S., Nurdyansyah, A., Fafa Muliani Dwi, U., Rizky Khoiron, F., Widyastuti, M. A., Dyah Rossita Dewi, L., & Rahayu, P. (2022). Penapisan Fitokimia Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa* Blume) Berdasarkan Perbedaan Fraksi. *103.98.176.39*, 1(1), 134–139. <http://103.98.176.39/index.php/snse/article/view/3399>
- Sari, A. K., Alfian, R., Musiam, S., Prasdianto, & Renny. (2018). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visibel. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(2), 210–217.
- Sarian, M. N., Ahmed, Q. U., Mat So'Ad, S. Z., Alhassan, A. M., Murugesu, S., Perumal, V., Syed Mohamad, S. N. A., Khatib, A., & Latip, J. (2017). Antioxidant and antidiabetic effects of flavonoids: A structure-activity relationship based study. *BioMed Research International*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/83860>
- Triyasmono, L., Ulfah, A., Rizki, M. I., Anwar, K., Wianto, T., & Santoso, H. B. (2020). FTIR and Chemometrics Application on Determination of Total Flavonoid Content of Pasak Bumi Root Extract (*Eurycoma longifolia* Jack.). *Jurnal Pharmascience*, 7(2), 129. <https://doi.org/10.20527/jps.v7i2.792>
- Tusanti, I., Johan, A., & Kisdjamiatun, R. (2014). Sitotoksitas in vitro ekstrak etanolik buah parijoto (*Medinilla speciosa*, reinw.ex bl.) terhadap sel kanker payudara T47D. *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*, 2(2), 53–58. <https://doi.org/10.14710/jgi.2.2.53>
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8
- Vifta, R. L., Rahayu, R. T., & Luhurningtyas, F. P. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla Speciosa*) dan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Oficinale*) dengan Metode ABTS (2,2-Azinobis (3-Etilbenzotiazolin)-6-Asam Sulfonat). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 8(3), 197–201.
- Vifta, R. L., Shutiwawan, M. A., Maulidya, A., & Yuswantina, R. (2021). Skrining Flavonoid Ekstrak Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume) Asal Kabupaten Kudus Dan Semarang Dengan Pembandingan Kuersetin Dan Rutin. *Media Informasi Penelitian Kabupaten Semarang*, 4(1), 3–13. <https://doi.org/10.55606/sinov.v4i1.5>
- Wachidah, L. N. (2013). *Flavonoid Total Dari Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blume)*. UIN Syarif Hidayatullah.
- Wibowo, H. A., Wasino, & Setyowati, D. L. (2012). Kearifan Lokal Dalam Menjaga Lingkungan Hidup (Studi Kasus Masyarakat Di Desa Colo Kecamatan Dawe Kabupaten Kudus). *Journal of Educational Social Studies*, 1(1), 25–30. <https://doi.org/10.1091/mbc.E02-11-0760>
- Zuraida, Z., Sulistiyani, S., Sajuthi, D., & Suparto, I. H. (2017). Fenol, Flavonoid, Dan Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Batang Pulaui (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil*