

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat diperoleh kesimpulan:

1. Pemberian perlakuan awal berupa lisis menggunakan ultrasonikasi tidak dapat meningkatkan hasil perolehan ekstrak, antioksidan total fenolik, dan total *flavonoid* pada ekstrak daun kelor dengan metode maserasi dan SC-CO<sub>2</sub>.
2. Pada metode UAE, UAE – maserasi, maupun UAE – SC-CO<sub>2</sub>, semakin lama waktu ultrasonikasi, maka % perolehan yang didapatkan semakin besar, total fenolik dan total *flavonoid* semakin kecil, serta aktivitas antioksidan semakin lemah.
3. Pada metode UAE semakin tinggi temperatur *waterbath ultrasonicator bath*, maka % perolehan yang didapatkan semakin besar, total fenolik semakin besar, total *flavonoid* semakin kecil, serta aktivitas antioksidan semakin kuat.
4. Pada metode UAE – maserasi, semakin tinggi temperatur *waterbath ultrasonicator bath*, maka % perolehan yang didapatkan semakin besar, total fenolik semakin besar, total *flavonoid* semakin kecil, serta aktivitas antioksidan semakin kuat.
5. Pada metode UAE – SC-CO<sub>2</sub> semakin tinggi temperatur *waterbath ultrasonicator bath*, maka % perolehan yang didapatkan semakin besar, total fenolik dan total *flavonoid* yang semakin rendah, serta aktivitas antioksidan semakin lemah.
6. Metode yang paling baik untuk mendapatkan perolehan ekstrak, aktivitas antioksidan, total fenolik, dan total *flavonoid* terbaik dari proses ekstraksi apabila dilihat dari nilai AUC adalah dengan menggunakan metode UAE - maserasi.

#### 5.2 Saran

Dari penelitian ini, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian menggunakan metode perlakuan awal lain selain lisis dengan ultrasonikasi untuk meningkatkan hasil ekstraksi antioksidan dari daun kelor.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan variasi temperatur *waterbath ultrasonicator bath* dengan rentang yang lebih besar agar dapat melihat pengaruh yang signifikan terhadap hasil ekstraksi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai oksigen yang terdifusi ke dalam larutan selama proses ultrasonikasi.

4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh kehadiran oksigen selama proses ekstraksi terhadap ekstrak yang diperoleh.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk dapat memperoleh ekstrak dengan kadar residu etanol yang lebih kecil.
6. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan temperatur *waterbath ultrasonicator bath* yang lebih rendah dan dengan waktu yang lebih singkat untuk mengetahui penyebab kerusakan ekstrak akibat penambahan proses lisis menggunakan ultrasonikasi.
7. Pada ekstraksi dengan metode SC-CO<sub>2</sub> perlu dilakukan pengecekan temperatur CO<sub>2</sub> untuk memastikan CO<sub>2</sub> yang digunakan berada pada keadaan superkritik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ademiluyi, Adedayo O., Olubukola H. Aladeselu, Oboh, G., dan Boligon, A.A. 2018. "Drying Alters the Phenolic Constituents, Antioxidant Properties, Amylase, and  $\alpha$ -Glucosidase Inhibitory Properties of Moringa (*Moringa Oleifera*) Leaf." *Food Sci Nutr* 6:2123–33.
- Agler, M. S. M. 1997. "Polymer science dictionary." Edisi ke-2. Chapman & Hall. London, UK.
- Airgas. 2019. "Safety Data Sheet Nitrogen." 001040. diakses melalui <https://www.airgas.com/msds/001040.pdf> pada 16 Juni 2021, 12:05.
- Akbar, C. T., Suketi, K., dan Kartika, J. G. 2019. "Panen dan Pascapanen Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Organik di Kebun Organik Kelorina, Blora, Jawa Tengah Harvest." *Bul. Agrohorti* 7(3):247–254.
- Blainski, A., Lopes, G. C., dan De Mello, J. C. P. 2013. "Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from limonium brasiliense L." *Molecules* 18(6):6852–6865.
- Bionity. 2021. "Cell Wall." Diakses dari [https://www.bionity.com/en/encyclopedia/Cel\\_l\\_wall.html#Plant\\_cell\\_walls](https://www.bionity.com/en/encyclopedia/Cel_l_wall.html#Plant_cell_walls) pada 28 Desember 2021 pukul 12:00.
- Al-Farsi, M., Al-Amri, A., Al-Hadhrami, A., dan Al-Belushi, S. 2018. "Color, flavonoids, phenolics and antioxidants of Omani honey." *Heliyon* 4(e00847):1-14.
- Al-Hamimi, S., Mayoral, A.A., Cunico, L. P., dan Turner, C. 2016. "Carbon Dioxide Expanded Ethanol Extraction: Solubility and Extraction Kinetics of  $\alpha$ -Pinene and cis-Verbenol". *Anal. Chem.* 88(8):4336–4345.
- Anwar, Farooq, Latif, S., Ashraf, M., dan Gilani, A.H. 2006. "Moringa Oleifera: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses." *Phytotherapy Research* 21(4):17–25.
- Astuti, E., Sunarminingsih, R. Jenie, U. A., Mubarika, S., dan Sisindari. 2014. "Pengaruh Lokasi Tumbuh, Umur Tanaman, dan Variasi Jenis Destilasi terhadap Komposisi Senyawa Minyak Atsiri Rimpang *Curcuma mangga* Produksi Beberapa Sentra di Yogyakarta." *J. Manusia dan Lingkungan* 21(3):323-330.
- Boulder. 2015. "Solvent Removal." Diakses dari <http://orgchem.colorado.edu/Technique/Procedures/SolventRemoval/SolventRemoval.html> pada 27 Desember 2021 pukul 14:00.
- BPOM. 2019. "Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 17 Tahun 2019, tentang Persyaratan Mutu Suplemen Kesehatan." Berita Negara Republik Indonesia. Indonesia.
- Caldwell, G. W., Yan, Z., Lang, W., dan Masucci, J. A. 2012. "The IC<sub>50</sub> Concept Revisited." *Curr. Top. Med. Chem.* 12:1282–1290.
- Campbell NA, Reece JB. 2002. "Biologi". *Jl. 1 Ed. 5*. Jakarta: Erlangga.
- Cooke, M., Poole, C., Wilson, I. and Adlard, E., 2021. "Encyclopedia of Separation Science." Edisi ke-1. Academic Press. Detroit, United States of America.

