

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian pengaruh waktu sonifikasi pada proses maserasi daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap total fenol dan aktivitas antioksidan:

1. Variasi waktu sonifikasi berpengaruh terhadap kadar total fenol yang diekstraksi dari daun kelor (*Moringa oleifera*), di mana kadar total fenol tertinggi diperoleh pada perlakuan waktu 0 menit (maserasi konvensional) yaitu sebesar 56,3992 mg GAE/g, dan mengalami penurunan seiring diberikannya perlakuan sonifikasi.
2. Variasi waktu sonifikasi berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), di mana kapasitas aktivitas antioksidan terkuat diperoleh pada perlakuan waktu 0 menit (maserasi konvensional) yang ditandai dengan nilai rata-rata IC<sub>50</sub> terkecil yaitu sebesar 39,3972 µg/mL (ppm).

#### **5.2 Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai optimasi ekstraksi daun kelor menggunakan kombinasi metode sonifikasi pada rentang waktu yang lebih pendek (di bawah 20 menit) guna mengevaluasi titik optimal sebelum terjadinya penurunan kadar senyawa aktif.
2. Perlu dilakukan pengkondisian suhu lingkungan atau penggunaan sistem pendingin (*cooling system*) yang lebih ketat selama proses ekstraksi dengan ultrasonik berlangsung untuk mencegah terjadinya degradasi termal pada senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andasari, S.D., Mustofa, C.H. and Arabela, E.O. 2021, *Standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etil asetat daun beluntas (Pluchea indica L.)*, *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, **12(1)**: 47–53.
- Al-Dhabi, N.A., Arasu, M.V., Rejiniemon, T.S. and Idhayadhulla, A., 2020. Supercritical fluid extraction of phenolic compounds from *Moringa oleifera* leaves and optimization using response surface methodology. *Journal of King Saud University-Science*, **32(1)**: 1121–1128
- Angelina, C., Swasti, Y.R. and Pranata, F.S. 2021, *Peningkatan nilai gizi produk pangan dengan penambahan bubuk daun kelor (Moringa oleifera): review*, *Jurnal Agroteknologi*, **15(1)**: 79–87.
- Apak, R., Özyürek, M., Güçlü, K. and Çapanoğlu, E., 2013. Antioxidant activity/capacity measurement 1: Classification, physicochemical principles, mechanisms, and electron transfer (ET)-based assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **61(51)**: 12557–12575.
- Asfahani, W. and Kurniaty, R. 2023, *Uji parameter spesifik-non spesifik dan skrining fitokimia daun kelor (Moringa oleifera L.) berdasarkan tempat tumbuh*, *Jurnal Bioleuser*, **7(3)**: 52–56.
- Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A.S. and Abert-Vian, M., 2017. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. *Ultrasonics Sonochemistry*, **34**: 540–560.
- Handayani, S., Wirasutisna, K.R. and Insanu, M. 2017, *Penapisan fitokimia dan karakterisasi simplisia daun jambu mawar*, **5(3)**: 1–10.
- Handoyo, D.L.Y. 2020, *The influence of maceration time (immersion) on the viscosity of betel leaf extract (Piper betle)*, *Jurnal Farmasi Tinctura*, **2(1)**: 34–41.

- Hassan, F.A., Mahmoud, A.A. and Ibrahim, M.A., 2020. Effect of ultrasound-assisted extraction on the phenolic profile and antioxidant activity of *Moringa oleifera* leaves. *Food Chemistry*, 310.
- Jamila F. Kabakoran, Amelia Niwele, & Sitti Zaenab. (2020). Analisis Kadar Vitamin C Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam) Dari Desa Kairatu Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Nurse*, **3(1)**: 79–89.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017, ***Farmakope Herbal Indonesia Edisi II***, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Lestari, T., Rahadian, G. H., Azahra, F. F., Gunawan, C. A., Rahmi, S. G., & Fauziarahma, W. (2024). *Teh Herbal Untuk Peningkatan Kesehatan*. **8(5)**: 4371–4378.
- Marhaeni, L. S. (2021). Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Panganfungsional Dan Antioksidan. *Jurnal Agrisia*, **13(2)**: 40–53.
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, **6(1)**: 1–12.
- Maryam, S. (2015). Kadar antioksidan dan IC50 tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) yang difermentasi dengan lama fermentasi berbeda. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V*, 347–352.
- Masni, T.E., Linda, T.M. and Fibriarti, B.L. 2020, Penetapan kadar fenol total dan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% kulit buah tin ungu dan hijau (*Ficus carica* Linn.) dengan spektrofotometri UV-Vis, *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, **13(1)**: 95–104.
- Mimin Kusmiyati, Elvi Trinovani, Yayat Sudaryat, Tita Alpira, M. I. R.

