

Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) dengan Metode DPPH

Antioxidant Activity of Ethanol Extract of Fruit, Flower and Leaf of Syzygium paniculatum Gearth by DPPH

Dienda Melani Rizqi Nur Isnaeni¹, Ery Nourika Alfiraza², Oktariani Pramiastuti³
^{1,2,3}Program Studi Farmasi S-1, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Bhamada Slawi, Indonesia

¹e-mail : diendamelanirizqi05@gmail.com

Article Info

Article history :

Submitted: 7 November 2023

Accepted: 30 November 2023

Published: 30 November 2023

Ucapan terima kasih

-.

Abstrak

Pucuk merah merupakan tanaman hias yang tergolong dalam famili Myrtacea, Beberapa ekstrak tanaman memiliki senyawa antioksidan seperti fenolik, flavonoid yang lebih efektif, lebih aman dan berpotensi sebagai antioksidan alami. Ekstraksi etanol pada buah, bunga dan daun pucuk merah menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak buah, bunga dan daun pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) dengan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazi) dan diukur serapannya pada panjang gelombang 515,5 nm dengan konsentrasi ekstrak yaitu 100, 200, 400 dan 800 ppm. Hasil aktivitas antioksidan didapatkan dari *Inhibitory Concentration* (IC50). Nilai IC50 yang didapatkan dari ekstrak buah adalah 7318 ppm, ekstrak daun sebesar 337 ppm, ekstrak bunga sebesar 513 ppm sedangkan pada vitamin C sebesar 4,72 ppm. Aktivitas antioksidan ketiga sampel tergolong antioksidan lemah (>150 ppm). Hasil analisis data menggunakan Uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara buah, bunga dan daun pucuk merah (sig <0,05).

Kata kunci : Pucuk Merah, antioksidan, IC50, DPPH.

Abstract

Pucuk Merah (Syzygium paniculatum Gearth) is ornamental plants belonging to the Myrtacea family. Some plant extracts have antioxidant compounds such as phenolics, flavonoids which are more effective, safer and have the potential as natural antioxidants. Ethanol extraction of fruit, flower and leaf of Syzygium paniculatum Gearth used 96% ethanol solvent by maceration method. The study aimed to determine the antioxidant activity of fruit, flower and leaf extracts of Syzygium paniculatum Gearth using the DPPH method (1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazi) and measure the absorption at a wavelength of 515.5 nm with an extract concentration of 100, 200, 400 and 800 ppm. The results of antioxidant activity were obtained from Inhibitory Concentration (IC50). The IC50 value obtained from the fruit extract was 7318 ppm; the leaf extract was 337 ppm; the flower extract was 513 ppm while the vitamin C was 4.72 ppm. The antioxidant activity of the three samples was classified as a weak antioxidant (> 150 ppm). The results of data analysis using the One Way Anova test showed that there were significant differences between fruit,

flowers and leaf of Syzygium paniculatum Gearth (sig <0.05)

Keywords: Pucuk Merah, Antioxidants, IC50, DPPH

©2023 Program Studi Farmasi S-1, Universitas Bhamada Slawi

***Corresponding Author :**

Name : Dienda Melani Rizqi Nur Isnaeni

Affiliation of author : Universitas Bhamada Slawi

Address : Jln. Cut Nyak Dien No. 16 Kalisapu, Slawi, Kabupaten Tegal

E-mail : diendamelanirizqi05@gmail.com

A. Pendahuluan

Antioksidan dan radikal bebas istilah yang populer di kalangan ahli gizi dan tenaga kesehatan profesional lainnya. Istilah tersebut sering digunakan dan mulai menyita perhatian publik, khususnya masyarakat yang memiliki kepedulian pada kesehatan dan gaya hidup. Beberapa penelitian juga mengungkapkan peran dari stress oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas dalam berbagai penyakit bahaya, seperti penyakit kanker, penyakit yang berhubungan dengan kardiovaskular, dan penyakit degeneratif. Penelitian-penelitian tersebut juga menyampaikan bahwa antioksidan memiliki terapeutik pada penyakit-penyakit tersebut (Barhé & Tchouya, 2016). Peningkatan konsumsi antioksidan alami yang terdapat dalam buah, sayur, bunga, dan bagian-bagian lain dari tumbuhan dapat menghindari penyakit- penyakit degeneratif. Kandungan mikronutrien pada buah, sayur-sayuran dan tanaman lain seperti vitamin A, C, E, asam folat, antosianin, senyawa fenol dan flavonoid dapat dijadikan pengganti konsumsi antioksidan sintetis. Indonesia sangat kaya akan tanam-tanaman yang mengandung senyawa antioksidan dan sudah terbiasa dikonsumsi secara turun temurun baik itu berupa sayur-sayuran maupun buah-buahan (Ingrid & Santoso, 2014).