- Cranwell, P., Harwood, L. and Moody, C., 2017. "Experimental Organic Chemistry." Edisi ke-3. John Wiley & Sons Ltd. UK
- Cravotto, G., Boffa, L., Mantegna, S., Perego, P., Avogadro, M., dan Cintas, P. 2008. "Improved extraction of vegetable oils under high-intensity ultrasound and/or microwaves." *Ultrasonics Sonochemistry*. 15(5):898–902.
- Cunico, L. P., Acosta, M. C., & Turner, C. 2017. "Experimental measurements and modeling of curcumin solubility in CO<sub>2</sub>-expanded ethanol." *J. Supercrit. Fluids*, 18(6):381–388.
- Dadi, Worku, D., Emire, S.A., Hagos, A.D.H., dan Eun, J.B. 2019. "Effect of Ultrasound-Assisted Extraction of Moringa Stenopetala Leaves on Bioactive Compounds and Their Antioxidant Activity." *FTB - Food Technology & Biotechnology* 57(1):77–86.
- Dani, B. Y. D. 2019. "Pengembangan Booklet Entobotani Tanaman Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Sebagai Sumber Belajar Biologi Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X di SMA Islam Raudlatul Falah Bermi Gembira Pati." Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo. Semarang. Indonesia.
- Dehpour, Ali, A., Ebrahimzadeh, M.A., Fazel, N.S., dan Mohammad, N.S. 2009. "Antioxidant Activity of the Methanol Extract of Ferula Assafoetida and Its Essential Oil Composition." *Grasas y Aceites* 60(4):405–12.
- Dzieciol, Malgorzata. 2020. "Influence of Extraction Technique on Yield and Antioxidant Activity of Extracts from Moringa Oleifera Leaf." *Pol. J. Chem. Technol.* 22(4):31–35.
- Eagleson, Mary. 1994. "Concise Encyclopedia Chemistry". Walter de Gruyter Berlin. New York, USA.
- Elma. 2021. "Elma Elmasonic S 300 H Manuals." diakses melalui <https://www.manualslib.com/products/Elma-Elmasonic-S-300-H-9840711.html> pada 5 Juni 2021, 18:00.
- Fahey, J.W. 2005. "Moringa Oleifera: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties." *Trees for Life Journal* 1(5):1–15.
- Fagron. 2019. "Safety Data Sheet Amylum." 9005-25-8. Diakses melalui [https://fagron.com/sites/default/files/document/msds\\_coa/9005-25-8\\_\(USA\).pdf](https://fagron.com/sites/default/files/document/msds_coa/9005-25-8_(USA).pdf) pada 17 Agustus 2021, 11:00
- Farmakope. 2017. "Farmakope Herbal Indonesia." Edisi ke-2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Indonesia.
- Fish, V. B. dan Nelson, V. E. 1941. "A Micro Method for the Determination of Ethyl Alcohol in Blood." *Proceedings of the Iowa Academy of Science*. 48(1):207-212.
- FDA. 1993. "Over-the-Counter Drug Products Intended for Oral Ingestion That Contain Alcohol." *Federal Register 21 CFR Part 328*. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration.
- Fitriana, Denny, W., Fatmawati, S., dan Ersam, T. 2015. "Uji Aktivitas Antioksidan Terhadap DPPH Dan ABTS Dari Fraksi-Fraksi." *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains 2015 (SNIPS 2015)*:657–60.

