

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1      Kesimpulan**

1. Kombinasi ekstrak etanol biji kopi Robusta dan ekstrak etil asetat daun mint 1:1 memiliki aktivitas antibakteri berdasarkan daerah hambat pertumbuhan yang dihasilkan pada konsentrasi 10% ( $12,87\pm0,4$  mm); 20% ( $14,47\pm0,346$  mm) dan 30% ( $15,73\pm0,358$  mm) terhadap isolat *Staphylococcus* spp. dari kaki manusia.
2. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol biji kopi Robusta adalah alkaloid, flavonoid, minyak atsiri, tanin, steroid dan terpenoid. Golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etil asetat daun mint adalah flavonoid, minyak atsiri, tanin dan steroid.

#### **5.2      Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etanol biji kopi Robusta dan daun mint yang memiliki khasiat paling efektif untuk mengatasi permasalahan bau kaki yang disebabkan isolat *Staphylococcus* spp.
2. Perlu dilakukan lebih banyak penelitian mengenai aktivitas antibakteri dari kombinasi ekstrak tanaman sehingga dapat mengatasi permasalahan resistensi terhadap pengobatan yang ada terutama untuk mengatasi permasalahan bau kaki yang disebabkan isolat *Staphylococcus* spp.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, N., Idiawati, N. and Alimuddin, A. H. 2016, Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) terhadap Larva *Artemia salina*, *Jurnal Kesehatan Khatulistiwa*, **5**(1): 58-64.
- Al-Dhabaan, F. A. 2018, Morphological, Biochemical and Molecular Identification of Petroleum Hydrocarbons Biodegradation Bacteria Isolated from Oil Polluted Soil in Dhahran, Saudi Arabia, *Saudi Journal of Biological Sciences*, **26**: 1247-1252.
- Alqethami, A. and Aldhebiani, A. Y. 2020, Medicinal Plants Used in Jeddah, Saudi Arabia: Phytochemical Screening, *Saudi Journal of Biological Sciences*, **28**: 805-812.
- Amananti, W. dan Dairoh, 2020, Aktivitas Antibakteri dari Sediaan Footsanitizer Spray Kombinasi Ekstrak Biji Kopi (*Coffea*) dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*), *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **6**(2): 323-330.
- Ara, K., Hama, M., Akiba, S., Koike, K., Okisaka, K., Hagura, T., Kamiya, T. and Tomita, F., 2006, Foot Odor Due to Microbial Metabolism and Its Control, *Canadian Journal of Microbiology*, **52**: 357-364.
- Ashfia, F., Adriane, F. Y., Sari, D. P. dan Rusmini, 2019, Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Footspray Anti Bau Kaki yang Mengandung Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dan Ampas Kopi, *Indonesian Chemistry and Application Journal*, **3**(1): 28-33.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RI, 2011, Acuan Sediaan Herbal, Vol. 6, Edisi I, Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Balouiri, M., Sadiki, M. and Ibnsouda, S. K. 2015, Methods for In Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review, *Journal of Pharmaceutical Analysis*, **6**: 71-79.
- Better Health Channel, 2014, Victoria State Government, Diakses pada 15 Januari 2021, <https://www.betterhealth.vic.gov.au/health/ConditionsAndTreatments/foot-odour-causes-and-cures>.
- Biharee, A., Sharma, A., Kumar, A. and Jaitak, V. 2020, Antimicrobial Flavonoids as a Potential Substitute for Overcoming Antimicrobial Resistance, *Fitoterapia*, **146**: 1-22.