Tanaman obat tradisional telah banyak digunakan untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit karena dianggap memiliki senyawa alami yang memiliki zat aktif dan sifat yang berbeda-beda. Obat tradisional banyak digunakan karena efek sampingnya yang lebih rendah. Obat tradisional yang memiliki aktivitas antioksidan berpotensi untuk mengobati atau mencegah gangguan patologis pada tubuh sebagai akibat dari adanya stress oksidatif (Sharifi et al., 2020). Pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) mempunyai klasifikasi yang tergolong dalam family *Myrtaceae* yakni keluarga tumbuhan dengan ukuran yang besar. Beberapa ekstrak tanaman memiliki senyawa antioksidan seperti fenolik, flavonoid yang lebih efektif dan lebih aman dari pada antioksidan sintetis, seperti *butylated hydroxytoluene*. Antioksidan asam fenolat, polifenol, flavonoid menghambat radikal peroksida, hidroperoksida atau *lipid peroxy*, menghambat mekanisme oksidatif, sehingga mencegah penyakit degeneratif, selain itu berguna sebagai anti-tumor dan mempunyai efek pencegahan pada kerusakan hati. Flavonoid memiliki kemampuan anti-inflamasi dan antioksidan yang terbukti mampu menghambat proses stress oksidatif pada penyakit kardiovaskular dan neurodegeneratif (Ingrid & Santoso, 2014).

Berdasarkan peneliti (Juwita et al., 2017) senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) yaitu golongan alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, fenolik, dan flavonoid. Oleh karena itu penulis ingin mengembangkan manfaat dari kandungannya yang terdapat pada pucuk merah sebagai antioksidan. Mengembangkan bagian tanaman pucuk merah dari daun, buah

dan bunga terkait adanya aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Sehingga tanaman pucuk merah selain menjadi tanaman hias juga dapat dipilih sebagai pengobatan alternatif bahan alam di masyarakat.

B. Metode

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Bahan Alam Universitas Bhamada Slawi untuk memastikan bahwa tumbuhan yang digunakan untuk penelitian adalah buah, bunga dan daun pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Geath).

Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia diawali dengan pengumpulan buah, daun dan bunga pucuk merah yang diperoleh dari beberapa tempat. Bagian yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah, daun dan bunga yang telah diperoleh dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan cara dicuci dengan air mengalir. Setelah itu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari atau dikeringkan dengan oven pada suhu 40°C. Setelah itu disortasi kembali dan dibuat serbuk dengan menggunakan ayakan nomor 40 Mesh (Suhaling, 2012).

Pembuatan Ekstrak

Ditimbang buah yang sudah menjadi serbuk sebanyak 373 gram, daun sebanyak 195 gram dan serbuk bunga sebanyak 14,5 gram kemudian diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi, dengan cara merendam simplisia buah, daun dan bunga pucuk merah pelarut etanol 96% selama 5 hari dengan sesekali dilakukan pengadukan. Selanjutnya sari yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak yang kental.

Uji Mutu Ekstrak

1. Parameter Spesifik

Parameter spesifik dengan melihat secara organoleptis dilakukan untuk uji pendahuluan awal yang sederhana dan dilakukan secara objektif melalui pengamatan dengan panca indera terhadap bentuk, warna, bau dan rasa dari ekstrak (Najib et al., 2017).

2. Parameter Non Spesifik

a. Pengujian Kadar Air

Pengujian kadar air dilakukan dengan menggunakan alat digital *Moisture Balance* dengan sampel yang digunakan sebanyak 1 gram sampel

b. Susut Pengeringan

Parameter susut pengeringan ekstrak merupakan salah satu parameter non spesifik yang bertujuan memberikan batasan maksimal (rentang) mengenai besarnya senyawa yang hilang pada saat proses pengeringan. Pengukuran sisa zat setelah proses pengeringan pada temperatur 105°C selama 30 menit sehingga berat konstan, yang dinyatakan sebagai nilai susut pengeringan (Depkes RI, 2000).

