

Review Artikel

Potensi Pemanfaatan Nutrasetikal Daun Jintan (*Coleus amboinicus* Lour.) Sebagai Antioksidan

Lydia Devy Silalahi^{1*}, Ketut Widnyani Astuti²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, lydiasilalahi029@student.unud.ac.id

²Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, ketutwidnyani@unud.ac.id

*penulis korespondensi

Abstrak– *Coleus amboinicus* Lour. atau biasa disebut dengan daun jintan merupakan tanaman obat yang memiliki potensi yang besar dalam pengobatan berbagai macam penyakit. Hal ini disebabkan karena tanaman ini kaya akan senyawa aktif, seperti minyak atsiri, flavonoid, dan asam fenolat. Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Hal ini dikarenakan flavonoid memiliki kemampuan dalam mengurangi radikal bebas. Tujuan dari pembuatan *review* artikel ini adalah memberikan informasi mengenai potensi nutrasetikal berupa antioksidan yang dapat ditemukan pada daun jintan. Metode penulisan *review* artikel yang digunakan adalah dengan penelusuran data base melalui Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed (2018-2023). Berdasarkan literatur yang telah dilakukan, daun jintan memiliki potensi sebagai sumber nutrasetikal antioksidan yang kuat. Hal ini dapat dilihat dari kandungan TPs (*Total Polyphenols*) yang tinggi pada ekstrak *Coleus amboinicus* yang bekerja secara sinergis dengan senyawa bioaktif non-fenolik lainnya seperti senyawa dominan carvacrol. Rata-rata nilai IC₅₀ yang dimiliki ekstrak daun jintan memiliki nilai kurang dari 50 µg/mL, yang membuktikan kalau ekstrak daun jintan memiliki kadar antioksidan yang sangat kuat. Simpulan yang didapat yaitu *Coleus amboinicus* memiliki potensi besar sebagai bahan yang dapat digunakan untuk pengembangan nutrasetikal.

Kata Kunci– antioksidan, *Coleus amboinicus* Lour., daun jintan, nutrasetikal, *Plectranthus amboinicus* Lour.

1. PENDAHULUAN

Nutrasetikal adalah makanan atau porsi makanan yang memberikan manfaat medis atau kesehatan, termasuk pencegahan dan pengobatan penyakit manusia. Kata nutraceutical merupakan gabungan dua kata, “nutrisi” dan “farmasetikal”. Nutrasetikal sendiri bisa berasal dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme. Untuk memperoleh sumber nutrasetikal dari tumbuhan, suatu senyawa dapat diekstraksi dari bagian tumbuhan seperti daun, akar, buah, biji, dan kulit kayu. Ekstraksi dapat dilakukan dengan menggunakan pelarut organik seperti etanol ataupun metanol. Senyawa ini kemudian diisolasi dan dimurnikan untuk menghasilkan nutrasetikal berkualitas tinggi. Adapun salah satu tanaman yang dapat dijadikan sumber nutrasetikal adalah daun jintan.

Coleus amboinicus Lour. atau daun jintan merupakan salah satu tanaman herba yang banyak tumbuh di Indonesia. Daun jintan memiliki beberapa nama latin di antaranya yaitu, *Coleus amboinicus* Lour., *Plectranthus aromaticus* Roxb., *Coleus aromaticus* Benth. dan

Plectranthus amboinicus Lour. [1]. Tanaman *Plectranthus amboinicus* Lour. secara keseluruhan mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa metabolit sekunder ini secara umum memiliki aktivitas sebagai antioksidan.

Menurut Winarsih [2], senyawa yang dikenal sebagai antioksidan memiliki kemampuan untuk menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat molekul yang sangat reaktif dan radikal bebas. Di sisi lain, radikal bebas adalah gugus atom reaktif yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. Tubuh dapat mengalami penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit respirasi kronis, diabetes, dan bahkan penyakit ginjal karena radikal bebas menonaktifkan aktivitas enzim. Akibatnya, lemak dalam tubuh akan teroksidasi dan mengganggu DNA. Faktor stres, radiasi, asap rokok, dan polusi lingkungan dapat meningkatkan jumlah radikal bebas. Peristiwa metabolisme sel dan peradangan adalah penyebab utama peningkatan radikal bebas. Akibatnya, sistem pertahanan endogen manusia tidak mencukupi untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas, sehingga tubuh memerlukan antioksidan dari luar untuk melindunginya.

