

IDENTIFIKASI SENYAWA ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius*) DENGAN METODE 2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl (DPPH)

. A. Rufaidah Hashary¹, Utami Putri Damayanti², Rusdianan³, An Nisaa Nurzak²

^{1,2,3,4} Stikes Salewangan Maros

Email korespondensi: nisapeanut@gmail.com

ABSTRAK

Pandan wangi (*P. amaryllifolius*) ialah salah satu jenis tumbuhan yang memiliki biji tunggal dalam famili *Pandanaceae* yang memiliki daun dengan ciri khas aroma harum. Terdapat kandungan kimia didalam daun pandan wangi (*P. amaryllifolius*) yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, polifenol yang dapat digunakan sebagai zat antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya senyawa antioksidan pada ekstrak etanol daun pandan wangi. Metode penelitian yang dilakukan yaitu metode eksperimental. Proses ekstraksi dengan cara maserasi dan pengujian antioksidan ekstrak etanol daun pandan wangi menggunakan metode DPPH dimana Vitamin C selaku kontrol positif, dan nilai IC_{50} sebagai parameter. Hasil penelitian menyatakan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong sangat aktif dengan nilai IC_{50} sebesar 27,65 ppm, sedangkan Vitamin C sebagai kontrol positif tergolong antioksidan sangat aktif dengan nilai IC_{50} sebesar 2,56 ppm. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pandan wangi memiliki kandungan antioksidan yang baik dalam menangkal radikal bebas.

Kata kunci: Antioksidan, Daun Pandan Wangi, DPPH.

IDENTIFICATION OF ANTIOXIDANT COMPOUNDS FROM ETHANOL EXTRACT OF PANDAN WANGI LEAVES (*Pandanus amaryllifolius*) by 2,2-Diphenyl-1-Picryl-Hydrazyl (DPPH) METHOD”

ABSTRACT

Pandan wangi (Pandanus amaryllifolius) is one type of monocotyledonous in the Pandanaceae family that has leaves with a characteristic fragrant aroma. There is a chemical content in the leaves of pandan wangi (Pandanus amaryllifolius) namely alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and polyphenols that can be used as natural antioxidants. This study aims to identify the presence of antioxidant compounds in ethanol extract of pandan wangi leaves (Pandanus amaryllifolius). The research method is an experimental method. The extraction process by maceration and antioxidant testing of pandan wangi leaves (Pandanus amaryllifolius) ethanol extract used the DPPH method where Vitamin C being a positive control, and IC₅₀ value as a parameter. The results stated that ethanol extract of Pandan wangi leaves (Pandanus amaryllifolius) has antioxidant activities that are classified as effective with an IC₅₀ value of 27.65 ppm, while Vitamin C as positive control is classified as an effective antioxidant with an IC₅₀ value of 2.58 ppm. Based on the results of the research that has been done, it can be concluded that the ethanol extract of Pandan Wangi leaves has a good antioxidant content in counteracting free radicals.

Keywords : Antioxidant, Pandan Wangi leaves, DPPH.

PENDAHULUAN

Di Indonesia, keanekaragaman tumbuhan diperkirakan lebih dari 20.000 spesies. Potensi besar tanaman obat masih belum diketahui, terutama bagi mereka yang peduli dengan aktivitas biologisnya. Salah satu kemungkinan tanaman obat ini mengandung antioksidan. Antioksidan

merupakan sifat dari berbagai senyawa yang mampu menyumbangkan lebih dari elektron sebagai pelindung tubuh dari radikal bebas reaktif, sehingga menghasilkan radikal bebas non-reaktif yang juga relatif stabil (Brewer, 2011).

Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) mengandung zat kimia

yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan polifenol yang berperan sebagai antioksidan alami (Margaretta et al., 2011). Antioksidan yang terkandung dalam Pandan berfungsi sebagai faktor pelindung kesegaran tubuh. fakta ilmiah menyatakan antioksidan dapat menurunkan risiko penyakit kronis seperti kanker dan kardiovaskular (Tailor & Goyal, 2014). Cara untuk mendapatkan antioksidan pada daun pandan wangi dengan melakukan proses ekstraksi memakai pelarut etanol. Penggunaan etanol sebagai pelarut dikarenakan biaya relatif rendah, mudah diperoleh, dan aman digunakan dibandingkan dengan pelarut organik lainnya dalam bahan makanan (Margaretta et al., 2011).

Pengukur kapasitas Antioksidan secara cepat, mudah dan murah dengan penggunaan *2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl* (DPPH) untuk menguji kapabilitas senyawa yang berperan sebagai penangkal radikal bebas atau pemberi hidrogen dan untuk menilai kemampuan antioksidan (Tailor & Goyal, 2014).

Menurut penelitian (Ukkas, 2017). , pengujian antioksidan pada daun pandan menunjukkan IC₅₀ senilai 700,77 ppm yang membuktikan bahwa

keaktifan antioksidan termasuk kategori *non-aktif* dikarenakan suhu tinggi dan penggunaan pelarut etanol 96% dalam sampel yang dapat mempengaruhi kadar antioksidan dalam sampel.

Konsentrasi etanol yang bervariasi mampu bertindak atas kelarutan senyawa flavonoid pada pelarut, bertambah tinggi konsentrasi etanol maka polaritas pelarut menurun. Penerapan konsentrasi etanol yang meningkat hingga 90%, memicu penurunan total ekstrak flavonoid yang diperoleh. Oleh karena itu, penggunaan etanol sebagai pelarut pada konsentrasi lebih besar dari 70% memicu penyusutan kandungan flavonoid total dalam ekstrak (Riwanti et al., 2020).

Berdasarkan kajian diatas, peneliti terdorong untuk melaksanakan eksperimen yang berjudul uji antioksidan ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dengan metode DPPH menggunakan pelarut etanol 70%.

METODE PENELITIAN

MATERIAL

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah air suling (aquadest), asam askorbat (vitamin C) (*Merck*), 2,2-

Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH) (*Sigma*), etanol 70% (*Merck*), dan ekstrak daun pandan wangi yang diperoleh di Kelurahan Sudiang, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, aluminium foil, batang pengaduk, cawan porselen, kertas saring, labu ukur, neraca analitik (*metther toledo*), pipet mikro, pipet tetes, *rotary evaporator*, spektrofotometri UV-Vis, toples, botol vial, dan *water bath*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Proses ekstraksi dengan cara maserasi dan pengujian antioksidan ekstrak etanol daun pandan wangi dengan metode DPPH.

Berikut prosedur kerja penelitian:

1) Pengambilan sampel dan pengelolaan sampel

Daun pandan wangi diperoleh di Kecamatan Biringkanaya Kota Makassar dan tumbuhan ini ditanam di tempat lembab. Sampel diambil secara manual dengan kriteria daun tua, berwarna hijau tua, ujung runcing, dan tepi rata. Setelah

sampel terkumpul, dilakukan penimbangan sebanyak 2 kg dan dipisahkan daun dari kotoran-kotoran eksternal dengan air mengalir. Setelah itu, dilakukan perajangan pada daun dengan cara memotong daun hingga potongan-potongan kecil kemudian dilakukan pengeringan daun yang dianginkan dalam suhu ruangan. Daun yang telah mengering ditimbang dan dilakukan ekstraksi (Yunus et al., 2022).

2) Skrining fitokimia (Muzani & Handayani, 2021)

Identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol daun pandan wangi untuk mengetahui kandungan kimia yang terkandung dalam ekstrak. Identifikasi yang dilakukan berupa identifikasi senyawa alkaloid, tannin, flavonoid, dan polifenol total. Pengujian fitokimia ekstrak daun pandan wangi dapat dilakukan sebagai berikut:

Identifikasi senyawa alkaloid.

