

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Kombinasi ekstrak kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dan daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dengan perbandingan 1:1 pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dapat menghambat pertumbuhan isolat *Staphylococcus sp.* penyebab bau kaki dengan rata-rata diameter daerah hambat pertumbuhan berturut-turut adalah $18,138 \pm 0,126$ mm; $19,547 \pm 1,035$ mm; dan $20,737 \pm 0,303$ mm.
2. Dengan adanya perbedaan konsentrasi kombinasi ekstrak antar formula yang meningkat antara formula 1 (10% (1:1)), formula 2 (15% (1:1)), dan formula 3 (20% (1:1)), semakin tinggi juga efektivitas sediaan dalam menghambat isolat *Staphylococcus sp.* Formula 1, formula 2, dan formula 3 memiliki diameter daya hambat berturut-turut sebesar $16,022 \pm 0,244$ mm, $18,135 \pm 1,338$ mm, dan $20,123 \pm 1,821$ mm. Formula 1 dan formula 3 dinyatakan berbeda bermakna secara statistik.

5.2 Saran

1. Dari segi mutu fisik, pengembangan bentuk sediaan dibutuhkan untuk memperbaiki tampilan fisik sediaan *foot spray*.
2. Dari segi konsentrasi, diperlukan penelitian mengenai uji dilusi yang memberikan data konsentrasi hambat minimum terhadap isolat *Staphylococcus sp.* sehingga diharapkan dapat menggunakan konsentrasi yang lebih kecil dari 10%, namun efektif sebagai daya hambat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D.W. 2005, Perbedaan khasiat antibakteri bahan irigasi antara hydrogen peroksida 3% dan infusum daun sirih 20% terhadap bakteri *mix*, *Majalah Kedokteran Gigi*, **38(1)**: 45-70.
- Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., Walter, P. 2008, *Moleculer Biology of The Cell*, Garland Publishing, New York.
- Alydrus, N.L. dan Khofifah, N. 2022, Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Indonesian Health Journal*, **1(1)**: 56-61.
- Amananti, W dan Dairoh. 2020, Aktivitas Antibakteri dari Sediaan *Foot Sanitizer Spray* Kombinasi Ekstrak Biji Kopi (*Coffea*) dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*), *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **6(2)**: 323-330.
- American Podiatric Medical Association. 2014, 'Public Opinion Research on Foot Health and Care', *Edge Research*. Diakses pada 18 Mei 2022, <https://www.apma.org/files/APMA2014TodaysPodiatristSurveyAllFindings.pdf>
- Amirlak, B. 2015, 'Skin Anatomy', *Medscape*. Diakses pada 7 Juli 2022 <https://emedicine.medscape.com/article/1294744-overview>
- Andika, B., Halimatussakdiah, H., dan Amna, U. 2020, Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena Odorata* L.) di Kota Langsa, Aceh, *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, **2(2)**: 1-6.
- Angelica, N. 2013, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun dan Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* (Nees and Th. Nees)) Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Calyptra: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, **2(2)**: 1-8.
- Ara, K., Masakatsu, H., Syunichi, A., Kenzo, K., Koichi, O., Toyoki H., Kamiya, T., and Tomita F. 2006, The Odor Due to Microbial Metabolisme and its Control, *Canadian Journal of Microbiology*, **52(4)**: 357-364.
- Backer, C.A dan Brink, V.D. 1963, *Flora of Java*, N.V.P Noordhoff, Groningen.
- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. 2022, 'Tren Suhu'. Diakses pada 19 Juni 2022, <https://www.bmkg.go.id/iklim/?p=tren-suhu>