Dengan mempertimbangkan masalah di atas, penulis melakukan review artikel untuk mengumpulkan informasi tentang pemanfaatan nutrasetikal tanaman daun jintan serta aktivitas antioksidannya untuk dapat digunakan oleh masyarakat luas, praktisi kesehatan, maupun ilmuwan, untuk selanjutnya dapat dikembangkan dan dilakukan penelitian lebih lanjut.

2. METODE

Penulisan *review* artikel ini didapatkan melalui data primer dari literatur dan referensi lainnya yang telah terakreditasi menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Data diperoleh melalui Google Scholar, ScienceDirect, dan PubMed. Pencarian pustaka jurnal menggunakan beberapa kata kunci, yaitu “antioksidan”, “*Coleus amboinicus* Lour.”, “daun jintan”, “nutrasetikal”, dan “*Plectranthus amboinicus* Lour.”. Artikel yang dikaji berasal dari jurnal nasional maupun internasional yang diterbitkan dari tahun 2018 hingga 2023. Kriteria inklusi yang digunakan yaitu artikel yang memiliki aktivitas fitokimia dan/atau aktivitas antioksidan dari daun jintan (*Plectranthus amboinicus* (Lour.)), dan kriteria eksklusi memilih artikel yang tidak memiliki fitokimia dan/atau aktivitas antioksidan. Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, didapatkan 10 artikel yang memenuhi kriteria. Artikel yang memenuhi kriteria inklusi kemudian dianalisis dan dikaji secara menyeluruh, dan hasilnya disajikan dalam ulasan studi literatur.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Coleus amboinicus Lour. atau daun jintan merupakan salah satu tanaman herba yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Tanaman *Coleus amboinicus* Lour. atau dapat pula disebut dengan *Plectranthus amboinicus* Lour. termasuk ke dalam famili Lamiaceae yang banyak tumbuh di tumbuh di Malaysia dan hampir di seluruh India. Tanaman juga dapat dibudidayakan di kebun dan ditemukan tumbuh di banyak negara Asia dan Amerika. Tanaman *Coleus amboinicus* Lour. merupakan tumbuhan yang dapat mencapai tinggi 0,5 hingga 1 meter. Tanaman ini memiliki daun berbentuk jantung dengan tepi kasar dan bergerigi. Daunnya berwarna hijau terang dengan rambut, panjangnya hingga 6,5 cm, dan rasanya agak pahit hingga pedas [1]. Menurut Dalimunthe et al. [4], tanaman *Plectranthus amboinicus* Lour. mengandung

beberapa senyawa metabolit sekunder seperti, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Senyawa metabolit sekunder ini secara umum memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa sederhana maupun kompleks yang ditemukan di berbagai tanaman dan memiliki kemampuan untuk menetralkan, mencegah, dan menghambat radikal bebas untuk memicu proses kerusakan oksidatif. Kemampuan flavonoid sebagai antioksidan akhir-akhir ini banyak diteliti dikarenakan kemampuan flavonoid dalam mengurangi radikal bebas. Adapun beberapa kandungan flavonoid yang dimiliki oleh daun *Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng yaitu Chrysoeriol, Cirsimaritin, Eriodictyol, Luteolin, Rutin, Salvigenin, Thymoquinone, Quercetin, Apigenin, dan 5-O-Methyl-Luteolin [1]. Pengujian aktivitas antioksidan non enzimatis pada tanaman dan bahan pangan umumnya dapat menggunakan metode yang berbasis air, salah satunya yaitu 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan metode 2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid (ABTS) [5].