Ekstrak metanol daun pandan wangi sebanyak 0,5 gram dan ditambahkan 5 ml kloroform,

fraksi kloroform dipisahkan dan diasamkan dengan H_2SO_4 lalu ditambahkan pereaksi mayer 5 tetes. Dimana endapan putih kekuningan positif mengandung alkaloid (Muzani & Handayani, 2021).

Identifikasi senyawa flavonoid.

Ekstrak metanol daun pandan wangi sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 10 ml metanol lalu ditambahkan 5 tetes NaOH, perubahan warna merah, orange atau jingga positif mengandung flavonoid (Muzani & Handayani, 2021).

Identifikasi Tanin dan

Polifenol. Dilakukan pengujian tanin dan polifenol dengan menambahkan larutan $FeCl_3$ 5% terhadap sampel. Sampel yang mengandung polifenol akan membentuk senyawa kompleks Fe^{3+} . Hasil positif terbentuknya ikatan menandakan warna biru kehitaman atau hijau kecokelatan (Muzani & Handayani, 2021).

3) Pembuatan ekstrak

Setelah sampel kering, dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 70% selama 3x24 jam dan

diaduk sesekali. Setelah 3x24 jam, maserat disaring kemudian dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* dan diuap menggunakan alat *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Ukkas, 2017).

4) Pembuatan larutan DPPH

Ditimbang bahan DPPH sebanyak 2 mg, setelah itu dilarutkan kedalam etanol 70% ad hingga 50 ml, sehingga menghasilkan larutan konsentrasi 40 ppm (Suryani et al., 2018).

5) Pembuatan larutan blanko

Diambil larutan DPPH sebanyak 3 ml, kemudian dituang kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan etanol 70% sebanyak 2 ml (Margaretta et al., 2011).

6) Pembuatan larutan Induk dan seri kontrol positif Vitamin C

Ditimbang vitamin C sejumlah 5 mg dan dilakukan pelarutan ke dalam etanol 70% sebanyak 50 ml, setelah itu dibuat larutan seri (konsentrasi 10, 15, 20, 25, 30 ppm). Setiap konsentrasi sampel dipipet sebanyak 0,5 ml, 0,75 ml, 1 ml, 1,25 ml, dan 1,5 ml,

kemudian masing-masing ditambah dengan etanol 70% ad hingga 5 ml, lalu dicampur dengan 3 ml larutan DPPH (Retnaningtyas et al., 2019).

7) Pembuatan larutan Induk dan seri ekstrak etanol daun pandan wangi

Ditimbang sampel sebanyak 4 mg diambil dan dilakukan pelarutan ke dalam etanol 70% sebanyak 20 ml. Kemudian disaring dan dibuat larutan seri (konsentrasi 24, 28, 32, 36, 40 ppm). Setiap konsentrasi sampel dipipet sebanyak 0,6 ml, 0,7 ml, 0,8 ml, 0,9 ml, dan 1 ml, setelah itu masing-masing ditambahkan etanol 70% ad hingga 5 ml, lalu

dicampur dan larutan DPPH sebanyak 3 ml (Margaretta et al., 2011).

8) Pengukuran absorbansi

Sebelum pengukuran absorbansi, terlebih dulu dilakukan inkubasi pada larutan blanko, ekstrak etanol 70% daun pandan wangi dan kontrol positif dalam ruangan tanpa cahaya dengan waktu 30 menit, kemudian diukur menggunakan alat bernama spektrofotometri untuk mendapatkan nilai absorbansi. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung nilai absorbansinya dan persen inhibisi masing-masing larutan (Hanani et al., 2005).

