

Studi Literatur Perbandingan Metode dan Jenis Pelarut Ekstraksi terhadap Aktivitas Antioksidan Bunga dan Daun Melati (*Jasminum Sambac L.*)

Aknes Hawadini Putri & Yani Lukmayani & Esti Rachmawati S

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: akneshp42@gmail.com, lukmayani@gmail.com, esti.sadiyah@gmail.com

ABSTRACT: Jasmine (*Jasminum sambac L.*) is a flowering plant that contains antioxidant properties. The flowers and leaves of jasmine are the portions of the plant that have antioxidant capacity. Phenols and flavonoids are two compounds that have been shown to have antioxidant properties. The goal of this study is to figure out which part of jasmine flowers and leaves has the best antioxidant activity, as well as the effect of extraction method and solvent type on antioxidant activity. Maceration and soxhlet extraction methods were utilized, with solvents including n-hexane, ethyl acetate, ethanol, methanol, and mixed solvents (acetone/water/acetic acid). The systematic literature review (SLR) method was used to perform the study. The antioxidant activity of the leaves was found to be higher than that of jasmine flowers in a literature review. The extraction procedure and the kind of solvent have an impact on antioxidant activity. Better antioxidant activity was obtained utilizing the maceration extraction method with ethyl acetate and the soxhlet method with methanol as a solvent.

Keywords: *Jasminum sambac*, Antioxidants, Phenol, Flavonoids

ABSTRAK: Melati (*Jasminum sambac L.*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan. Bagian melati yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan adalah bagian bunga dan daun. Senyawa yang diketahui memiliki aktivitas antioksidan adalah fenol dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagian yang lebih baik aktivitas antioksidannya di antara bunga dan daun melati serta untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi dan jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi dan sokhlet serta pelarut yang digunakan adalah n-heksana, etil asetat, etanol, metanol dan pelarut campur (aseton/air/asam asetat). Penelitian dilakukan dengan metode Systematic Literature Review (SLR). Hasil studi literatur didapatkan bahwa aktivitas antioksidan daun lebih baik dibandingkan dengan bunga melati. Aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan jenis pelarut. Metode ekstraksi maserasi dengan pelarut etil asetat serta metode sokhlet menggunakan pelarut metanol menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih baik

Kata kunci: *Jasminum sambac*, Antioksidan, Fenol, Flavonoid

1 PENDAHULUAN

Radikal bebas adalah suatu atom, molekul atau ion yang memiliki elektron tidak berpasangan (Wang et al., 2020). Senyawa radikal bebas dihasilkan dari proses kimiawi kompleks di dalam tubuh, yang merupakan hasil dari pembakaran sel saat bernafas, metabolisme sel, dan juga disaat tubuh terpapar polusi dari asap kendaraan bermotor, asap rokok, dan radiasi matahari. Radikal bebas dapat dihambat oleh suatu senyawa yang dinamakan antioksidan (Winarsi, 2007).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menunda atau mencegah kerusakan akibat oksidasi pada molekul target. Mekanisme kerja senyawa antioksidan dalam menangkalkan serangan radikal bebas yaitu dengan cara mereduksi, menangkap radikal bebas, pengkelat logam, peredaman serta pendonor elektron (Karadeniz et

al., 2005). Kondisi dimana jumlah radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh tidak seimbang disebut dengan stress oksidatif. Kondisi stress oksidatif dapat menimbulkan penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes mellitus dan penyakit kardiovaskular (Irianti dkk, 2017). Untuk mengatasi hal tersebut diperlukan antioksidan dari luar tubuh seperti dari obat, makanan dan minuman.

Salah satu tumbuhan yang berpotensi memiliki aktivitas antioksidan adalah bunga melati (*Jasminum sambac L.*) karena adanya kandungan fenol dan flavonoid sebagai senyawa antioksidan (Widowati, 2018). Berdasarkan penelitian Kapse, K dan Goyal (2020) selain bunga melati, daun melati juga memiliki aktivitas antioksidan.