c. Pengujian Kadar Abu

Pengujian kadar abu total dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 2 gram ekstrak buah, daun dan bungapucuk merah dimasukkan dalam krus porselin yang telah dipijarkan dan ditara, kemudian diratakan. Krus dipijarkan perlahan-lahan dalam tanur dengan menaikkan suhu hingga $\pm 600^{\circ}\text{C}$ selama ± 6 jam atau sampai arang habis. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga diperoleh bobot konstan (Depkes RI, 2000).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol daun tin. Skrining fitokimia yang dilakukan meliputi pemeriksaan senyawa golongan flavonoid, alkaloida, fenol, steroid triterpenoid, saponin dan tannin (Muthmainna, 2019).

Uji Aktifitas Antioksidan

1. Pengujian Blangko DPPH 0,01 mM

Serbuk DPPH ditimbang sebanyak 3,9 mg dan dilarutkan dalam etanol p.a sampai tepat 100,0 mL (0,1 mM).

2. Pembuatan Pembanding Vitamin C

Vitamin C sebanyak 10 mg ditambahkan air sampai 100 ml sehingga diperoleh kadar 100ppm. Dari kadar ini dibuat seri konsentrasi sebesar 2, 3, 4, 5 dan 6 µg/mL.

3. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang (λ) dengan cara mengukur 4,0 mL larutan DPPH 0,1 mM pada spektrofotometer dengan panjang gelombang 400-800 nm untuk mendapatkan absorbansi $\pm 0,2-0,8$

4. Penentuan Operating Time Larutan DPPH 0,01 mM

Penentuan operating time dilakukan dengan cara masukkan sampel 1 mL kemudian tambahkan 4 mL larutan larutan DPPH 0,1 mM selanjutnya dihomogenkan selama 1 menit dan diukur absorbansinya pada menit ke 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, dan 60 pada λ maksimal yang sudah diperoleh

5. Uji Aktifitas Antioksidan Metode DPPH

Sebanyak 3,8 mL DPPH 0,1 mM dimasukkan tabung reaksi, tambahkan 0,2 µL ekstrak buah, daun, dan bungapucuk merah dengan berbagai konsentrasi, kemudian dihomogenkan dan diamkan selama 30 menit ditempat gelap, baca absorbansinya pada λ maksimal (515,5 nm). Untuk uji aktivitas baku pembanding vitamin C perlakuannya sama.

Analisis Data

Data nilai absorbansi dari ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah serta baku pembanding, dihitung dengan rumus: % aktivitas antioksidan = $\frac{\text{Absorbansi blanko (Absorbansi DPPH)} - \text{Absorbansi sampel (Absorbansi ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah)}}{\text{Absorbansi blanko (Absorbansi DPPH)}} \times 100\%$. Data diolah menggunakan analisa probit antara log konsentrasi larutan uji (x) dengan persentase aktivitas antioksidan (y) sehingga diperoleh IC_{50} . Untuk mengetahui perbedaan aktivitas antioksidan antara ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah digunakan uji *One Way Analisis of Variance (ANOVA)* menggunakan program *Statistical Package for the Sosial Sciences (SPSS)* untuk melihat perbedaan persen inhibisi antar konsentrasi ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah (Eliza Utari, Slamet, 2020).

C. Hasil dan Pembahasan

Pembuatan Serbuk Simplisia

Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian buah, daun dan bunga pucuk merah. Buah, daun dan bunga segar dilakukan sortasi basah yaitu memisahkan kotoran yang ikut pada saat pasca panen. Selanjutnya dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan debu dan kotoran yang menempel. Buah, daun dan

bunga yang sudah dicuci bersih kemudian ditiriskan sampai kering dan dikeringkan dibawah sinar matahari atau dengan oven pada suhu 40° C (Adhayanti et al., 2018).

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan. Kadar air yang berkurang pada sampel dapat mempermudah penghancuran bahan menjadi serbuk untuk proses ekstraksi dan juga kerusakan dinding sel selama pengeringan akan mempermudah pengeluaran senyawa dalam bahan. Lalu setelah kering simplisia disortasi kering untuk dipisahkan dari kotoran ataupun bahan – bahan asing dan mengurangi jumlah pengotor yang ikut terbawa selama proses pengeringan. Buah, daun dan bung kemudian dihaluskan dengan blender dan diayak dengan ayakan nomor mesh 40. Proses penghalusan bertujuan agar ketika proses maserasi, kontak antara sampel dan pelarut bisa lebih besar sehingga proses maserasi akan berjalan dengan optimal (Adhayanti et al., 2018).