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs. blanko} - \text{Abs. sampel}}{\text{Abs. blanko}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Karakterisasi Fitokimia

Tabel I. Hasil Identifikasi Fitokimia

Kandungan Metabolit	Reagen	Hasil Pengamatan	Kesimpulan Hasil Uji
Alkaloid	Mayer	Terbentuk Endapan Putih	Positif
Flavanoid	HCl dan Logam Mg	Terbentuk Warna Merah	Positif
Tanin	FeCl ₃	Terbentuk Warna Hijau	Positif
Polifenol	FeCl ₃	Terbentuk Warna Hijau	Positif

Hasil penelitian

Tabel II. Hasil Rendemen Ekstraksi Daun Pandan Wangi

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen
Daun pandan wangi (<i>Folium Pandanus amaryllifolius</i>)	250	15,9	6,3%

Tabel III. Nilai IC₅₀ Sampel Daun Pandan Wangi dan Vitamin C

Sampel	Nilai IC ₅₀
Daun pandan wangi	27,65
Kontrol positif Vitamin C	2,56

Pembahasan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menyumbangkan elektron lebih untuk radikal bebas reaktif dan menghasilkan radikal bebas *non*-reaktif yang juga relatif stabil. Senyawa antioksidan dapat ditemukan di beberapa tanaman (Brewer, 2011).

Tanaman yang digunakan pada eksperimen ini menggunakan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) yang sudah tua diperoleh dari kecamatan biringkanaya dikarenakan semakin tua usia daun, semakin tinggi antioksidan terutama flavonoid yang terkandung dalam sampel (Ilkafah, 2018).

Setelah sampel didapatkan, kemudian dibersihkan dengan air mengalir guna

membersihkan kotoran yang menempel pada sampel. Setelah itu, dilakukan perajangan lalu dikeringkan hingga didapatkan simplisia daun pandan wangi dengan jumlah 250 gr, dan dilanjutkan dengan proses ekstraksi. Sampel diekstraksi untuk memisahkan suatu zat dari campurannya dengan menggunakan etanol 70%. Proses ekstraksi menggunakan metode perendaman maserasi dan hasil maserasi dipekatkan dengan alat *rotary evaporator* dan diuap menggunakan alat *waterbath* bertujuan untuk perubahan ekstrak daun pandan wangi menjadi ekstrak kental. Dilihat dari tabel I, diperoleh ekstrak kental sebanyak 16,9gr dengan hasil persentasi

rendemen sebesar 6,4% (Ukkas, 2017).

Berdasarkan penelitian (Margaretta et al., 2011), terdapat senyawa kimia pada pengujian fitokimia daun pandan wangi yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan polifenol yang dapat digunakan menjadi zat antioksidan alami.

Metode DPPH dilakukan pada penelitian ini dikarenakan serbuk 2,2-diphenyl-1-picryl-hydrazyl hanya larut pada *organic solvent* seperti aseton, methanol atau etanol, juga digunakan untuk pengujian antioksidan yang bersifat polar (Ilkafah, 2018), (Elnour et al., 2018).

Dalam proses evaluasi antioksidan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) menggunakan uji DPPH. Pengujian tersebut terdapat proses *screening* yang bertujuan sebagai uji kuantitatif aktivitas antioksidan menggunakan alat spektrofotometri dengan panjang gelombang maksimal yaitu 515 nm (Purwanto et al., 2017), (Rahayu et al., 2009)

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan pada daun pandan wangi menggunakan spektrofotometri dan DPPH sebagai radikal bebas. Kontrol positif yang digunakan yaitu vitamin C,

dikarenakan Vitamin C termasuk salah satu antioksidan alami yang relatif aman dan tidak toksik sehingga dapat dijadikan sebagai kontrol positif pada uji antioksidan (Lung et al., 2017). Vitamin C dapat menghambat pengaturan spesies oksigen responsif baik dengan menahan aktivitas katalis atau dengan komponen khelasi logam (Pranata, 2013).

