

## Aktivitas Antioksidan dan Antiinflamasi pada Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*)

Alza Abelia Yasintha<sup>1</sup>, Feda Anisah Makkiyah<sup>2\*</sup>

Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jakarta<sup>1,2</sup>

E-mail: [2010211026@mahasiswa.upnvj.ac.id](mailto:2010211026@mahasiswa.upnvj.ac.id)<sup>1</sup>, [fedaanisah@upnvj.ac.id](mailto:fedaanisah@upnvj.ac.id)<sup>2\*</sup>

\*)*corresponding author*

### ABSTRAK

*Graptophyllum pictum*, atau dikenal juga sebagai daun ungu merupakan tumbuhan asli Indonesia yang berasal dari famili Acanthaceae dan memiliki berbagai manfaat termasuk sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *Graptophyllum pictum* mengandung beberapa senyawa seperti flavonoid, tanin, dan saponin. *Literature review* ini bertujuan untuk mengkaji aktivitas antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*) baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan metode studi literatur berdasarkan artikel penelitian terdahulu yang diperoleh melalui *database online* dan harus sesuai dengan kriteria inklusi. Hasil memperlihatkan bahwa aktivitas antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*) memiliki hasil yang bervariasi bergantung pada metode pengujian yang digunakan, jenis pelarut, metode ekstraksi serta dapat dibuktikan dari efek terapeutik yang dihasilkan.

**Kata kunci :** *antioksidan, antiinflamasi, daun ungu, Graptophyllum pictum, in vivo, in vitro*

### ABSTRACT

*Graptophyllum pictum*, also known as 'daun ungu' is a native Indonesian plant from famili Acanthaceae that has various benefits, including its role as an antioxidant and anti-inflammatory agent. *Graptophyllum pictum* contains several compounds such as flavonoids, tannins, and saponins. This literature review aims to determine the presence of antioxidant and anti-inflammatory activities in purple leaves (*Graptophyllum pictum*) both *in vitro* and *in vivo*. The method used in this research is a literature review based on previous research articles obtained through online database that meet inclusion criteria. The results indicate that the antioxidant and anti-inflammatory activities in purple leaves (*Graptophyllum pictum*) vary depending on the testing method, solvent type, extraction method, and can be confirmed by therapeutic effects produced.

**Keyword :** *antioxidant, anti-inflammatory, daun ungu, Graptophyllum pictum, in vivo, in vitro*

### 1. PENDAHULUAN

*Graptophyllum pictum* yang juga dikenal sebagai 'Daun Ungu', 'handeuleum', dan 'tulak' di Indonesia merupakan tumbuhan asal Papua Nugini

yang termasuk ke dalam famili Acanthaceae. Berbagai penelitian telah mengkonfirmasi manfaat dari tanaman ini, termasuk pengobatan sembelit, rematik, kudis, infeksi saluran kemih, wasir, bisul, edema, hepatomegali,

sebagai obat antiinflamasi, hingga obat pencakar (Goswami dkk., 2021). Di Indonesia, daun ungu telah lama digunakan dalam pengobatan tonsilitis, abses, rematik, pembengkakan payudara, abses payudara (Makkiyah dkk., 2021), haemorrhoid (Kusumawati, 2023), dan antidiabetes (Rahmi dkk., 2014). Tanaman ini mengandung sejumlah senyawa seperti flavonoid, tanin, alkaloid, sitosterol, glikosida, anthraquinone, karbohidrat, coumarin, dan saponin yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia (Jiangseubchatveera dkk., 2017). Senyawa-senyawa seperti tanin, saponin, dan flavonoid merupakan senyawa fenolik atau polifenol pada *Graptophyllum pictum* yang juga dikenal sebagai sumber antioksidan alami untuk tubuh manusia (Umboro, 2022).