- Gibson, J. G. dan Blotner, H. 1938. "The Determination of Ethyl Alcohol in Blood and Urine with Photoelectric Colorimeter." the Medical Clinic of the Peter Bent Brigham Hospital and the Department of Medicine. Havard Medical School. Boston.
- Gillespie, C. 2018. "How Does Sonication Work?" Diakses melalui <https://sciencing.com/sonication-work-5171302.html> pada 2 Desember 2021 pukul 12:00.
- Gong, X., Zhang, Y., Pan, J., & Qu, H. 2014. "Optimization of the ethanol recycling reflux extraction process for saponins using a design space approach." *PLoS ONE* 9(12):1–20.
- Handoyo, D., dan Rudiretna, A. 2001. "Prinsip Umum Dan Pelaksanaan Polymerase Chain Reaction (PCR)." *Unitas* 9(1):17–29.
- Hui, Y. H. 2006. "Handbook of Food Science Technology, and Engineering". Taylor & Francis Group, LLC. Broken Sound Parkway, NW.
- Innocenzi, P., Malfatti, L., Costacurta, S., dan Kidchob, T. 2008. "Evaporation of Ethanol-Water Mixtures Studied by Time-Resolved Infrared Spectroscopy." *J. Phys. Chem. A* 112:6512-6516
- Islam, S.M., Aryasomayajula, A., dan Selvaganapathy, P.R. 2017. "A Review on Macroscale and Microscale Cell Lysis Methods." *Micromachines* 8(3):1–27.
- Jovanović AA, Đorđević VB, Zdunić GM, Pljevljakušić DS, Šavikin KP, Gođevac DM, Bugarski BM. 2017. "Optimization of the extraction process of polyphenols from *Thymus serpyllum* L. herb using maceration, heat- and ultrasound-assisted techniques." *Sep Purif Technol.* 179:369–80.
- Kate, A.E., Singh, A., Shahi, N.C., dan Pandey, J.P. 2016. "Novel Eco-Friendly Techniques for Extraction of Food Based Lipophilic Compounds from Biological Materials." *Natural Products Chemistry & Research* 4(5):1–7.
- Kern. 2021. "Operating Instructions Electronic Moisture Analyzer." diakses melalui [https://www.kern-sohn.com/manuals/files/English/DLB\\_A-BA-e-1613](https://www.kern-sohn.com/manuals/files/English/DLB_A-BA-e-1613) pada 9 Juni 2021, 12:57.
- Ketaren, S. 2008. "Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan." Universitas Indonesia Press (UI- Press). Jakarta, Indonesia.
- Kwan, J. J., Kaya, M., Borden, M. A., dan Dayton, P. A. 2012. "Theranostic Oxygen Delivery Using Ultrasound and Microbubbles." *Theranostics* 2(12):1174-1184
- Labchem. 2013. "Safety Data Sheet Aluminum Chloride Hexahydrate." 7784-13-6. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/75501.pdf> pada 17 Juni 2021, 14:10.
- Labchem. 2013. "Safety Data Sheet Sodium Hydroxide." 1310-73-2. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC23900.pdf> pada 17 Juni 2021, 14:20.
- Labchem. 2018. "Safety Data Sheet Potassium Dichromate." 7778-50-9. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC18940.pdf> pada 17 Agustus 2021, 10:00