Analisis aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pandan wangi dengan metode DPPH menggunakan sampel Vitamin C sebagai kontrol positif dan nilai *Inhibition Concentration* (IC_{50}) sebagai parameter. Dengan metode ini, maka nilai konsentrasi pada sampel dapat mengurangi 50% aktivitas radikal bebas, dimana DPPH bertindak sebagai radikal bebas (Farida Aryani, 2021).

Pada Tabel II menunjukkan bahwa IC_{50} daun pandan wangi senilai 27,65 ppm. dan IC_{50} pada kontrol positif Vitamin C senilai 2,56 ppm.

Berdasarkan hasil IC_{50} yang telah dihitung menunjukkan keaktifan ekstrak etanol 70% daun pandan wangi lebih rendah dibanding vitamin C, karena vitamin C merupakan zat kimia murni yang dapat mengakibatkan senyawa lain tidak dapat mengganggu prosedur

penangkal radikal bebas. Namun, ekstrak etanol 70 % daun pandan wangi ini juga tergolong sangat aktif dengan IC_{50} senilai (<50 ppm) karena semakin rendah hasil IC_{50} maka membuktikan antioksidan yang terkandung dalam sampel uji memiliki kemampuan penangkal radikal tergolong lebih baik jika dibandingkan dengan hasil penelitian (Ukkas, 2017) dengan pengujian daun pandan wangi yang menghasilkan nilai IC_{50} sebesar 700,77 ppm yang tergolong antioksidan tidak aktif.

Jika nilai IC_{50} sampel <50 ppm, maka sampel tersebut dinyatakan memiliki antioksidan aktif tingkat tinggi, kemudian jika nilai IC_{50} 50 sampai 100 ppm, sampel tersebut dinyatakan memiliki antioksidan aktif, setelah itu jika nilai IC_{50} adalah 101 sampai 250 ppm, dinyatakan berada pada tingkat sedang, dan jika nilai IC_{50} adalah 250 sampai 500 ppm maka akan dinyatakan sebagai antioksidan lemah (Ukkas, 2017).

Salah satu indikator kuat aktivitas antioksidan dengan adanya metabolit sekunder yaitu senyawa flavonoid yang terkandung dalam sampel memiliki potensi antioksidan sebagai penangkal radikal bebas (Ukkas, 2017).

Hal yang membuat penelitian (Ukkas, 2017) tergolong antioksidan tidak aktif karena penggunaan etanol 96% yang dapat mempengaruhi kadar antioksidan dalam kandungan senyawa flavonoid dan penggunaan suhu 50°C saat proses pengentalan sampel dapat mengakibatkan kerusakan separuh senyawa antioksidan pada sampel daun pandan wangi.

Konsentrasi etanol yang bervariasi mampu bertindak atas kelarutan senyawa flavonoid pada pelarut, bertambah tinggi konsentrasi etanol maka polaritas pelarut menurun. Penerapan konsentrasi etanol yang meningkat hingga 90%, memicu penurunan total ekstrak flavonoid yang diperoleh. Oleh karena itu, penggunaan etanol sebagai pelarut pada konsentrasi lebih besar dari 70% memicu penyusutan kandungan flavonoid total dalam ekstrak (Riwanti et al., 2020).

Penggunaan etanol diatas 70% tidak efisien atas kelarutan senyawa flavonoid yang dapat digunakan sebagai antioksidan, karena dapat menangkal radikal bebas pemicu kerusakan sel-sel dalam tubuh (Sayuti & Yenrina, 2015).