Hingga saat ini penelitian *literature review* mengenai perbandingan aktivitas antioksidan bunga dan daun melati yang dipengaruhi

perbedaan pelarut serta metode ekstraksi masih terbatas. Sehingga dibutuhkan penelitian terkait hal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagian yang lebih baik aktivitas antioksidannya di antara bunga dan daun melati serta untuk mengetahui pengaruh metode ekstraksi dan jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan.

2 METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review (SLR)*. Untuk mendapatkan artikel-artikel yang digunakan dalam penelitian maka dilakukan pengumpulan data melalui database seperti Pubmed, Sciencedirect, Taylor Francis, Researchgate dan Google scholar menggunakan kata kunci ‘*Jasminum sambac*’, ‘*Antioxidant*’, ‘*Phenol*’, dan ‘*Flavonoid*’. Setelah dimasukkan kata kunci pada masing-masing database didapatkan beberapa artikel. Setelah didapatkan artikel dari database, lalu artikel diseleksi. Pada proses seleksi artikel, harus ditentukan terlebih dahulu kriteria inklusi dan eksklusi untuk didapatkan artikel yang sesuai dengan topik penelitian. Artikel penelitian yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta layak kemudian dibuat ringkasan jurnal dalam bentuk tabel meliputi nama peneliti, judul penelitian, simplisia, metode ekstraksi, metode pengujian dan ringkasan hasil. Ringkasan artikel tersebut kemudian dianalisis dan ditarik kesimpulan.

3 PEMBAHASAN DAN DISKUSI

Skrining Fitokimia Bunga dan Daun Melati

Dari hasil penelusuran pustaka didapatkan skrining fitokimia pada bunga dan daun melati. Pada bagian bunga hanya didapatkan data skrining fitokimia pada ekstrak etanol saja sedangkan pada daun melati didapatkan data skrining fitokimia pada ekstrak n-heksana, etil asetat, dan metanol. Data skrining dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data skrining fitokimia bunga dan daun melati

Golongan senyawa	Bunga		Daun	
	Etanol	N-heksana	Etil asetat	Metanol
	(Widowati dkk, 2018)	(Kumala & Santoso, 2016)	(Kapse & Goyal, 2021)	(Kapse & Goyal, 2021)
Steroid	-	+	+	+
Triterpenoid	+	+	+	+
Alkaloid	-	-	-	-
Flavonoid	+	-	+	+
Tanin	-	-	+	+
Saponin	-	-	+	+
Fenol	+	-	+	+

Pada ekstrak etanol bunga dan ekstrak metanol daun terdapat persamaan golongan senyawa yang terdeteksi seperti triterpenoid, flavonoid dan fenol. Pada ekstrak etanol bunga terdeteksi senyawa triterpenoid, flavonoid dan fenol tetapi tidak terdeteksi senyawa tannin dan saponin. Sedangkan pada ekstrak metanol daun terdeteksi golongan senyawa steroid, triterpenoid, flavonoid, fenol, tannin, dan saponin. Terdapat perbedaan golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak etanol bunga dan ekstrak metanol daun melati disebabkan karena faktor indeks polaritas pelarut yang digunakan. Etanol memiliki indeks polaritas 4,3 sedangkan metanol memiliki indeks polaritas 5,1 dimana indeks polaritas metanol lebih tinggi dibandingkan dengan etanol (Susanti et al., 2017). Sehingga senyawa yang bersifat polar akan lebih banyak tertarik pada pelarut metanol. Pada ekstrak n-heksana daun hanya terdeteksi steroid dan triterpenoid karena golongan senyawa terpenoid dan steroid larut dalam pelarut non polar sampai semi polar (Saidi, 2018).

Ekstrak etil asetat daun memiliki kesamaan senyawa yang terdeteksi dengan ekstrak metanol daun, walaupun senyawa yang terdeteksi sama tetapi kadar fenol dan flavonoid pada kedua ekstrak tersebut berbeda. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Kapse dan Goyal (2020), kadar fenol dan flavonoid ekstrak etil asetat dan ekstrak metanol daun adalah 20.500 dan 28.833 mg GAE/g ekstrak dan 12.000 dan 33.667 mg RE/g ekstrak. Kadar fenol dan flavonoid pada ekstrak metanol memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etil asetat. Hal itu dipengaruhi oleh perbedaan polaritas pelarut yang berbeda. Dimana metanol merupakan pelarut polar sedangkan etil asetat merupakan pelarut semi polar. Sehingga kandungan senyawa pada ekstrak metanol daun lebih banyak dibandingkan dengan ekstrak etil asetat daun.