- Labchem. 2018. "Safety Data Sheet Sulfuric Acid, ACS." 7664-93-9. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC18940.pdf> pada 17 Agustus 2021, 10:05
- Labchem. 2018. "Safety Data Sheet Sodium Thiosulfate, 0,5 N (0,5 M)." LC25080. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC25080.pdf> pada 17 Agustus 2021, 10:15
- Labchem. 2018. "Safety Data Sheet Potassium Iodide." LC19690. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC19690.pdf> pada 17 Agustus 2021, 10:20
- Labchem. 2020. "Safety Data Sheet Sodium Acetate." LC22850. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC22850.pdf> pada 26 Agustus 2021, 21:50
- Labchem. 2020. "Safety Data Sheet Sodium Carbonate, Anhydrous." 497-19-8. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC22965.pdf> pada 16 Juni 2021, 18:00.
- Labchem. 2021. "Safety Data Sheet Sodium Nitrate, ACS." 7631-99-4. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/LC24650.pdf> pada 17 Juni 2021, 14:00.
- Latu, E., 2020. "Kelor Harus Dipropagandakan di NTT." Bappelitbangda Prov NTT. Diakses melalui <http://bappelitbangda.nttprov.go.id/portal/index.php/item/509-kelor-harus-dipropagandakan-di-ntt> pada 21 Maret 2021, 20:50.
- Lee, J., Koo, N., dan Min, D. B. 2004. "Species, Aging, and Antioxidative Nutraceuticals." *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 3:21–33.
- Lee, J.H., Yong, G.K., Jae, G.P., dan Lee J. 2017. "Supercritical Fluid Extracts of Moringa Oleifera and Their Unsaturated Fatty Acid Components Inhibit Biofilm Formation by Staphylococcus Aureus." *Food Control* 80(4):74–82.
- Lukmanto, V.A., dan Payon, M.O.S. 2021. "Pengaruh Tekanan dan Laju Alir CO<sub>2</sub> Terhadap Yield dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Menggunakan Superkritik CO<sub>2</sub>." Laporan Penelitian. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Mahmood, M. M., Daud, W. R. W., Markom, M., dan Mansor, C. N. A. N. C. 2018. "Cosolvent Selection for Supercritical Fluid Extraction (SFE) of Bioactive Compounds from *Orthosiphon stamineus*." *Sains Malaysiana* 47(8):1741–1747.
- Matshediso, Phatsimo, G., Cukrowska, E., dan Chimuka, L. 2015. "Development of Pressurised Hot Water Extraction (PHWE) for Essential Compounds from Moringa Oleifera Leaf Extracts." *Food Chemistry* 172:423–27.
- Meitha, K., Pramesti, Y., dan Suhandono, S. 2020. "Reactive Oxygen Species and Antioxidants in Postharvest Vegetables and Fruits." *Hindawi International Journal of Food Science.* (2020):1-11
- Merck. 2020. "Safety Data Sheet for Ethanol 96%." 159010. diakses melalui [https://www.merckmillipore.com/ID/id/product/msds/MDA\\_CHEM-159010?RefererURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.merckmillipore.com/ID/id/product/msds/MDA_CHEM-159010?RefererURL=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F) pada 16 Juni 2021, 12:00.