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki peran dalam menghambat reaksi radikal bebas (Susantiningsih, 2021). Mekanisme kerja antioksidan adalah dengan menghentikan reaksi berantai radikal bebas dengan memberikan elektron nya kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsi molekul tersebut (Indrawati dkk., 2022). Meskipun tubuh manusia menghasilkan antioksidan alami, jumlahnya tidak cukup untuk melawan jumlah radikal bebas yang berlebihan di dalam tubuh. Oleh karena itu, dibutuhkan asupan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh (Husin & Athaillah, 2021). Salah satu tumbuhan herbal asli Indonesia yang memiliki beragam manfaat dan mengandung antioksidan adalah daun ungu (*Graptophyllum pictum*) (Indrawati dkk., 2022).

Inflamasi adalah respons alami sistem kekebalan tubuh terhadap penyakit atau cedera pada jaringan. Pengobatan reaksi inflamasi biasanya melibatkan penggunaan obat antiinflamasi seperti NSAID, namun penggunaannya dalam jangka panjang dapat menyebabkan berbagai efek samping seperti kerusakan organ atau jaringan. Oleh karena itu, daun

ungu (*Graptophyllum pictum*) sering dipergunakan sebagai pengobatan luka atau antiinflamasi karena mengandung senyawa flavonoid yang juga memiliki kemampuan untuk menghambat produksi prostaglandin (Kalsum, 1996 dalam Triyandi dkk., 2020).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan pengkajian dari beberapa studi literatur yang berkaitan dengan pengujian aktivitas antioksidan dan antiinflamasi daun ungu (*Graptophyllum pictum*).

## 2. LANDASAN TEORI

### Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*)

*Graptophyllum pictum* (daun ungu) famili *Acanthaceae* merupakan tanaman asli Papua Nugini yang juga dikenal sebagai 'Daun Ungu', 'handeuleum', dan 'tulak' di Indonesia. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 1,5 hingga 3m dengan batang kayu yang bercabang. Daunnya tunggal, tangkai pendek dengan panjang 8-20 cm, lebar 3-13cm, dan permukaan atasnya berkilap. Bunganya berwarna merah keunguan dengan bentuk majemuk. Buahnya berbentuk lonjong dan berisi biji serta berwarna merah kecokelatan (Dalimartha, 1999). *Graptophyllum pictum* mengandung berbagai senyawa yang berguna bagi tubuh manusia, seperti flavonoid, tanin, alkaloid, sitosterol, glikosida, anthraquinone, karbohidrat, coumarin, dan saponin (Jiangseubchatveera dkk., 2017). Senyawa-senyawa seperti tanin, saponin, dan flavonoid yang merupakan senyawa fenolik atau polifenol pada *Graptophyllum pictum* juga dikenal sebagai sumber antioksidan alami bagi tubuh (Umboro, 2022). Selain itu, Penelitian Sya'haya & Iyos, (2016) menunjukkan bahwa ekstrak daun ungu memiliki sifat antiinflamasi dan dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengobatan hemoroid.



Gambar1. Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*)

### Antioksidan

Antioksidan adalah suatu zat yang berperan dalam proteksi sel dan jaringan yang rusak akibat radikal bebas. Antioksidan ini bekerja dengan menghambat pembentukan dan aktivitas oksigen reaktif yang dapat merusak berbagai komponen tubuh seperti DNA, lemak, karbohidrat, dan protein (Susantiningih, 2021). Mekanisme antioksidan mencegah radikal bebas adalah dengan memberikan elektron tambahan sebagai upaya pencegahan agar tidak dihasilkan lebih banyak radikal bebas (Fakayode, 2021). Jenis-jenis antioksidan dapat dibagi menjadi 2 kategori, yaitu antioksidan non enzimatis dan antioksidan enzimatis. Antioksidan non enzimatis termasuk vitamin C, E, karotenoid, flavonoid dan asam lipoat. Sementara itu, antioksidan enzimatis atau antioksidan biologis melibatkan senyawa seperti superoksida dismutase (SOD), enzim katalase, glutathion peroksidase, dan glutathion.