Metode DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil) mengukur daya perendaman sampel terhadap radikal bebas DPPH. DPPH yang lebih stabil dibuat ketika ia bereaksi dengan atom hidrogen senyawa peredaman radikal bebas, yang menghasilkan senyawa bukan radikal atau radikal baru. Prinsip metode DPPH didasarkan pada transfer elektron dan transfer radikal hidrogen, di mana jumlah inhibisi radikal bebas secara langsung proporsional dengan konsentrasi ekstrak metanol. Dalam metode DPPH, ada parameter yang dikenal sebagai nilai IC_{50} (Konsentrasi Hambat 50%), yang merupakan besarnya konsentrasi sampel uji yang dibutuhkan untuk menangkap radikal DPPH sebesar 50%. Nilai IC_{50} diperoleh melalui persamaan regresi linier antara persen inhibisi radikal DPPH dan konsentrasi sampel uji. Suatu zat mempunyai sifat antioksidan apabila nilai IC_{50} kurang dari 200 $\mu\text{g/mL}$. Secara khusus, suatu senyawa dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat untuk IC_{50} dengan nilai kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$, antioksidan kuat untuk IC_{50} dengan nilai antara 50 $\mu\text{g/mL}$ hingga 100 $\mu\text{g/mL}$, antioksidan sedang untuk IC_{50} antara 100 $\mu\text{g/mL}$ hingga 150 $\mu\text{g/mL}$, dan antioksidan lemah untuk Nilai IC_{50} antara 151 $\mu\text{g/mL}$ hingga 200 $\mu\text{g/mL}$. Metode ini digunakan karena sangat sensitif dan relatif cepat dibandingkan dengan metode yang lain. Metode peredaman radikal bebas 2,2-azinobis-3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid (ABTS) merupakan metode pengujian untuk mengukur jumlah radikal bebas yang memiliki sensitivitas yang cukup tinggi, kelebihan ABTS dibandingkan dengan metode lain yaitu pengujiannya yang sederhana, efektif, cepat, dan mudah diulang [5].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Gurning [6], terdapat aktivitas antioksidan yang sangat kuat dari ekstrak metanol daun *Coleus amboinicus*. Hasil skrining fitokimia pada penelitian ekstrak metanol menunjukkan adanya senyawa aktif seperti alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid, steroid, fenolik, dan polifenol. Namun hal tersebut belum dapat menentukan apakah aktivitas antioksidan suatu zat sudah baik atau belum. Maka dari itu, pada penelitian digunakan metode DPPH untuk pengujian aktivitas antioksidannya. Pada pengujian aktivitas antioksidan digunakan berbagai variasi konsentrasi ekstrak metanol mentah *Coleus amboinicus* sebagai kontrol negatif DPPH dengan metanol dan asam askorbat dengan berbagai variasi konsentrasi sebagai kontrol positif. Setelah dihitung dengan persamaan regresi, hasil yang didapatkan dari penelitian yaitu uji aktivitas ekstrak metanol daun *Coleus amboinicus* dan asam askorbat

menunjukkan nilai 38,83 $\mu\text{g/mL}$ dan 4,18 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk dalam kategori sangat kuat sebagai antioksidan. Kemudian pada penelitian selanjutnya, Gurning *et al.* [7] kembali mengekstraksi daun *Coleus amboinicus* dengan berbagai pelarut metanol, kloroform dan etil asetat menunjukkan aktivitas antioksidan yang diuji dengan metode DPPH. Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan kemampuan isolat dalam mereduksi 50% radikal bebas yang bersumber dari DPPH. Nilai aktivitas antioksidan (IC_{50}) isolat sebesar 386,46 $\mu\text{g/mL}$. Prinsip mereduksi radikal bebas dari DPPH dengan melibatkan transpor proton dan elektron dari isolat ke radikal bebas sehingga membentuk senyawa DPPH-H netral yang tidak reaktif.