Aktivitas Antioksidan Bunga Melati dalam Berbagai Pelarut

Data aktivitas antioksidan bunga melati dalam berbagai pelarut ekstraksi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Aktivitas antioksidan bunga melati dalam berbagai pelarut ekstraksi

Bagian	Habitat	Pelarut	Nilai IC ₅₀	Referensi
Bunga	Indonesia	Etanol	94,13 ± 10,54 µg/mL	(Widowati dkk, 2018)
	Malaysia	Metanol	208 µg/mL	(Khidzir et. al, 2015)
	China	Aseton/air/asam asetat	45,92 ± 2,90 µg/mL	(Chen et al., 2018)
	China	Aseton/air/asam asetat	68,82 µmole TE/g	(Zheng et al., 2018)

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, dengan pelarut etanol, metanol serta pelarut campuran (aseton, air, dan asam asetat). Dilihat dari hasil penelitian Widowati (2018) dan Khidzir (2015) nilai IC₅₀ ekstrak etanol lebih rendah dari ekstrak metanol, sehingga aktivitas antioksidan ekstrak etanol bunga melati lebih baik. Nilai IC₅₀ merupakan konsentrasi yang dibutuhkan bahan untuk menangkap radikal sebesar 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin aktif aktivitas antioksidannya (Molyneux, 2004). Rendahnya nilai IC₅₀ pada ekstrak etanol bunga tidak sesuai dengan indeks polaritas pelarut. Berdasarkan indeks polaritas, metanol memiliki indeks polaritas yang lebih tinggi dengan nilai 5,1 dibandingkan dengan etanol dengan nilai 4,3 (Susanti et al., 2017). Seharusnya nilai IC₅₀ ekstrak metanol bunga melati lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol bunga melati. Karena pelarut yang lebih polar akan mengekstrak lebih banyak senyawa yang bersifat polar, dimana fenol dan flavonoid bersifat polar dan merupakan senyawa antioksidan. Sehingga aktivitas antioksidan pada pelarut yang lebih polar akan lebih tinggi.

Dari 3 pelarut yang digunakan, ekstrak yang memiliki aktivitas antioksidan tertinggi yaitu ekstrak dengan pelarut campur aseton/air/asam asetat dengan nilai IC₅₀ 45,92 ± 2,9 µg/mL (Chen et al., 2018). Tingginya aktivitas antioksidan bunga melati pada pelarut campur aseton/air/asam asetat disebabkan karena aseton/air/asam asetat merupakan pelarut campur yang bersifat polar dengan nilai indeks polaritasnya adalah 6,609 dimana nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan etanol dan metanol (Susanti et al, 2017). Sehingga pada pelarut campur akan lebih banyak terekstraksi golongan senyawa fenol dan flavonoid

yang menyebabkan aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan dengan pelarut lainnya.

Aktivitas Antioksidan Daun Melati

Aktivitas antioksidan daun melati dalam berbagai pelarut ekstraksi dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan daun melati dalam berbagai pelarut ekstraksi

Bagian	Habitat	Pelarut	Nilai IC ₅₀	Referensi
Daun	Indonesia	N-heksana	-	(Kumala & Santoso, 2016)
	Indonesia	Etil asetat	11.433 µg/mL.	(Kumala & Santoso, 2016)
	Indonesia	Metanol	13.653 µg/mL.	(Kumala & Santoso, 2016)
	Mesir	Metanol	130.7 µg/mL	(El-Hawary et al., 2019)

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan metanol. Dari ketiga pelarut tersebut yang paling tinggi aktivitas antioksidannya yaitu ekstrak etil asetat. Hal tersebut berbanding terbalik dengan kandungan senyawa dalam ekstrak etil asetat daun melati. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Kumala dan Santoso (2016) menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat positif terhadap flavonoid saja tetapi aktivitas antioksidannya lebih tinggi. Sedangkan pada ekstrak metanol positif terhadap banyak senyawa seperti triterpenoid, steroid, flavonoid, saponin, tannin dan kumarin tetapi aktivitas antioksidannya lebih rendah.