Senyawa antioksidan alami yang ditemukan dalam tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik. Jenis senyawa ini bisa termasuk dalam kelompok golongan turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, flavonoid dan berbagai asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki sifat antioksidan diantaranya flavon, flavonol, isoflavon, kateksin, flavonol dan kalkon. Sementara itu, turunan asam sinamat termasuk asam

kafeat, asam ferulat, asam klorogenat, dan lain-lain.

### Antiinflamasi

Inflamasi atau radang merupakan mekanisme pertahanan tubuh yang berperan dalam melawan suatu penyakit. Terdapat tanda khas inflamasi yang dikenal dengan *5 cardinal sign of inflammation* diantaranya kemerahan (*rubor*), panas (*calor*), bengkak (*tumor*), nyeri (*dolor*), dan kehilangan fungsi jaringan (*functio laesa*). Inflamasi merupakan respons atas kerusakan jaringan yang berasal dari rangsangan fisik atau kimiawi. Pada proses inflamasi akut, terdapat beberapa faktor pemicu termasuk pelepasan mediator kimia, seperti leukosit, protease plasma, amina vasoaktif, dan metabolisme asam arakhidonat (Triyandi dkk., 2020).

Antiinflamasi merujuk pada kemampuan suatu senyawa untuk mengurangi berbagai gejala inflamasi. Ada banyak jenis obat yang digunakan sebagai antiinflamasi, baik obat-obatan kimia maupun herbal (Khotimah & Muhtadi, 2016). Salah satu jenis obat yang umum digunakan sebagai antiinflamasi adalah obat anti inflamasi non-steroid (AINS). Namun, penggunaan AINS dalam jangka panjang dapat mengakibatkan penurunan fungsi organ tubuh. Oleh karena itu, penting untuk menjelajahi potensi tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai alternatif antiinflamasi, seperti daun ungu. Sampai saat ini, berbagai studi telah membuktikan bahwa daun ungu memiliki sifat antiinflamasi yaitu sebagai pencegah pembentukan prostaglandin. Hal ini dikarenakan daun ungu memiliki senyawa alkaloid, glikosida, saponin, tanin, dan flavonoid sebagai senyawa metabolit yang berada di dalamnya (Kalsum, 1996; Triyandi dkk., 2020).

### 3. METODOLOGI

Penulisan ini dilakukan dengan metode *literature review* dengan menggunakan *database* ilmiah seperti *Sciencedirect*, *Medline/PubMed*, dan *Google Scholar*. Kata kunci berikut digunakan untuk pencarian di setiap *database* yaitu *Graptophyllum*, *Graptophyllum pictum*, Daun Ungu, Daun Wungu, Efek Daun Ungu, Aktivitas Antioksidan pada *Graptophyllum pictum*, dan Aktivitas Antiinflamasi pada *Graptophyllum pictum*. Kriteria inklusi pada *literature review* ini adalah artikel yang digunakan diambil dari artikel/jurnal berbahasa Indonesia atau berbahasa Inggris, informasi utama dikumpulkan dari survei yang dilakukan di seluruh dunia, jurnal yang digunakan memiliki waktu penelitian 10 tahun terakhir dan semua studi hingga tahun 2023 diperiksa. Kriteria eksklusi pada *literature review* ini diantaranya data dari jurnal yang diterbitkan tidak memiliki informasi tentang aktivitas antioksidan dan antiinflamasi daun ungu (*Graptophyllum pictum*), data dari jurnal atau artikel yang hanya bisa diakses sebagian karena tidak ada informasi yang bermanfaat terkait dengan studi ini yang bisa diperoleh dari abstrak. Total terdapat 18 artikel ilmiah yang sesuai dengan kriteria inklusi yang kemudian dikaji dan disajikan dalam bentuk *literature review*.

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun data hasil penelitian yang dimasukkan dalam *literature review* ini adalah analisis dan rangkuman dari artikel yang dikaji terkait dengan efek antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*).