- Boakye, Y. D., Agyare, C. and Hensel, A. 2016, Anti-infective Properties and Time-Kill Kinetics of *Phyllanthus muellerianus* and its Major Constituent, Geraniin, *Medical Chemistry*, **6(2)**: 95-104.
- Brooks, G. F., Carroll, K. C., Morse, S. A. and Mietzner, T. A. 2013, *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*, 26<sup>th</sup> edition, McGraw-Hill Companies, New York.
- Caesar, L. K. and Cech, N. B. 2019, Synergy and Antagonism in Natural Product Extracts: When 1 + 1 does not equal 2, *Natural Product Reports*, **36**: 869-888.
- Cushnie, T. P. T., Cushnie, B. and Lamb, A. J. 2014, Alkaloids: An Overview of Their Antibacterial, Antibiotic-enhancing and Antivirulence Activities, *International Journal of Antimicrobial Agents*, **44**: 377-386.
- Daglia, M., Papetti, A., Dacarro, C., Gazzani, G. 1998, Isolation of an Antibacterial Component from Roasted Coffee, *Journal of Pharmaceutical Biomedical Analysis* **18**: 219-225.
- Denyer, S. P., Hodges, N., Gorman, S. P. and Gilmore, B. 2011, *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*, 8th edition, Blackwell Publishing, United Kingdom.
- Departemen Kesehatan RI, 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 2008, *Farmakope Herbal Indonesia*, Edisi I, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 2020, *Farmakope Indonesia*, Edisi VI, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI, 1989, *Materia Medika Indonesia* Jilid V, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewanjee, S., Gangopadhyay, M., Bhattacharya, N., Khanra, R. and Dua, T. K. 2014, Bioautography and Its Scope in the Field of Natural Product Chemistry, *Journal of Pharmaceutical Analysis*, **5(2)**: 75-84.
- Ditjen POM, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dong, S., Yang, X., Zhao, L., Zhang, F., Hou, Z. and Xue, P. 2020, Antibacterial Activity and Mechanism of Action Saponins from

- Chenopodium quinoa* Willd. Husks Againts Foodborne Pathogenic Bacteria, *Industrial Crops and Products*, **149**: 1-14.
- Farha, A. K., Yang, Q., Kim, G., Li, H., Zhu, F., Liu, H., Gan, R. and Corke, H. 2020, Tannins as an Alternative to Antibiotics, *Food Bioscience*, **38**: 1-14.
- Farnsworth, N. R., 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **5(3)**: 225-276.
- Handayani, R., Rustamsyah, A., Perdana, F., Ihsan, S. dan Suwandi, D. W. 2017, Studi Pendahuluan Fitokimia Tanaman Koleksi Arboretum Legok Pulus Garut, *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, **4(2)**: 103-107.
- Harborne, J. B. 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Padmawinata, K. dan Soediro, I., Penerbit ITB, Bandung.
- Harley, J. P. and Prescott, L. M. 2002, *Laboratory Exercises in Microbiology*, 5th edition, The McGraw-Hill Companies, New York.
- Jumain dan Abubakar, S. 2020, Efektivitas Antimikroba Sediaan Gargarisma yang Mengandung Kombinasi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) dan Daun Mint (*Menthae piperita*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi, *Media Farmasi*, **16(1)**: 116-123.
- Kementerian Kesehatan RI, 2017, *Formularium Ramuan Obat Tradisional Indonesia*, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kobayashi, S. 1990, Relationship Between an Offensive Smell Given off from Human Foot and *Staphylococcus epidermidis*, *Japanese Journal of Bacteriology*, **45(4)**: 797-800.
- Kochko, A. 2010, ‘Advances in Coffea Genomics’, in Kader, J. C. and Delseny, M., *Advances in Botanical Research*, Volume 53, Academic Press, United States, pp 23-63.
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali dan Wiyono, W. I. 2012, Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.), *Pharmacon*, **1(1)**: 47-52.
- Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M. and Kurniadi, B. 2008, *Buku Ajar Fitokimia*, Airlangga University Press, Surabaya.