- Oluwatoye, G., dan Olubamise, I. 2016. "An Atlas of Food Security and Climate Change Adaption". Edisi ke-1. Pepsa Plusmedia.
- Panche, A. N., Diwan, A.D., dan Chandra, S.R. 2016. "Flavonoids: An Overview." *J. Nutr. Sci.* 5(47):1–15.
- Praxair. 2017. "Safety Data Sheet P-4574 Carbon dioxide." 124-38-9. diakses melalui <https://amp.generalair.com/MsdsDocs/PA4574S.pdf> pada 16 Juni 2021, 12:05.
- Raafi, A. 2021. "Pengaruh Konsentrasi Ko Pelarut dan Waktu Ekstraksi Terhadap Yield dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor Menggunakan Superkritik CO<sub>2</sub>." *Laporan Penelitian*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung. Indonesia.
- Radzali, S. A., Markom, M., dan Saleh, N. M. 2020. "Co-Solvent Selection for Supercritical Fluid Extraction (SFE) of Phenolic Compounds from *Labisia pumila*." *Molecules* (Basel, Switzerland) 25(24):1–15.
- Rahmayani, U., Pringgenies, D., dan Djunaedi, A. 2013. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Keong Bakau (*Telescopium telescopium*) dengan Pelarut yang Berbeda terhadap Metode DPPH (Diphenyl Picril Hidrazil)." *JFMR* 2(4):36–45.
- Rani, Citra, K., Ekajayani, N.I., Darmasetiawan, N.K., dan Dewi, A.D.R. 2019. "Kandungan Nutrisi Tanaman Kelor." Edisi ke-1. Fakultas Farmasi Universitas Surabaya. Surabaya, Indonesia.
- Rizkayanti, R., Diah, Wahid, M. D. A., dan Jura, M. R. 2017. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*)" *Jurnal Akademika Kimia* 6(2):125
- Rodríguez-Pérez, C., Mendiola, J. A., Quirantes-Piné, R., Ibáñez, E., dan Segura-Carretero, A. 2016. "Green Downstream Processing Using Supercritical Carbon Dioxide, CO<sub>2</sub>-Expanded Ethanol and Pressurized Hot Water Extractions for Recovering Bioactive Compounds from *Moringa Oleifera* Leaves." *J. Supercrit. Fluids* 116:90–100.
- Rostagno, M. A., dan Prado, J. M. 2013. "Natural Product Extraction: Principles and Applications." RSC Publishing. Brazil.
- Ruriasri, C., Yuniastuti, A., Susanti, R., dan Nugrahaningsih, W.H. 2021. "Identifikasi Senyawa Bioaktif *Moringa oleifera Lam.* Sebagai Antioksidan sebagai Ligan pada *Mammalian Target of Rapamycin (mTOR) Pathway* untuk Prediksi Pencegahan Stunting secara *in Silico*" *Prosiding Semnas Biologi ke-9 FMIPA Universitas Negeri Semarang*: 256-261.
- Rushton, A., A. S. Ward, dan R. G. Holdich. 1996. "Solid-Liquid Filtration and Separation Technology." Edisi ke-1. VCH Publishers, Inc. New York, USA.
- Sayuti, Prof. Dr. Ir. K. dan Yenrina, Dr. Ir. Rina. 2015. "Antioksidan, Alami dan Sintetik." Andalas University Press. Padang, Indonesia.
- Sediawan, Budi, w. 2000. "Berbagai Teknologi Pemisahan." *Prosiding Presentasi Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir* 5:10–11.
- Seigler, D. S. 1998. "Flavonoids." *Plant Secondary Metabolism*. Spinger Science + Business Media. New York. 151–92.

- Setiawan, Finna, Yunita, O., dan Kurniawan, A. 2018. "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang Dan FRAP." *Media Pharmaceutica Indonesiana* 2(2):82–89.
- Siagan, Priska. 2013. "Keajaiban Antioksidan." PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, Indonesia.
- Sigma-Aldrich. 2014. "Safety Data Sheet (+)-Catechin hydrate." 225937-10-0. diakses melalui <https://ehslegacy.unr.edu/msdsfiles/25505.pdf> pada 17 Juni 2021, 14:30.
- Sigma-Aldrich. 2021. "Safety Data Sheet 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl." 1898-66-4. diakses melalui <https://www.sigmaaldrich.com/ID/en/sds/aldrich/d9132?sdslanguage=en> pada 16 Juni 2021, 12:10.
- Smith, Gorzynski, J. 2011. "Organic Chemistry". Edisi buku ke-3. McGraw-Hill Companies, Inc. United States of America.
- Solomons, G., Fryhle, C., dan Snyder, S. 2014. "Organic Chemistry." Edisi ke-11. John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, United States of America.
- SonicPro. 2021. "How Does Ultrasonic Cleaning Work?" Diakses melalui <https://sonicpro.com/how-does-ultrasonic-cleaning-work/> pada 2 Desember 2021 pukul 12:00.
- Sudjadi. 2008. "Bioteknologi Kesehatan." Kanisius. Yogyakarta, Indonesia.
- Surherland, Ken. 2008. "Filters and Filtration Handbook." Edisi ke-5. Elsevier Ltd. Burlington, United States of America.
- Thermofischer. 2018. "Safety Data Sheet Gallic acid." 149-91-7. diakses melalui <https://www.fishersci.com/store/msds?partNumber=AC410860050&productDescription=GALLIC+ACID+95%2B%25+%28TITR%29+5G&vendorId=VN00032119&countryCode=US&language=en> pada 16 Juni 2021, 18:30.
- Thermofischer. 2020. "Safety Data Sheet Folin & Ciocalteu's phenol reagent." J/4100/08. diakses melalui <https://www.fishersci.fi/store/msds?partNumber=10191520&productDescription=500ML+Folin+%26+Ciocalteu%27s+phenol+reagent%2C+pure&countryCode=FI&language=en> pada 16 Juni 2021, 12:10.
- Thermofischer. 2020. "Safety Data Sheet Kueretin dihydrate." 6151-25-3. diakses melalui <https://www.fishersci.com/store/msds?partNumber=AAA1580736&productDescription=KUERSETIN+DIHYDRATE+97%25+500G&vendorId=VN00024248&countryCode=US&language=en> pada 26 Agustus 2021, 21:44.
- Tirado, D. F., dan Calvo, L. 2019. "The Hansen theory to choose the best cosolvent for supercritical CO<sub>2</sub> extraction of  $\beta$ -carotene from *Dunaliella salina*." *J. Supercrit. Fluids* 145:211–218.
- Tukiran, Miranti, M.G., Dianawati, I., dan Sabila, F.I. 2020. "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*) dan Buah Bit (*Beta Vulgaris L*) Sebagai Bahan Tambahan Minuman Suplemen." *Jurnal Kimia Riset* 5(2):113–19.
- Tyskiewicz, K., Konkol, M., dan Roj, E. "The Application of Supercritical Fluid Extraction in Phenolic Compounds Isolation from Natural Plant Materials." *Molecules* 2018(23):1-27.