Tabel 1. Aktivitas Antioksidan dan Antiinflamasi Daun Ungu (*Graptophyllum pictum*)

No	Penulis	Hasil Penelitian
1.	Srinivasan dkk., 2015	Hasil penelitian yang ditemukan menunjukkan bahwa tikus yang mengalami kondisi nefrotoksisitas akibat penggunaan gentamisin mendapatkan perlindungan dari pemberian ekstrak daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) yang tercermin dari peningkatan kadar antioksidan seperti SOD dan CAT pada kelompok perlakuan.
2.	Sya'haya & Iyos, 2016	Ekstrak daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) memiliki sifat antiinflamasi yang berperan dalam pengobatan hemoroid dengan cara membuat kompleks protein dari ikatan hidrogen sehingga mengakibatkan lisis atau pecahnya sel bakteri.
3.	Muflihunna & Abidin, 2016	Fraksi etil asetat dari daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) memiliki aktivitas antioksidan sebesar $3,984 \times 10^{-6}$ g QE/g fraksi berdasarkan

No	Penulis	Hasil Penelitian
		metode pengujian FRAP, dengan kuarsetin sebagai pembanding.
4.	Goswami dkk., 2021	Aktivitas antioksidan ekstrak air daun ungu tergolong sangat kuat, dilihat dari nilai IC50 yang didapat sebesar 22,0 µg/mL
5.	Jiangsubchatveera dkk., 2017	Pada uji pembersihan radikal DPPH, ekstrak etanol dari daun ungu dengan penggunaan pelarut yang berbeda menunjukkan bahwa etil asetat memiliki kapasitas antioksidan paling tinggi. Hal ini bisa dilihat dari jumlah senyawa fenolik dan flavonoid yang menunjukkan nilai IC50 sekitar 0,78 ± 0,01 mg/mL.
6.	Rustini & Ariati, 2017	Ekstrak daun ungu dengan berbagai pelarut seperti etanol, etil asetat, dan n-butanol memiliki nilai IC50 masing-masing sebesar 83,25 ppm, 271,04 ppm, dan 385,82 ppm yang membuktikan jika tanaman ini memiliki sifat antioksidan

		untuk menghambat radikal bebas.
7.	Kusumaningsih dkk., 2018	Pemberian ekstrak daun ungu dalam dosis 150 mg/kgbb, 300 mg/kgbb, dan 600 mg/kgbb menunjukkan kemampuan sebagai antioksidan yang dibuktikan dari penurunan kadar malondialdehid (radikal bebas). Dosis yang paling efektif untuk menghambat kenaikan kadar MDA adalah 600 mg/kgbb.
8.	Salim, 2018	Infus daun ungu memiliki kadar antioksidan yang termasuk ke dalam golongan sedang karena memiliki nilai IC50 sekitar 125,09 µg/mL dan kadar antioksidan tertinggi teramati pada konsentrasi 175 µg/mL dengan nilai absorbansi 57,78%.
9.	Salim & Suryani, 2020	Ekstrak daun ungu dengan pelarut etanol, etil asetat dan air menunjukkan kadar antioksidan sangat kuat dengan nilai IC50 9 µg/mL; 15,62 µg/mL dan 16,65 µg/mL. Sedangkan

No	Penulis	Hasil Penelitian
		ekstrak kloroform menunjukkan kadar antioksidan sedang dengan nilai IC50, 138,56 µg/mL.
10.	Ratnasari dkk., 2020	Pemberian ekstrak daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) dengan ethanol pada dosis 600 mg/kgbb dan 3000 mg/kgbb menunjukkan aktivitas antiinflamasi terhadap edema telinga dan edema kaki belakang tikus wistar yang disebabkan oleh karagenan. Hal ini dapat dilihat dari adanya aktivitas penghambatan agregasi trombosit yang terjadi.
11.	Diyatri dkk., 2020	Ekstrak daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) berperan sebagai antiinflamasi antioksidan, antibakteri, dan imunomodulator. Penelitian pada tikus galur Wistar yang mengalami periodontitis menunjukkan jika senyawa flavonoid pada daun ungu bisa mengurangi