- Kurniawan, B. dan Aryana, W. F. 2015, Binahong (*Cassia alata* L) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth, *Medical Journal of Lampung University*, **4(4)**: 100-104.
- Lestari, D. R. S., Soegianto, L. dan Hermanu, L. S. 2017, Potensi Antibakteri dan Antibiofilm Ekstrak Etanol Bunga Bintaro (*Cerbera odollam*) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Journal of Pharmacy Science and Practice*, **4(1)**: 30-35.
- Lestari, Y., Ardiningsih, P. dan Nurlina, 2016, Aktivitas Antibakteri Gram Positif dan Negatif dari Ekstrak dan Fraksi Daun Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.) Asal Pesisir Sungai Kakap Kalimantan Barat, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, **5(4)**: 1-8.
- Ludwiczuk, A., Wozniak, K. S. and Georgiev, 2017, ‘Terpenoids’, in Badal, S. and Delgoda, R., *Pharmacognosy: Fundamentals, Applications and Strategies*, Academic Press, United States.
- Madigan, M. T., Martinko, J., Dunlap, P. and Clark, D. P. 2009, *Brock Biology of Microorganisms*, 12<sup>th</sup> edition, Pearson Education, San Francisco.
- Manongko, P. S., Sangi, M. S. dan Momuat, L. I. 2020, Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.), *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, **9(2)**: 64-69.
- Marliana, S. D., Suryanti, V. dan Suyono, 2005, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol, *Biofarmasi*, **3(1)**: 26-31.
- Martha, R. 2012, ‘Perbandingan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kopi Arabika (*Coffea arabica*) dan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* In Vitro’, *Skripsi*, Sarjana Kedokteran, Universitas Kristen Maranatha, Bandung.
- Maslahat, M., Syaawalz, A. dan Restianingsih, R. 2013, Identifikasi Senyawa Kimia pada Simplicia Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.), *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, **3(1)**: 63-73.
- Monente, C., Bravo, J., Vitas, A. I., Arbillaga, L., Pena, M. and Cid, C. 2015, Coffee and Spent Coffee Extracts Protect Against Cell Mutagens and Inhibit Growth of Food-borne Pathogen Microorganism, *Journal of Functional Foods*, **12**: 365-374.

- Muslim, Zamharira. dan Dephinto, Y. 2019, Antibacterial Activity of Robusta Coffee (*Coffea canephora* L.) Leaves to *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **12(12)**: 113-115.
- Ncube, B., Finnie, J. F. and Staden, J. V. 2012, In Vitro Antimicrobial Synergism within Plant Extract Combinations from Three South African Medicinal Bulbs, *Journal of Ethnopharmacology*, **139**: 81-89.
- Ngajow, M., Abidjulu, J. dan Kamu, V. S. 2013, Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro, *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, **2(2)**: 128-132.
- Patay, E. B., Benesik, T. and Papp, N. 2016, Phytochemical Overview and Medicinal Importance of *Coffea* species from the Past Until Now, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, **9(12)**: 1127-1135.
- Pramiastuti, O., Rejeki, D. S., Maghfiroh, I. dan Firsty, G. R. 2020, Uji Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dan Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **9(2)**: 33-41.
- Putri, W. S., Warditiani, N. K. dan Larasanty, L. P. F. 2013, Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.), *Jurnal Farmasi Udayana*, **2(4)**: 56-60.
- Rahardjo, P., 2012, *Panduan Budi Daya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Raut, J. S., Shinde, R. B., Chauhan, N. M. and Karuppayil, S. M. 2013, Terpenoids of Plant Origin Inhibit Morphogenesis, Adhesion and Biofilm Formation by *Candida albicans*, *Biofouling: The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research*, **29(1)**: 87-96.
- Rusli, Hafid, M. dan Badjadji, N. N. 2018, Uji Efektivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* L.) Varietas Bunga Putih dan Bunga Ungu terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Media Farmasi*, **14(1)**: 8-13.
- Santoso, J. dan Riyanta, A. B. 2019, Aktivitas Antibakteri Sediaan *Foot Sanitizer Spray* yang Mengandung Ekstrak Biji Kopi dan Jahe, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **8(1)**: 47-50.