Pembuatan Ekstrak

Simplisia buah, daun dan bunga diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor – faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel (Chairunnisa et al., 2019).

Uji Mutu Ekstrak

Uji mutu ekstrak terdiri dari beberapa parameter meliputi: parameter spesifik dan parameter non spesifik. Tujuan dari uji mutu ekstrak adalah untuk menjamin standar mutu dan keamanan dari suatu ekstrak tanaman obat.

Tabel 1. Hasil Uji Paramater Spesifik Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)

Parameter	Hasil Uji		
	Buah	Bunga	Daun
Organoleptis			
Bentuk	Ekstrak Kental	Ekstrak Kering Kristal	Ekstrak Kering
Aroma	Bau Khas	Bau Khas	Bau Khas
Warna	Hitam Kemerahan	Kecoklatan	Kecoklatan

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Non Spesifik Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)

Parameter	Syarat	Hasil Uji (%)		
		Buah	Bunga	Daun
Kadar Air	<10%	5,36	8,3	9,4
Susut Pengeringan	<10%	6,4	4,1	3,8
Kadar Abu Total	<10%	5	6	4,5

Uji Parameter spesifik ditujukan untuk mengidentifikasi secara kualitatif maupun secara kuantitatif suatu senyawa aktif yang berperan dalam suatu bahan alam. Uji parameter non spesifik difokuskan pada aspek kimiawi, fisik, dan mikrobiologi yaitu yang berperan dalam keamanan konsumen secara langsung. Parameter non spesifik bertanggung jawab atas kualitas dan keamanan suatu bahan alam (Kunth et al., 2015).

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan langkah awal yang dilakukan untuk mengetahui secara kualitatif kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak.

Tabel 3. Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)

Parameter Uji	Hasil Uji		
	Buah	Bunga	Daun
Flavonoid	+	+	+
Alkaloid	-	-	+
Tanin	+	+	+
Saponin	+	+	+
Triterpenoid	+	+	+

Uji Aktifitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan pada ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) diuji dengan menggunakan metode DPPH ((1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Metode DPPH merupakan salah satu uji kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar aktivitas antioksidan didalam ekstrak buah, bunga dan daun pucuk merah (*Syzygium paniculatum* Gearth) metode DPPH dipilih karena metode ini lebih sederhana, waktu pengerjaan yang relatif singkat dan jumlah sampel yang digunakan lebih sedikit.

Tabel 4. Hasil Penentuan Operating Time Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)

Menit Ke-	Absorbansi (A)		
	Buah	Bunga	Daun
5	0,243	1,003	0,750
15	0,252	0,920	0,746
20	0,240	0,822	0,736
25	0,253	0,782	0,727
30	0,253	0,782	0,723
35	0,253	0,668	0,720
40	0,252	0,672	0,720
45	0,243	0,672	0,720
50	0,240	0,672	0,721
55	0,240	0,673	0,717
60	0,239	0,673	0,717

Tabel 5. Hasil Pengukuran Antioksidan Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Rata-rata Inhibisi (%)
Buah	100	15,4
	200	17
	400	18
	800	19,1
Bunga	100	3,1
	200	4,3
	400	47,8
	800	80,1
Daun	100	10,7
	200	46,8
	400	76,9
	800	78,6
Vitamin C	2	43,7
	3	46,4
	4	50,3
	5	50,8
	6	51,5

**Tabel 6. Nilai IC₅₀
Ekstrak Buah, Bunga dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium paniculatum* Gearth)**

Sampel	Nilai IC ₅₀ (ppm)
Buah	7318
Bunga	513
Daun	337
Vitamin C	4,72

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tabel di atas, ekstrak buah, bunga dan daun pucuk merah ketiganya tergolong dalam antioksidan yang memiliki kekuatan lemah (IC₅₀ >150 ppm). Semakin kecil nilai IC₅₀ semakin aktif fraksi (senyawa uji) tersebut sebagai penangkap radikal DPPH sehingga semakin aktif sebagai antioksidan (Widyastuti, 2010).