- Valtech. 2017. "Safety Data Sheet Ethyl Alcohol." VT230. diakses melalui <http://www.labchem.com/tools/msds/msds/VT230.pdf> pada 16 Juni 2020, 12.00.
- Vongsak, Boonyadist, Sithisarn, P., Mangmool, S., Thongpraditchote, S., Wongkrajang, Y., and Gritsanapan, W. 2013. "Maximizing Total Phenolics, Total *Flavonoids* Contents and Antioxidant Activity of *Moringa Oleifera* Leaf Extract by the Appropriate Extraction Method." *Ind. Crops Prod.* 44(January):566–71.
- Winarsi, Hery. 2007. "Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan." Kanisius. Yogyakarta, Indonesia.
- Wright, Racquel, J., Lee, K.S., Hyacinth, I.H., Hibbert, J.M., Reid, M.E., Wheatley, A.O., dan Asemota, H.N. 2017. "An Investigation of the Antioxidant Capacity in Extracts from *Moringa Oleifera* Plants Grown in Jamaica." *Plants* 6(48): 1-8.
- Yuliani, N.N., dan Dienina, D.P. 2008. "Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera*, Lam.) dengan Metode 1,1- Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH)." *Jurnal Info Kesehatan* 14(2):1060–82.
- Yuliantari, N.W.A. 2017. "Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Kandungan *Flavonoid* dan Aktivitas Antioksidan Daun Sirsak (*Annona mucirata* L) Menggunakan Ultrasonik." Skripsi. Universitas Udayana, Bali, Indonesia.
- Yuslianti, Euis Reni. 2018. "Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan." PT. Deepublish Publisher. Indonesia.
- Zaku, S.G., Emmanuel, S., Tukur, A.A., dan Kabir, A. 2015. "Moringa Oleifera: An Underutilized Tree in Nigeria with Amazing Versatility: A Review." *Afr. J. Food Sci.* 9(9):456–61.
- Zhang, Q.W., Lin, L.G., dan Ye, W.C. 2018. "Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review." *Chin. Med.*:1–26.
- Zhao, B., Jiawen, D., Hua, L., Yaqiang, H., Tao, L., Di, W., Haodi, G., Yan, Z., dan Zhicheng, C. 2019. "Optimization of Phenolic Compound Extraction from Chinese *Moringa Oleifera* Leaves and Antioxidant Activities." *J. Food Qual.*:1–13.
- Zhao, Suwei, dan Dongke, Z. 2013. "A Parametric Study of Supercritical Carbon Dioxide Extraction of Oil from *Moringa Oleifera* Seeds Using a Response Surface Methodology." *Sep. Purif. Technol.* 113:9–17.