		jumlah makrofag dengan dosis paling efektif yaitu sebesar 30% selama 3 hari.
12.	Prasetyo dkk., 2020	Ekstrak etanol dari <i>Graptophyllum pictum</i> (100mg/kgbb) terbukti sebagai antioksidan dan antiinflamasi dengan mengurangi jumlah ulkus ani, edema, infiltrasi leukosit, dan malondialdehid secara signifikan serta meningkatkan superoksida dismutase pada tikus yang diinduksi ulserasi anal.
13.	Sekti dkk., 2022	Pada penelitian pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu didapatkan nilai IC50 pada konsentrasi 84,91 µg/mL yang menunjukkan tingkat kekuatan aktivitas antioksidan yang dapat dikategorikan sebagai golongan kuat.
14.	Riwanto dkk., 2020	Pemberian ekstrak daun ungu dengan jumlah dosis 100 mg/kgbb memberikan efek antioksidan dan

No.	Penulis	Hasil Penelitian
		antiinflamasi pada wasir buatan yang diinduksi secara anal pada tikus dengan menurunkan kadar COX-2 dan meningkatkan kadar SOD.
15.	Indrawati dkk., 2022	Penelitian uji antioksidan pada ekstrak batang tanaman ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) menunjukkan nilai IC50 berkisar antara 151 hingga 200 ppm yang termasuk ke dalam antioksidan golongan lemah.
16.	Kusumawati, 2023	Ekstrak etanol daun <i>Graptophyllum pictum</i> mengandung konsentrasi flavonoid sekitar $16,3 \pm 0,79$ mg/g HE dan senyawa fenolik sebesar $428,3 \pm 18,01$ mg/g GAE. Kedua senyawa ini memiliki potensi sebagai antioksidan dan antiinflamasi yang dapat digunakan sebagai alternatif terapeutik pada pengobatan wasir.
17.	Suhargo dkk., 2023	Daun Wungu <i>Graptophyllum pictum</i> dengan

		senyawa kuinolon memiliki ikatan kimia yang lebih stabil dalam menghambat aktivitas sitokin proinflamasi yang terdiri dari protein TNF-, IL-6, dan IL-8
18.	Swari, 2023	Hasil penelitian membuktikan bahwa ekstrak etanol batang daun ungu ( <i>Graptophyllum pictum</i> ) memiliki aktivitas antioksidan yang termasuk ke golongan lemah dengan nilai 0,3 ppm untuk AAI ( <i>Antioxidant Activity Index</i> ) nya.

Berdasarkan hasil studi literatur yang telah dilakukan sebagaimana tercantum pada tabel diatas, menunjukkan bahwa daun ungu (*Graptophyllum pictum*) berpotensi sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Sebanyak 15 artikel membahas mengenai aktivitas antioksidan daun ungu (*Graptophyllum pictum*) baik secara in vitro (5 artikel) maupun in vivo (10 artikel), 3 artikel yang membahas mengenai aktivitas antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*), dan 4 artikel lainnya membahas mengenai aktivitas antioksidan dan antiinflamasi pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*).

Pada studi literatur mengenai pengujian aktivitas antioksidan secara in vitro dilakukan dengan dua metode yang berbeda, yaitu metode DPPH dan FRAP. Metode DPPH sering digunakan karena sederhana, akurat, cepat, sensitif, dan reagen yang digunakan pun cukup sederhana dengan jumlah sampel yang terbatas, serta tidak memerlukan peralatan khusus untuk mengukur total antioksidan

(Mulyani dkk., 2018). Prinsip dasar dari metode DPPH adalah bahwa senyawa antioksidan akan memberikan atom hidrogennya pada radikal DPPH, mengubahnya menjadi bentuk tereduksi yang nonradikal (Puspitasari & Ningsih, 2016). Proses ini dapat diamati dari perubahan warna pada DPPH yang awalnya berwarna ungu menjadi berwarna kuning (Aryanti dkk., 2021). Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan parameter *Inhibition Concentration* 50% (IC50), yaitu jumlah antioksidan yang diperlukan untuk mengurangi konsentrasi radikal bebas sebesar 50% (Nasution dkk., 2015).