- Scalbert, A. 1991, Antimicrobial Properties of Tannins, *Phytochemistry*, **30(12)**: 3875-3883.
- Scherer, C., Muller, K. D., Rath, P. M. and Ansorg, R. A. M. 2003, Influence of Culture Conditions on Fatty Acid Profiles of Laboratory-Adapted and Freshly Isolated Strains of *Helicobacter pylori*, *American Society for Microbiology*, **41(3)**: 1114-1117.
- Shalayel, M. H. F., Asaad, A. M. and Qureshi, M. A. and Elhussein, A. B. 2017, Anti-bacterial Activity of Peppermint (*Mentha piperita*) Extracts Against Some Emerging Multi-drug Resistant Human Bacterial Pathogens, *Journal of Herbal Medicine*, **7**: 27-30.
- Sharma, R. K. 1993, Phytosterol: Wide-Spectrum Antibacterial Agents, *Bioorganic Chemistry*, **21**: 49-60.
- Singh, R., Shushni, M. A. M. and Belkheir, A. 2011, Antibacterial and Antioxidant Activities of *Mentha piperita* L., *Arabian Journal of Chemistry*, **1-7**.
- Sokovic, M. D., Vukojevic, J., Marin, P. D., Brkic, D. D., Vajs, V. dan Griensven, L. J. D. 2009, Chemical Composition of Essential Oils of *Thymus* and *Mentha* Species and Their Antifungal Activities, *Molecules*, **14**: 238-249.
- Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G. dan Muksin, I. K. 2017, Uji Fitokimia dan Daya Hambat Ekstrak Daun Juwet (*Syzygium cumini*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC, *Jurnal simbiosis*, **5(2)**: 47-51.
- Szeto, Y. T., Wong, K. S., Han, A., Pak, S. C. and Kalle, W. 2016, DNA Protective Effect of Ginseng and The Antagonistic Effect of Chinese Turnip: A Supplementation Study, *Journal of Intercultural Ethnopharmacology*, **5(4)**: 331-334.
- Tiran, F. A. dan Nastiti, C. M. 2014, Aktivitas Antibakteri Lotion Minyak Kayu Manis terhadap *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Bau Kaki, *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, **11(2)**: 72-80.
- Tortora, G., Funke, B. and Case, C. L. 2007, *Microbiology: An Introduction*, Pearson Education, San Francisco.
- United States Department of Agriculture, 2015, ‘Plants Profile for *Mentha piperita* (peppermint)’, diakses pada 17 Januari 2021, <https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=MEPI>.

- Vossen, V., H. A. M. and Wessel, M. (eds), 2000, *Plant Resource of South-East Asia*, Backhuys Publishers, The Netherlands.
- Wati, E., Cahya, U. D. dan Darmirani, Y. 2021, Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora*), *Jurnal Farmasi*, **3(2)**: 53-56.
- Wijaya, W., Ridwan, R. D., Budi, H. S. 2016, Antibacterial Ability of Arabica (*Coffea arabica*) and Robusta (*Coffea canephora*) Coffee Extract on *Lactobacillus acidophilus*, *Majalah Kedokteran Gigi*, **49(2)**: 99-103.
- Willey, J. M., Sherwood, L. M. and Woolverton, C. J. 2009, *Prescott's Principles of Microbiology*, McGraw-Hill, New York.
- World Health Organization, 2002, *WHO Monograph on Selected Medicinal Plants*, Vol. 2, World Health Organization, Geneva.
- Yang, W., Chen, X., Li, Y., Guo, S., Wang, Z. and Yu, X. 2020, Advances in Pharmacological Activities of Terpenoids, *Natural Product Communications*, **15(3)**: 1-13.
- Yusuf, A. J., Abdullahi, M. I., Aleku, G. A., Ibrahim, I. A. A., Alebiosu, C. O., Yahaya, M., Adamu, H. W., Sanusi, A., Mailafiya, M. M. and Abubakar, H. 2018, Antimicrobial Activity of Stigmasterol from the Stem Bark of *Neocarya macrophylla*, *Journal of Medicinal Plants for Economic Development*, **2(1)**: 1-5.
- Yuwanti, S., Yusianto dan Nugraha, T. C. 2016, Karakteristik Minyak Kopi yang Dihasilkan dari Berbagai Suhu Penyangraian, *Prosiding Seminar Nasional APTA*, 157-160.
- Zhang, Q., Lin, L. and Ye, W. 2018, Techniques for Extraction and Isolation of Natural Products: A Comprehensive Review, *Chinese Medicine*, **13(20)**: 1-26.