Hasil penelitian yang sama juga didapatkan oleh Nguyen *et al.* [8] dengan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Plectranthus amboinicus* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 48,23 $\mu\text{g/mL}$. Pada penelitian diketahui bahwa dengan aktivitas yang lebih rendah daripada asam askorbat yang digunakan sebagai standar, ekstrak daun *Coleus amboinicus* dapat digunakan sebagai antioksidan alami untuk menghentikan dan mengurangi efek radikal bebas.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tarigan *et al.* [9] menggunakan metode ABTS sebagai metode identifikasi aktivitas antioksidan, didapatkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jintan termasuk dalam kategori antioksidan kuat. Hal ini dibandingkan dengan menggunakan kuersetin, yang aktivitas antioksidannya tergolong dalam kategori antioksidan sangat kuat, sebagai kontrol positif. Hal ini disebabkan karena ekstrak etanol daun jintan bukan merupakan senyawa murni dan mungkin masih mengandung senyawa lain yang tidak memiliki aktivitas antioksidan, sementara kuersetin mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih kuat. Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Manurung *et al.* [10], seluruh senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak etanol daun *Plectranthus amboinicus* (Lour.) mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Hasil penelitian menunjukkan nilai IC_{50} ekstrak lebih tinggi dibandingkan dengan senyawa murni, namun perbedaan tersebut tidak berbeda nyata dengan IC_{50} nilainya dibandingkan dengan senyawa murni. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak dan senyawa murni serupa. Sehingga penggunaan ekstrak sangat efektif dan efisien dari segi perolehan dan harga, karena senyawa murni mempunyai harga yang lebih tinggi karena proses isolasi yang lebih lama.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kozłowska *et al.* [11], hasil penentuan aktivitas antiradikal menunjukkan bahwa ekstrak bahan herbal yang dikeringkan di udara memiliki aktivitas DPPH dan ABTS yang lebih tinggi secara signifikan ($p < 0,05$) dibandingkan ekstrak bahan baku segar. Aktivitas antioksidan yang tinggi dari ekstrak *Plectranthus amboinicus* (Lour.) dibandingkan dengan ekstrak lain yang diteliti mungkin disebabkan oleh tingginya kandungan asam rosmarinic dalam bahan herbal ini, yang merupakan antioksidan kuat dan di antara asam hidroksisinamat, menunjukkan aktivitas pemulungan yang tinggi karena fakta bahwa molekulnya mengandung empat gugus hidroksil dalam strukturnya. Studi tentang aktivitas antioksidan *Plectranthus amboinicus* Lour. juga menunjukkan bahwa ekstrak batangnya lebih efektif sebagai DPPH dibandingkan ekstrak daun.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhamad dan Ali [12], dapat diketahui bahwa hasil penelitian jelas menunjukkan antioksidan dalam ekstrak etanol mampu menangkal radikal bebas lebih efektif dibandingkan ekstrak etil asetat dan air. Tingginya aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol kemungkinan disebabkan oleh adanya senyawa fenolik (TPC). Dimana TPC pada ekstrak air, etanol dan etil asetat berkisar antara 8,17 hingga 35,60, 65,67 hingga 77,99 dan 24,84 hingga 49,56 $\mu\text{g GAE/ 0,5 mg}$ ekstrak, masing-masing. Analisis korelasi antara IC_{50} dan TPC ekstrak menunjukkan hubungan positif ($r = 0,745$ hingga $0,923$). Korelasi ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik dalam ekstrak mungkin bertanggung jawab terhadap aktivitas antioksidan. Penelitian sebelumnya melaporkan adanya senyawa fenolik pada *Plectranthus amboinicus* dengan aktivitas antioksidan. Senyawa tersebut antara lain asam caffeic, asam rosmarinic, asam coumaric, quercetin, rutin, coumaric dan asam galat.

Berdasarkan penelitian Taher *et al.* [13], tumbuhan *Plectranthus amboinicus* memiliki aktivitas antiradikal tertinggi di antara beberapa ekstrak yang diuji. Ekstrak metanol *Plectranthus amboinicus* pun ditemukan sangat kaya akan kandungan TPs (*Total Polyphenols*) dan TF (*Total Flavonoid*) dibandingkan dengan ekstrak uji lainnya. Jadi, TP dari ekstrak yang diuji memiliki efek nyata dalam menangkal radikal bebas atau reduksibilitas. Sejumlah penelitian telah mengkonfirmasi sifat antioksidan kuat dari carvacrol. Akibatnya, aktivitas antioksidan yang kuat dari ekstrak *Plectranthus amboinicus* mungkin terutama disebabkan oleh kandungan TPs yang tinggi yang bekerja secara sinergis dengan senyawa bioaktif non-fenolik lainnya seperti senyawa dominan carvacrol.