Pada penelitian yang dilakukan Kumala dan Santoso (2016), ekstrak n-heksana tidak menunjukkan adanya aktivitas antioksidan, hal ini disebabkan karena senyawa antioksidan seperti fenol dan flavonoid tidak terdeteksi pada ekstrak n-heksana. Skrining fitokimia ekstrak n-heksana daun dapat dilihat pada tabel 1. Dari skrining tersebut diketahui bahwa senyawa yang terdeteksi pada ekstrak n-heksana daun adalah steroid dan triterpenoid. Dimana steroid dan triterpenoid dapat larut dalam senyawa non-polar dan semipolar, sehingga dapat terdeteksi pada ekstrak n-heksana. Fenol dan flavonoid tidak terdeteksi pada ekstrak n-heksana karena senyawa tersebut tidak larut dalam pelarut non polar, sehingga pada ekstrak n-heksana tidak menunjukkan adanya aktivitas antioksidan.

Perbandingan Aktivitas Antioksidan Bunga dan Daun Melati

Aktivitas antioksidan bunga dan daun melati dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Perbandingan aktivitas antioksidan bunga dan daun melati

Bagian	Habitat	Pelarut	Nilai IC ₅₀	Referensi
Daun	Indonesia		13.653 µg/mL	(Kumala & Santoso, 2016)
Daun	Mesir	Metanol	130.7 µg/mL	(El-Hawary et al., 2019)
Bunga	Malaysia		208 µg/mL	(Khidzir et al, 2015)

Berdasarkan hasil penelitian Kumala dan Santoso (2016) dan El-Hawary (2019) aktivitas antioksidan ekstrak daun melati yang berasal dari Indonesia jauh lebih baik dibandingkan yang berasal dari Mesir. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan nilai IC₅₀ yang signifikan. Terdapatnya perbedaan aktivitas antioksidan ini dapat disebabkan karena lingkungan tempat tumbuh melati yang berbeda. Daun melati yang digunakan Kumala dan Santoso berasal dari Brebes, Indonesia sedangkan daun melati yang digunakan oleh El-Hawary berasal dari Mesir. Terdapatnya perbedaan tempat tumbuh juga dapat memengaruhi produksi metabolit sekunder, sehingga aktivitas antioksidan pada daun menjadi berbeda. Salah satu faktor yang memengaruhi kadar metabolit sekunder adalah suhu lingkungan dimana semakin tinggi suhu lingkungan maka semakin tinggi produksi metabolit sekunder yang dihasilkan (Utomo et al., 2020). Berdasarkan iklimnya, iklim Indonesia adalah tropis sedangkan iklim Mesir adalah subtropis gurun. Berdasarkan kondisi tersebut seharusnya aktivitas antioksidan daun melati yang berasal dari mesir lebih baik dibandingkan daun melati yang berasal dari Indonesia, karena pada lingkungan yang ekstrem seperti Mesir, tumbuhan akan memproduksi metabolit sekunder lebih banyak sebagai pertahanan diri. Ada beberapa faktor yang menyebabkan aktivitas antioksidan daun melati yang berasal dari Indonesia lebih baik dibandingkan Mesir yaitu kondisi tanah dan unsur hara tanah yang berbeda. Selain faktor habitat dan lingkungan, faktor kondisi operasi seperti volume pelarut, ukuran serbuk simplisia, waktu ekstraksi, suhu, dan tekanan saat proses ekstraksi juga dapat memengaruhi aktivitas antioksidan (Firdayani & Winarni Agustini, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian Kumala dan Santoso (2016) serta Khidzir (2015), nilai IC₅₀

ekstrak daun melati lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak bunga melati dengan nilai 13,653 µg/mL. Karena rendahnya nilai IC₅₀ menunjukkan tingginya aktivitas antioksidan maka ekstrak daun melati memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dari ekstrak bunga melati. Pada perbandingan aktivitas antioksidan bunga dan daun melati, tidak ditemukan data yang berasal dari habitat yang sama sehingga ekstrak bunga melati yang berasal dari Malaysia dibandingkan dengan ekstrak daun melati yang berasal dari Indonesia. Tingginya aktivitas antioksidan pada daun melati disebabkan karena kandungan flavonoid seperti rutin dan kaemferol, dimana kedua senyawa tersebut merupakan senyawa antioksidan (Al-snafi, 2018),