Selain menggunakan metode DPPH, dalam menguji aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*) juga dapat dilakukan dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Prinsip dasar pada metode FRAP ini adalah mengukur konsentrasi kompleks  $Fe^{2+}$ -TPTZ yang dihasilkan melalui reduksi  $Fe^{3+}$ -TPTZ oleh senyawa antioksidan. Kemampuan antioksidan suatu senyawa diukur berdasarkan kemampuannya untuk mengurangi ion  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$  yang dapat diamati dari perubahan warna menjadi biru. Kelebihan dari metode pengujian ini adalah cepat, sederhana dan tidak memerlukan peralatan khusus dalam pelaksanaannya (Sukweenadhi dkk., 2020). Namun, terdapat beberapa kelemahan dari metode uji FRAP yaitu reagen yang digunakan cenderung kurang stabil sehingga perlu digunakan segera. Selain itu, metode FRAP ini tidak spesifik terhadap senyawa lain yang mungkin tidak memiliki kandungan antioksidan, namun dapat mendeteksi senyawa yang memiliki potensi reduksi yang rendah sebagai antioksidan (Sukweenadhi dkk., 2020).

Terdapat perbedaan hasil aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*) berdasarkan perbedaan metode pengujian, jenis pelarut, serta teknik ekstraksi yang

digunakan yaitu; antioksidan sangat kuat (Goswami dkk., 2021), antioksidan kuat (Salim & Suryani, 2020; Sekti dkk., 2022), antioksidan sedang (Salim, 2018) dan antioksidan lemah (Swari, 2023).

Terkait dengan studi literatur mengenai aktivitas antioksidan maupun antiinflamasi yang dilakukan secara in vivo memiliki hasil berbeda berdasarkan pada dosis ekstrak yang digunakan hingga efek terapeutik yang dihasilkan pada sampel penelitian. Ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum*) bertindak sebagai antioksidan secara in vivo dapat dibuktikan dengan beberapa penelitian diantaranya melindungi nefrotoksisitas (Srinivasan dkk., 2015), menghambat kadar radikal bebas malondialdehid (Kusumaningsih dkk., 2018), dan sebagai antihemoroid (Prasetyo dkk., 2020; Riwanto dkk., 2020, Kusumawati, 2023) dengan penilaian kadar antioksidan endogen seperti SOD dan CAT. Sedangkan untuk aktivitas antiinflamasi nya dibuktikan dari penelitian Suhargo dkk., (2023), Daun Wungu *Graptophyllum pictum* dengan senyawa kuinolon memiliki ikatan kimia yang lebih stabil dalam menghambat aktivitas sitokin proinflamasi yang terdiri dari protein TNF-, IL-6, dan IL-8. Sejalan dengan hal tersebut, penelitian dari Diyatri dkk., (2020) tentang daun ungu yang efektif mengurangi jumlah makrofag pada tikus wistar yang diinduksi periodontitis, Ratnasari dkk., (2020) tentang aktivitas inflamasi daun ungu dengan mngurangi edema telinga dan edema kaki belakang akibat karagenan pada tikus wistar.

## 5. KESIMPULAN

Daun ungu (*Graptophyllum pictum*) yang diuji secara in vitro memiliki aktivitas antioksidan bervariasi yaitu antioksidan kuat, sedang, dan lemah. Variabilitas ini dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan serta mode ekstraksi yang diterapkan. Begitu pula,