Selain itu, senyawa flavonoid diketahui dapat menurunkan risiko kanker dan penyakit kardiovaskular

(Hanin et al., 2017). Ekstrak tumbuhan yang mengandung antioksidan dapat digunakan dalam bidang fitokosmetik dengan menghadirkan molekul yang mampu menonaktifkan ROS yang diinduksi oleh sinar UV sehingga dapat menyeimbangkan kulit untuk mencegah bintik merah dan penuaan dini pada kulit (Haerani et al., 2018)

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

Ekstrak etanol 70% daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) memiliki tingkat keaktifitas antioksidan yang tergolong sangat aktif dengan IC_{50} senilai 27,65 ppm, dan vitamin C tergolong antioksidan sangat aktif IC_{50} senilai 2.56 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini :

1. Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Salewangang Maros
2. Seluruh Dosen STIKes Salewangang Maros atas kontribusinya dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Brewer, M. . (2011). Natural Antioxidants: Soueces, Compounds, Mechanisms of Action, and Potential Application. *Comprehensive Reviews in Food Sciences and Food Safety*, 10, 221–247.
- Elnour, A. A. M., Mirghani, M. E. S., Musa, K. H., Kabbashi, N. A., & Alam, M. Z. (2018). Challenge of extraction techniques of natural antioxidant and their potential application opportunities as anti-cancer agents [review]. *Health Science Journal*, 12(5), 596.
- Farida Aryani. (2021). Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ulin (*Eusideroxylon zwageri*) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Buletin Loupe*, 17(01), 21–27. <https://doi.org/10.51967/buletinloupe.v17i01.480>
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151.

- Hanani, E., Im, A., & Sekarini, R. (2005). *Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam spons Callyspongia sp dari Kepulauan Seribu*. 127–133.
- Hanin, N.N.F. dan Pratiwi, R. (2017). Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (*Acrostichum aureum* L.) Fertil dan Steril. *Journal of Tropical Biodiversity And Biotechnology*.
- Ilkafah. (2018). Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Sebagai Alternatif Terapi Pada Penderita Gout Arthritis. *Pharmacy Medical Journal*, 1(1).
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH*.
- Margaretta, S., Handayani, S. D., Indraswati, N., & Hindarso, H. (2011). *Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus Amaryllifolius Roxb. Sebagai Antioksidan Alami*. 10(1).
- Muzani, C. U., & Handayani, R. (2021). Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, Desember, 2021(1), 104–111.
- Pranata, R. (2013). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Kloroform Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei* Britton Dan Rose) Menggunakan Metode Dpph (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Universitas Tanjungpura Pontianak*.
- Purwanto, D., Bahri, S., & Ridhay, A. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Purnajiwa (*Kopsia Arborea* Blume.) Dengan Berbagai Pelarut [Antioxidant Activity Test Of Purnajiwa (*Kopsia Arborea* Blume.) Fruit Extract With Various Solvents]. *Kovalen*, 3(1), 24–32.
- Rahayu, D. S., Dewi, K., & Enny, F. (2009). Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dengan Metode 1,1-

- Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH).
Eprints Undip.
- Retnaningtyas, Y., Hamzah, M. H., & Kristiningrum, N. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dengan Metode DPPH. *JFIOnline | Print ISSN 1412-1107 | e-ISSN 2355-696X*, 9(1), 26–32.
<https://doi.org/10.35617/jfi.v9i1.565>
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50, 70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-PhAM)*, 2(2), 82–95.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). Natural and Synthetic Antioxidants. *Andalas University Press*.
- Suryani, C. L., Murti, S. T. C., Ardiyan, A., & Setyowati, A. (2018). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan Fraksi-Fraksinya. *Agritech*, 37(3), 271.
<https://doi.org/10.22146/agritech.11312>
- Taylor, C. S., & Goyal, A. (2014). Antioxidant Activity by DPPH Radical Scavenging Method of *Ageratum conyzoides*. *Orient*, 1(4), 244–249.
- Ukkas, E. P. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifous Roxb.*) Dengan Metode DPPH (1, 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *Politeknik Kesehatan Makassar*.
- Yunus, A., Wahyuni, D. F., & Nurzak, A. N. (2022). Formulasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) dan Daun Sirih (*Piper betle*) Sebagai Repelen (Anti Nyamuk) berbentuk Mat Elektrik terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 214–133.
<http://jurnalfarmasi.or.id/index.php/jrki/article/view/219>