Dari sisi ekonomis tingginya aktivitas antioksidan pada daun melati memiliki berbagai macam keuntungan. Dimana jika daun melati dijadikan obat bahan alam, proses pengumpulan bahan nya mudah karena daun tidak dipengaruhi musim, sehingga dapat dipetik kapan saja dan juga harga daun melati murah. Berbeda dengan bunga melati, secara ekonomis bunga melati memiliki harga yang cukup mahal. Selain itu dari sisi pengumpulan bahan, pengumpulan bunga melati dipengaruhi oleh cuaca. Dimana jika musim hujan pertumbuhan bunga melati akan terhambat.

Aktivitas Antioksidan Daun Melati Dengan Perbedaan Metode Ekstraksi

Aktivitas antioksidan daun melati dalam berbagai metode ekstraksi dan pelarut dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh metode ekstraksi terhadap aktivitas antioksidan daun melati

Bagian	Habitat	Pelarut	Metode ekstraksi	Nilai IC ₅₀	Referensi
Daun	Indonesia	Etil asetat	Maserasi	11.433 µg/mL	(Kumala & Santoso, 2016)
	India	Etil asetat	Sokhlet	90,35 µg/mL	(Kapse & Goyal, 2021)
	Indonesia	Metanol	Maserasi	13.653 µg/mL	(Kumala & Santoso, 2016)
	Mesir	Metanol	Maserasi	130.7 µg/mL	(El-Hawary et al., 2019)
	Djibouti	Metanol	Sokhlet	2,30 µg/mL	(Abdoul-Latif et al., 2011)
	Indonesia	Metanol	Sokhlet	54,90 µg/mL	(Kumala & Santoso, 2016)

Aktivitas antioksidan pada tabel diatas menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun melati dengan metode maserasi memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan metode sokhlet dengan nilai IC₅₀ 11,433 µg/mL. Hal ini disebabkan karena maserasi merupakan proses ekstraksi dengan cara perendaman sehingga terjadi kontak langsung dalam waktu yang lama antara simplisia daun dengan pelarut ekstraksi

yang menyebabkan senyawa yang terekstrak akan lebih banyak dan juga maserasi tanpa proses pemanasan sehingga semua senyawa terekstraksi dengan baik tanpa ada yang rusak. Sedangkan metode sokhlet merupakan metode ekstraksi yang dibantu dengan proses pemanasan sehingga dapat menyebabkan rusaknya senyawa yang termolabil sehingga memengaruhi kandungan senyawa antioksidan dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan (Susanty & Bachmid, 2016).

Berdasarkan penelitian Abdoul Latif (2011) ekstrak metanol daun melati yang diekstraksi menggunakan metode sokhlet memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Kumala dan Santoso (2016) dan El-Hawary (2019) menggunakan metode maserasi dengan pelarut metanol. Dimana nilai IC₅₀ ekstrak metanol daun dengan metode sokhlet adalah 2,30 µg/mL. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi dengan metode sokhlet menggunakan pelarut metanol dapat mengekstraksi lebih banyak senyawa antioksidan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Dwi dan Prayogo (2017) ekstraksi dengan metode sokhlet akan mengekstrak lebih banyak senyawa dibandingkan dengan metode maserasi.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian penelusuran pustaka yang telah dilakukan terhadap bunga dan daun melati (*Jasminum sambac* L.) maka dapat disimpulkan bahwa:

Aktivitas antioksidan daun melati lebih tinggi dibandingkan bunga melati

Jenis pelarut dan metode ekstraksi dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Pelarut yang paling baik untuk ekstraksi daun melati adalah etil asetat dengan metode ekstraksi maserasi dan metanol dengan metode ekstraksi sokhlet.