aktivitas antiinflamasi dan aktivitas antioksidan yang diuji secara *in vivo* pada daun ungu (*Graptophyllum pictum*) juga dapat dibuktikan dari efek terapeutik yang dihasilkan pada subjek penelitian dan dipengaruhi oleh dosis ekstrak optimal yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, R., Perdana, F., & Syamsudin, R. A. M. R. (2021). Telaah Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan pada Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 15.
- Diyatri, I., Kusumaningsih, T., & Hidayanto, A. R. (2020). *Analysis of the Expression of Macrophage among Periodontitis Rat Model after Treatment with Graptophyllum Pictum (L.) Griff. Leaves Extract Gel*.
- Fakayode, A. E. (2021). Phytonutrients, Antioxidants And Anti-Inflammatory Analysis Of *Peperomia Pellucida*. *Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences*, 10(5), 3517–3523.  
<https://doi.org/10.22270/jmpas.V10I5.1511>
- Goswami, M., Ojha, A., & Mehra, M. (2021). A Narrative literature review on Phytopharmacology of a Caricature Plant: *Graptophyllum pictum* (L.) Griff. (Syn: *Justicia picta* Linn.). *Asian Pacific Journal of Health Sciences*, 8(3), 44–47.  
<https://doi.org/10.21276/apjhs.2021.8.3.10>
- Husin, H., & Athaillah, T. (2021). Edukasi Suplemen Herbal Untuk Menjaga Imun Dan Daya Tahan Tubuh Bagi Pedagang di Kota Meulaboh. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(5), Article 5.  
<https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i5.7610>
- Indrawati, A., Baharuddin, S., & Kahar, H. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri Visibel. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 69.  
<https://doi.org/10.31764/lf.v3i1.7213>
- Jiangseubchatveera, N., Liawruangrath, S., Teerawutgulrag, A., Santiarworn, D., Pyne, S. G., & Liawruangrath, B. (2017). *Phytochemical screening, phenolic and flavonoid contents, antioxidant and cytotoxic activities of Graptophyllum pictum (L.) Griff.*
- Khotimah, S. N., & Muhtadi, A. (2016). Beberapa Tumbuhan Yang Mengandung Senyawa Aktif Antiinflamasi. *Farmaka*, 14(2), Article 2.  
<https://doi.org/10.24198/jf.v14i2.10806>
- Kusumaningsih, T., Firdausi, A., Diyatri, I., Ridwan, R. D., & Arundina, I. (2018). *Antioxidant Effects of Graptophyllum pictum Leaf Extract on Malondialdehyde (MDA) Levels of Mice Induced By a Toxic Dose of Paracetamol*. 7(3).
- Kusumawati, I. (2023). Acute Toxicity Assessment Of *Graptophyllum pictum* (L.) Griff. Leaves Ethanolic Extract And Its Nanoformulations: Comparative Study Of Phytosome And Cyclodextrin Inclusion Complex. *Farmacia*, 71(1), 72–82.  
<https://doi.org/10.31925/farmacia.2023.1.10>
- Makkiyah, F., Rahmi, E. P., Revina, R., Susantiningsih, T., &