Berdasarkan penelitian Islami *et al.* [14], hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak daun diklorometana memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC_{50} 50,2 $\mu\text{g/mL}$ namun ekstrak metanol dan n-heksana juga masih dikatakan aktif dalam uji DPPH dengan nilai IC_{50} masing-masing sebesar 71,3 $\mu\text{g/mL}$ dan 205,9 $\mu\text{g/mL}$. Selanjutnya, ekstrak diklorometana dan metanol telah menunjukkan aktivitas antibakteri yang menjanjikan terhadap *E. coli*. Temuan keseluruhan menunjukkan potensi ekstrak diklorometana dan metanol daun *Plectranthus amboinicus* untuk penelitian lanjutan sebagai obat herbal karena hasil menunjukkan aktivitas antioksidan yang tinggi.

Pada pengujian yang dilakukan oleh Manjamalai dan Grace [15] dilakukan uji antioksidan secara *in vitro* dan *in vivo*. Pada pengujian *in vivo* digunakan tikus jantan C57BL/6 yang diinduksi kanker. Dari hasil studi toksisitas obat akut, dosis 50 μg digunakan untuk studi *in vivo* yang tidak menunjukkan efek toksik yang dapat diamati. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa pemberian minyak atsiri *Plectranthus amboinicus* secara simultan pada 50 $\mu\text{g/ml}$ /hewan menunjukkan penurunan yang signifikan pada massa tumor dan regenerasi bagian alveolar dengan sel epitel kolumnar bersilia. Terlihat bahwa paru-paru hewan yang diberi minyak atsiri hampir mirip dengan paru-paru normal yang sehat.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dipaparkan, terlihat jelas bahwa daun jintan memiliki potensi sebagai antioksidan yang tinggi baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Sehingga hal ini dapat menjadikan daun jintan sebagai tumbuhan yang memiliki potensi besar sebagai bahan yang dapat digunakan untuk pengembangan nutrasetikal.

4. KESIMPULAN

Daun jintan (*Coleus amboinicus* Lour.) merupakan salah satu tanaman herba yang memiliki potensi sebagai antioksidan. Hal ini terlihat dari beberapa literatur yang telah dilakukan bahwa rata-rata nilai IC_{50} yang dimiliki ekstrak daun jintan memiliki nilai kurang dari 50 $\mu\text{g/mL}$, yang membuktikan kalau ekstrak daun jintan memiliki kadar antioksidan yang sangat kuat. Hasil uji aktivitas antioksidan pada studi *in vivo* yang dilakukan juga menunjukkan bahwa pemberian minyak atsiri *Coleus amboinicus* secara simultan pada 50 $\mu\text{g/ml}$ /hewan menunjukkan penurunan yang signifikan pada massa tumor dan regenerasi bagian alveolar dengan sel epitel kolumnar bersilia. Sehingga hal ini dapat menjadikan daun jintan sebagai tumbuhan yang memiliki potensi besar sebagai bahan yang dapat digunakan untuk pengembangan nutrasetikal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, dosen pembimbing, orang tua, teman-teman, serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang turut serta dalam penulisan artikel *review* ini dan yang telah memberikan saran-sarannya, sehingga *review* ini dapat selesai tepat waktu. Walaupun *review* ini masih banyak kekurangannya, penulis berharap semoga nantinya artikel *review* ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Arumugam, M. K. Swamy, and U. R. Sinniah, “*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng: Botanical, Phytochemical, Pharmacological and Nutritional Significance,” *Molecules*, vol. 21, no. 4, p. 369, Mar. 2016, doi: 10.3390/molecules21040369.
- [2] H. Winarsih, *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius, 2007.
- [3] R. Rahmawati, P. Astuti, and S. Wahyuono, “Review: Profil Fitokimia dan Multipotensi dari *Coleus amboinicus* (Lour.),” *JPSCR J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, vol. 6, no. 2, p. 158, Jul. 2021, doi: 10.20961/jpscr.v6i2.47436.
- [4] C. I. Dalimunthe, Y. R. V. Sembiring, M. Andriyanto, T. H. Siregar, H. S. Darwis, and D. A. Barus, “IDENTIFIKASI DAN UJI METABOLIT SEKUNDER BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*) TERHADAP PENYAKIT JAMUR AKAR PUTIH (*Rigidoporus microporus*) DI LABORATORIUM,” *J. Penelit. Karet*, pp. 189–200, Dec. 2016, doi: 10.22302/ppk.jpk.v34i2.295.
- [5] H. Faisal, “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Dengan Metode DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS (2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid),” *Ready Star*, vol. 2, no. 1, Art. no. 1, Nov. 2019.
- [6] K. Gurning, “Determination antioxidant activities methanol extracts of bangun-bangun (*Coleus amboinicus* L.) Leaves with DPPH method,” *J. Pendidik. Kim. JPKIM*, vol. 12, no. 2, Art. no. 2, Aug. 2020, doi: 10.24114/jpkim.v12i2.19397.
- [7] K. Gurning, W. Haryadi, and H. Sastrohamidjojo, “ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS OF BANGUN-BANGUN (*Coleus amboinicus*, L.) LEAVES FROM NORTH SUMATERA, INDONESIA,” *Rasayan J. Chem.*, vol. 14, no. 01, pp. 248–253, 2021, doi: 10.31788/RJC.2021.1416077.
- [8] N. Q. Nguyen *et al.*, “Evaluation of total polyphenol content, total flavonoid content, and antioxidant activity of *Plectranthus amboinicus* leaves,” *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*,