Untuk melihat adanya perbedaan nilai IC₅₀ pada tiap konsentrasi maka perlu dilakukan analisis data secara statistik menggunakan SPSS versi 22. Langkah pertama yaitu *Tests of Normality* bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak dilihat pada uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel yang diuji <50. Hasil yang diperoleh menunjukkan nilai signifikan ekstrak buah sebesar 0,010 < 0,05, pada ekstrak bunga 0,121 < 0,05 sedangkan pada ekstrak daun sebesar 0,000 > 0,05. Dari hasil tersebut 2 terdistribusi tidak normal dan pada bunga terdistribusi normal. Kemudian pada uji homogenitas diperoleh signifikansi sebesar 0,025. Karena nilai signifikansi 0,025 > 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah, daun dan bunga pucuk merah yang dibandingkan tersebut adalah sama atau homogen. Pada uji *one way anova* rata-rata ekstrak daun yang berbeda, sedangkan rata-rata buah dan bunga adalah sama sehingga ketiga sampel terdapat perbedaan yang bermakna.

D. Simpulan

Pada ekstrak buah, bunga dan daun pucuk merah pada penelitian ini adanya perbedaan aktivitas antioksidan dari ekstrak buah, bunga dan daun pucuk merah. Ekstrak daun pucuk merah memiliki nilai IC₅₀ sebesar 337 ppm, bunga pucuk merah memiliki nilai IC₅₀ sebesar 513 ppm, sedangkan pada ekstrak buah memiliki nilai IC₅₀ sebesar 7318 ppm. Berdasarkan dari nilai IC₅₀ yang diperoleh ekstrak daun pucuk merah lebih tinggi dibanding dengan buah dan bunga pucuk merah.

Pustaka

- Adhayanti, I., Abdullah, T., & Romantika, R. (2018). Uji Kandungan Total Polifenol dan Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. sapientum). *Media Farmasi*, 14(1), 39. <https://doi.org/10.32382/mf.v14i1.84>
- Barhé, A., & Tchouya, F. (2016). Comparative study of the anti-oxidant activity of the total polyphenols extracted from Hibiscus Sabdariffa L., Glycine max L. Merr., yellow tea and red wine through reaction with DPPH free radicals. *Arabian Journal of Chemistry*, 9(1), 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.11.048>
- 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. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>

- Depkes RI. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. In *Depkes RI* (Vol. 1, pp. 10–11).
- Eliza Utari, Slamet, U. W. (2020). *Uji Aktivitas Penghambatan Alfa-Amilase Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (Ficus Septica Burm. L) secara In-Vitro dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis.*
- Inggrid, M., & Santoso, H. (2014). Ekstraksi Antioksidan dan Senyawa Aktif dari Buah Kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, III*(3), 43.
- Juwita, R., Saleh, C., & Sitorus, S. (2017). Uji Aktivitas Antihiperurisemia dari Daun Hijau Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*) Antihyperuricemia Activity Test from Green Leaf of Plant Red Bud (*Syzygium myrtifolium* walp.) to Male Mice (*Mus mus*). *Jurnal Atomik*, 2(1), 162–168.
- Kunth, L., Angelina, M., Amelia, P., Irsyad, M., Meilawati, L., Hanafi, M., Kimia-lipi, P. P., & Serpong, K. P. (2015). Karakteristik Ekstrak Etanol Herba Katumpangan Air (*Peperomia pellucida* L. Kunth). 53–61.
- Muthmainna, B. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Metode Uji Warna. *Media Farmasi*, 13. <https://journal.poltekkes-mks.ac.id/ojs2/index.php/mediafarmasi/article/view/880/384>
- Najib, A., Malik, A., Ahmad, A. R., Handayani, V., Syarif, R. A., & Waris, R. (2017). Standarisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Teh Hijau. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 241–245. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.268>
- Sharifi, M., Anil, N., Zucca, P., Varoni, E. M., Dini, L., Panzarini, E., Rajkovic, J., Tsouh Fokou, P. V., Azzini, E., Peluso, I., Prakash Mishra, A., Nigam, M., El Rayess, Y., Beyrouthy, M. El, Polito, L., Iriti, M., Martins, N., Martorell, M., Docea, A. O., ... Sharifi-Rad, J. (2020). Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. *Frontiers in Physiology*, 11(July), 1–21. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00694>
- Suhaling, S. (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Metode DPPH. *Skripsi*, 1–68.
- Widyastuti, N. (2010). Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode Cuprac, DPPH, dan Frap serta Korelasinya dengan Fenol dan Flavonoid pada Enam Tanaman. *Skripsi Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor*, 1–23.