ACKNOWLEDGE

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing utama dan serta yang telah membantu dan mendukung memberikan saran dan arahan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

Abdoul-Latif, F. M., Mohamed, N., Edou, P., Ali, A. A., Djama, S. O., Obame, L. C., Bassolé,

I. H. N., & Dicko, M. H. (2011). Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and metanol extract of *Matricaria Chamomilla* L. from Djibouti. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(9), 1512–1517.

Al-Snafi, A. E. (2018). Pharmacological and Therapeutic Effects of *Jasminum sambac*-A review. *Indo american journal of pharmaceutical sciences*, 5(3), 1766-1778.

Chen, G. L., Chen, S. G., Xiao, Y., & Fu, N. L. (2018). Antioxidant capacities and total phenolic contents of 30 flowers. *Industrial Crops and Products*, 430–445.

Dwi Puspitasari, A., & Proyogo, L. S. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 1–8.

El-Hawary, S. S., EL-Hefnawy, H. M., Osman, S. M., EL-Raey, M. A., & Mokhtar Ali, F. A. (2019). Phenolic profiling of different *Jasminum* species cultivated in Egypt and their antioxidant activity. *Natural Product Research*, 0(0), 1–6.

Firdayani, F., & Winarni Agustini, T. (2015). Ekstraksi Senyawa Bioaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina Platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 18(1), 28–37.

Irianti, T. T., Sugiyanto., Nuranto, S., dan Kuswandi, M. (2017). *Antioksidant*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Kapse, K., & Goyal, S. (2021). Chemical Constituents from Different Extracts of Leaves of *Jasminum Sambac* for Their Antioxidant Activity. *Plant Archives*, 20(2), 4366–4373.

Karadeniz, F., Burdurlu, H. S., Koca, N., & Soyer, Y. (2005). Antioxidant Activity of Selected Fruits and *Vegetables* Grown in Turkey. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 29(4), 297-303.

Khidzir, K. M., Cheng, S. F., & Chuah, C. H. (2015). Interspecies variation of chemical constituents and antioxidant capacity of extracts from *Jasminum sambac* and *Jasminum multiflorum* grown in Malaysia. *Industrial Crops and Products*, 74, 635–

- 641.
- Kumala, S., & Santoso, H. (2016). Invitro antibacterial and antioxidant activities of jasmine leaf extract (*Jasminum sambac* L). *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(8), 145–158.
- Molyneux, P. (2004). The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarinn J. sci. technol*, 26(2), 211–219.
- Saidi, N. (2018). Analisis Metabolit Sekunder. Syiah Kaula University Press, Banda Aceh.
- Susanti, A. D., Sediawan, W. B., Wirawan, S. K., & Budhijanto, B. (2017). Penentuan Pelarut untuk Adsorpsi Oryzanol dari Minyak Bekatul dengan Investigasi Kromatografi Lapis Tipis (Thin Layer Chromatography). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 1(2).
- Susanty, S., & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87.
- Utomo, D. S., Betty, E., & Kristiani, E. (2020). Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid dan Aktivitas Antioksidan pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*). *Bioma*, 22(2), 143–149.
- Wang, X. Q., Wang, W., Peng, M., & Zhang, X. Z. (2020). Free radicals for cancer theranostics. *Biomaterials*, 120474.
- Widowati. (2016). Uji Kandungan Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan, Antielastase, Antikolagenase Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac l. W. Ait*) (Doctoral dissertation, Universitas Kristen Maranatha).
- Winarsi, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Zheng, J., Yu, X., Maninder, M., & Xu, B. (2018). Total phenolics and antioxidants profiles of commonly consumed edible flowers in China. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 1524–1540.
- Nuraeni Anisa Dwi, Lukmayani Yani, Kodir Reza Abdul. (2021). *Uji Aktivitas Antibakteri Propionibacterium acnes Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Karuk (Piper sarmetosum Roxb. Ex. Hunter) serta Analisis KLT Bioautografi*. *Jurnal Riset Farmasi*, 1(1), 9–15.