- vol. 736, no. 6, p. 062017, Jan. 2020, doi: 10.1088/1757-899X/736/6/062017.
- [9] M. H. Tarigan, U. Harahap, A. Dalimunthe, and N. Nerdy, "ANTIOXIDANT ACTIVITY AND CARDIOPROTECTIVE ACTIVITY OF BANGUN-BANGUN LEAVES (*Plectranthus amboinicus* LOUR.) ETHANOLIC EXTRACT," *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, pp. 165–168, Sep. 2018, doi: 10.22159/ajpcr.2018.v11i9.26907.
- [10] "In silico Anticancer Activity and in vitro Antioxidant of Flavonoids in *Plectranthus amboinicus* | Pharmacognosy Journal." Accessed: Sep. 17, 2023. [Online]. Available: <https://www.phcogj.com/article/1296>
- [11] M. Kozłowska, I. Ścibisz, J. Przybył, M. Ziarno, A. Żbikowska, and E. Majewska, "Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Extracts of Selected Fresh and Dried Herbal Materials," *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, pp. 269–278, Jul. 2021, doi: 10.31883/pjfn/139035.
- [12] S. Muhamad, "EFFECT OF HEATING AT 95 0C ON ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TOTAL PHENOLIC CONTENT IN EXTRACTS OF *Plectranthus amboinicus* LEAVES".
- [13] M. Taher, N. El-Daly, A. Y. El-Khateeb, S. Hassan, and E. A. Elsherbiny, "Chemical Composition, Antioxidant, Antitumor and Antifungal Activities of Methanolic Extracts of *Coleus blumei*, *Plectranthus amboinicus* and *Salvia splendens* (Lamiaceae)," *J. Agric. Chem. Biotechnol.*, vol. 12, no. 11, pp. 177–187, Nov. 2021, doi: 10.21608/jacb.2021.209208.
- [14] D. Islami, H. Y. Teruna, and Y. Eryanti, "Antioxidant and Antibacterial Activity of *Plectranthus amboinicus* Leaf Extract," *J. Nat. Indones.*, vol. 17, no. 2, Art. no. 2, Oct. 2019, doi: 10.31258/jnat.17.2.10-15.
- [15] A. Manjamalai, "VOLATILE CONSTITUENTS AND ANTIOXIDANT PROPERTY OF ESSENTIAL OIL FROM *Plectranthus amboinicus* (LOUR)," 2012.