- Setyaningsih, Y. (2021). *Graptophyllum pictum* (L.) Griff. (Syn: *Justicia picta* Linn.) and its Effectiveness: A Well-Known Indonesian Plant. *Pharmacognosy Journal*, 13(3), 835–838. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.106>
- Muflihunna, A., & Abidin, Z. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* (Linn) Griff) Dengan Metode Frap (Ferric Reducing Antioxidant Power).
- Mulyani, T., Ariyani, H., Rahimah, R., & Rahmi, S. (2018). Formulasi Dan Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *JCPS (Journal of Current Pharmaceutical Sciences)*, 2(1), Article 1.
- Nasution, P. A., Batubara, R., & Surjanto, S. (2015). Tingkat Kekuatan Antioksidan Dan Kesukaan Masyarakat Terhadap Teh Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lamk) Berdasarkan Pohon Induksi Dan Non-induksi. *Peronema Forestry Science Journal*, 4(1), 10–21.
- Prasetyo, S. A., Wisnu, Y., Nugroho, E. A., Dharmana, E., Susilaningsih, N., & Riwanto, I. (2020). Role of micronize purified flavonoid fraction and ethanol *Graptophyllum pictum* extract on experimental anal ulcer healing. Study on Wistar rat. *Journal of Coloproctology*, 40(2), 105–111. <https://doi.org/10.1016/j.jcol.2019.10.008>
- Puspitasari, E., & Ningsih, I. Y. (2016). Kapasitas Antioksidan Ekstrak Buah Salak (*Salacca Zalacca* (Gaertn.) Voss) Varian Gula Pasir Menggunakan Metode Penangkapan Radikal Dpph—*Neliti*. <https://www.neliti.com/publications/160774/kapasitas-antioksidan-ekstrak-buah-salak-salacca-zalacca-gaertn-voss-varian-gula>
- Rahmi, H., Artika, I. M., Azwar, N. R., Hami Seno, D. S., & Nurcholis, W. (2014). The Activity of Wungu Leaf (*Graptophyllum pictum* (L) Griff) Extract in Reducing Blood Glucose Level of Hyperglycemic Mice. *Current Biochemistry*, 1(2), 83–88. <https://doi.org/10.29244/cb.1.2.83-88>
- Ratnasari, Y., Susanti, S., & Dhiani, B. A. (2020). Anti-inflammation and anti-platelet aggregation activities of the ethanolic extract of *Graptophyllum pictum* leaves in Wistar rats. *Pharmaciana*, 10, 167. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v10i2.15769>
- Riwanto, I., Azhar, A., Nugroho, E. A., Susilaningsih, N., Prajoko, Y. W., Budiono, P., & Prasetyo, S. A. (2020). Antioxidant and Anti-inflammatory effect of *Graptophyllum pictum* (L.) Griff extract Study on SOD and COX-2 serum of experimental hemorrhoids. *Medica Hospitalia : Journal of Clinical Medicine*, 7(2), 422–426. <https://doi.org/10.36408/mhjcm.v7i2.515>
- Rustini, N., & Ariati, N. (2017). Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff). *Journal of Applied Chemistry*, 5.
- Salim, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Ungu Dengan Metoda DPPH (1,1-diphenil- 2-picrylhidrazil). *Jurnal Katalisator*, 3, 153. <https://doi.org/10.22216/jk.v3i2.3372>

- Salim, R., & Suryani, S. (2020). Aktivitas Antioksidan Si Ungu Mentawai. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.22216/jk.v5i1.5275>
- Sekti, B. H., A. R. G., & Nurfitriya, N. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum Pictum* L. Griff) Menggunakan Metode Dpph (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *Jurnal Insan Cendekia*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.35874/jic.v9i2.982>
- Srinivasan, K. K., Mathew, J. E., A.D'Silva, K. J., Lobo, R., & Kumar, N. (2015). Nephroprotective potential of *Graptophyllum pictum* against renal injury induced by gentamicin. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 18(4), 412–416.
- Suhargo, L., Kharisma, V., Winarni, D., Fatimah, & Ansori, A. (2023). Antidiabetic Activity of Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) Extract via Inhibition Mechanism of TNF- $\alpha$ , IL-6, and IL-8: Molecular Docking and Dynamic Study. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 16, 291–2296. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2023.00376>
- Sukweenadhi, J., Oeke Yunita, Finna Setiawan, Kartini, Maya Theresa Siagian, Nggreyni Pratiwi Danduru, & Christina Avanti. (2020). Antioxidant activity screening of seven Indonesian herbal extract. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(5). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210532>
- Susantiningasih, T. (2021). *Biokimia Stres Oksidatif dan Prosedur Laboratorium* (2 ed.). CV. Anugrah Utama Raharja.
- Swari, N. P. M. M. (2023). *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Tanaman Temen (*Graptophyllum pictum* L. Griff)* [Diploma, Poltekkes Kemenkes Denpasar Jurusan Teknologi laboratorium Medis 2023]. <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/11292/>
- Sya'haya, S., & Iyos, R. N. (2016). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* Griff) terhadap Penyembuhan Hemoroid*.
- Triyandi, R., Rokiban, A., & Ms, C. S. P. (2020). Fraksi Air Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* L.) Sebagai Antiinflamasi Terhadap Tikus Putih Jantan. *Jurnal Farmasi Lampung*, 9(1), 1–9. <https://doi.org/10.37090/jfl.v9i1.325>
- Umboro, R. O. (2022). Uji Invivo Aktivitas Diuretika Ekstrak Etanol 70% Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L) Griff) pada Mencit Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2, 267–277. <https://doi.org/10.36387/jifi.v5i2.1137>