- (2022). Penetapan Kadar Fenol Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Tin Ungu Dan Hijau (*Ficus Carica* Linn) Dengan Spektrofotometri UV-VIS. *Journal of Pharmacopolium*, **5(3)**: 269–278.
- Departemen Kesehatan RI. 1989, *Materia Medika Indonesia Jilid V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Mukhriani. 2014, Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif, *Jurnal Kesehatan*, **7(2)**: 361.
- Mishra, K., Ojha, H. and Chaudhury, N.K., 2012. Estimation of antiradical properties of antioxidants using DPPH assay: A critical review and results. *Food Chemistry*, **130(4)**: 1036–1043.
- Nugrahani, R. A., & Ayuwardani, N. (2023). Uji Antioksidan Ekstrak Etanol Akar Dan Kulit Batang Kelor. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **12(1)**:10–17.
- Olotu, P.N., Olotu, I.A., Yahaya, E.A., Danjuma, N. and Anueyiagu, D.M. 2025, Effects of different extraction solvents on phytochemical constituents of the leaf of *Moringa oleifera* Lamarck (*Moringaceae*), **6(1)**: 15–18.
- Pareek, A., Pant, M., Gupta, M.M., Kashania, P., Ratan, Y., Jain, V., Pareek, A. and Chuturgoon, A.A. 2023, *Moringa oleifera*: An updated comprehensive review of its pharmacological activities, ethnomedicinal, phytopharmaceutical formulation, clinical, phytochemical, and toxicological aspects, *International Journal of Molecular Sciences*, **24(3)**.
- Pratiwi, A., Yusran, Islawati and Artati. 2023, Analisis kadar antioksidan pada ekstrak daun binahong hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis, *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, **8**: 66–74.
- Putri, C. E., Wulandari, D. M., Hasyim, U. H., Hasyim, D. I., & Ramadhan, M. S. (2024). Optimasi Waktu Maserasi Pada Ekstraksi Daun Pegagan

- (Centella Asiatica) Terhadap Uji Aktivitas Antioksidan. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, **2(1)**: 1–10.
- Putri, N. M., Wiraningtyas, A., & Mutmainah, P. A. (2021). Perbandingan Metode Ekstraksi Senyawa Aktif Daun Kelor (*Moringa Oleifera*): Metode Maserasi Dan Microwave-Assisted Extraction (Mae). *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia Dan Ilmu Kimia*, **4(2)**: 25–33.
- Rumoroy, J.D., Sudewi, S. and Siampa, J.P. 2019, Analisis total fenolik daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* L.) dengan menggunakan spektroskopi FTIR dan kemometrik, *Pharmacon*, **8(3)**: 758.
- Rusdiana, I.A., Hambali, E. and Rahayuningsih, M. 2018, Pengaruh sonikasi terhadap sifat fisik formula herbisida yang ditambahkan surfaktan dietanolamida, *Agroradix*, **1(2)**: 34–41.
- Saputra, A., Arfi, F. and Yulian, M. 2020, *Literature review*: analisis fitokimia dan manfaat ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*), *Amina*, **2(3)**: 114–119.
- Sukma, M., Nurlansi and Nasrudin. 2022, Total fenolik dan aktivitas antioksidan seduhan kulit batang soni (*Dillenia serrata* Thunb.), *Jurnal Ilmu Kimia dan Pendidikan Ilmu Kimia*, **11(1)**: 27–34.
- Sulasmai, Khalishah, A.N., Mawarni, B., Hidayati, L., Sari, N.L.P.I.F. and Dhiya, S.S. 2023, Pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) untuk mengatasi anemia, *Jurnal Pengemas Kesehatan*, **2(1)**: 18–25.
- Susanti, Fadilah, N. N., & Rizkuloh, L. R. (2021). Pengaruh Variasi Waktu Sonikasi Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Metanol Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). *Prosiding Seminar Nasional UAD*, 1–10.
- Susanti, A. and Nurman, M. 2022, Manfaat kelor (*Moringa oleifera*) bagi kesehatan, *Jurnal Kesehatan Tambusai*, **3(3)**: 509–513.
- Swandono, H.U., Wahyuni, D. and Rahayu, R.P. 2024, Karakterisasi spesifik

dan nonspesifik simplisia buah dan simplisia biji kelor (*Moringa oleifera*): *Specific and non-specific characteristics of kelor (Moringa oleifera) fruits and seeds*, 49–62.

- Syarif, R.A., Handayani, V. and Angraeni, A. 2022, Standarisasi ekstrak etanol buah bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) sebagai obat tradisional, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **9(2)**: 7–13.
- Yugo Susanto, Sri Bangun Lestari, E. P. (2020). Aktivitas Ekstrak Etanol Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Sebagai Penghambat Enzim Tirosinase. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **1(2)**: 1–10.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, **181(4617)**: 1199-1200.
- Gallina, A., dkk. (2025). Critical review on spectrophotometric determination of free radical scavenging: Systematic artifact and limit of detection in microplate readers. *Journal of Analytical Chemistry*, **44(2)**: 112-120.
- Sabo, Y.A. *et al.* 2019, Technical analysis on the mathematical causes of negative percentage inhibition and out-of-range linear regressions in DPPH antioxidant assays, *ResearchGate Chemistry Forums*.
- Wang, Z. *et al.* 2017, Effects of ultrasound-assisted extraction duration on the structural disintegration of plant cell walls and recovery of bound phenolic antioxidants, *Ultrasonics Sonochemistry*, **38**: 204–211.
- Paramita, V.D. 2023, Pengaruh metode pengeringan terhadap kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan daun kelor (*Moringa oleifera*), *Jurnal Agritechno*, **16(1)**: 29–35.