- Ballesteros, S.A., Chirife, J., and Bozzini, J.P. 1992, Antibacterial Effects and Cell Morphological Changes in *Staphylococcus aureus* Subjected to Low Ethanol Concentrations, *Journal of Food Science*, **58(2)**: 435-438.
- Balouiri, M., Sadiki, M., and Ibnsouda, S.K. 2016, Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review, *Journal of Pharmaceutical analysis*, **6(2)**: 71-79.
- Bandar, A.D. 2012, Pharmaceutical Applications and Phytochemical Profile of *Cinnamomum burmannii*, *Pharmacognosy reviews*, **6(12)**: 125–131.
- Bisset, N.G. and Wichtl, M. 2001, *Herbal Drugs and Phytopharmateuticals* 2nd ed., Medpharm Scientific, Marburg.
- Brennan, D. 2021, ‘What to Know About Smelly Feet’, *WebMD*. Diakses pada 9 Juli 2022, <https://www.webmd.com/skin-problems-and-treatments/what-to-know-about-smelly-feet>.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Morse, S.A., and Mietzner, T.A. 2013, *Jawetz, Melnick, & Adelberg’s Medical Microbiology*, 26th ed., McGraw-Hill Companies, New York.
- Budvani, S. 1989, *The Merck Index en encyclopedia of Chemical Drugs and Biological*, 11th ed., Merck and Co, Rahway.
- Bustanussalam, Apriasi, D., Suhardi, E., dan Jaenudin, D. 2015, Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Fitofarmaka*, **5(2)**: 58-64.
- Carolia, N. dan Noventi, W. 2016, Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) sebagai Alternatif Terapi *Acne vulgaris*, *Majority*, **5(1)**: 140-145.
- Cichy, W. and Szymanowski, J., 2002, Recovery of Phenol from Aqueous Streams in Hollow Fiber Modules, *Environmental Science and Technology*, **36(9)**: 2088-2093.
- Conaghy, J.R. and Fosselman, D. 2018, Hyperhidrosis: Management Options, *American Family Physician*, **97(11)**: 729-734.
- Dahlizar, S., Todo, H., Kadhum, W.R., Sugibayashi, K. 2018, Design of Topically Applied Gel Spray Formulation with Ivermectin Using a Novel Low Molecular Weight Gelling Agent, Palmitoyl-Glycine-Histidine, *Chemical Pharmaceutical Bulletin*, **66(3)**: 327-333.
- Darwis. 1992. *Teknologi Fermentasi*, Rajawali Press, Jakarta.

- Davis, W.W. and Stout, T.R. 1971, Disc plate methods of microbiological antibiotic assay, *Applied Microbiology*, **22(1)**: 659-665.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1977, *Materia Medika Indonesia Jilid I*, Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1985, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Djuma, A.W., Ollab, L.R.Y. dan Foekh, N. 2019, ‘Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*’, *Prosiding Seminar Nasional I Kesehatan Lingkungan dan Penyakit Tropis*, Kupang, Indonesia, pp.136-142.
- Elzain, A.M., Elsanousi, S.M., and Ibrahim, M.E.A. 2019, Effectiveness of Ethanol and Methanol Alcohols on Different Isolates of *Staphylococcus* species, *Journal of Bacteriology and Mycology*, **7(4)**: 71-73.
- Farasandy, 2010, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 9th ed., Williams and Wilkins, Baltimore.
- Farnsworth, N.R. 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **55(3)**: 225-276.
- Gabriel, A. dan Akowuah, M.A. 2013, GC-MS Determinan of major bioactive constituents and anti-oxidative activities of aqueous of *Cinnamomum burmannii* blume stram, *The Natural products journal*, **3(4)**: 243-248.
- Garg, A., Deepeka, A., Garg, S., and Singla, A.K. 2002, Spreading of semisolid formulation. *Pharmaceutical Technology*, **26(9)**: 84-105.
- Gennaro, R.A. 1995, *Remington's: Practice of Pharmacy*, 19th ed., Mack Publishing Company Easton, Easton.
- Hamdani, S., 2009, Metode Ekstraksi. Diakses pada 11 Juli 2022, <http://catatankimia.com/catatan/metodaekstraksi.html>
- Hamdiyati, Y., Kusnadi, Rahardian, I. 2008, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Jurnal Pengajaran MIPA*, **12(1)**: 1-10.

- Harris, L.G., Foster, S.J., Richards, R.G. 2002, An introduction to *Staphylococcus aureus*, and techniques for identifying and quantifying *S. aureus* adhesins in relation to adhesion to biomaterials: review, *European Cells and Materials*, **4(1)**: 39-60.
- Hermawan, A. 2007, 'Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk', *Skripsi*, Sarjana Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Hermawan, A., Eliyani, H., dan Tyasningsih, W. 2007, 'Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Disk', *Tesis*, Sarjana Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Holland, T., Chaouk, H., Asfaw, B., Goodrich, S., Hunter, A., Francis, V. 2001, Spray Hydrogel Wound Dressings, *United States Patent Application* **1(1)**: 1-9.
- Inna, M., Atmania, N., and Priskasari, S. 2010, Potential Use of *Cinnamomum burmannii* Essential Oil-based Chewing Gum as Oral Antibiofilm Agent, *Journal of Density Indonesia*, **17(3)**: 80-86.
- Irawan, B. 2010, 'Peningkatan Mutu Minyak Nilam dengan Ekstraksi dan Destilasi pada Berbagai Komposisi Pelarut', *Tesis*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Iswandana, R. dan Sihombing, L.K., 2017, Formulasi, Uji Stabilitas Fisik, dan Uji Aktivitas secara In Vitro Sediaan Spray Antibau Kaki yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.), *Pharmaceutical Sciences and Research*, **4(3)**: 121-131.
- Julismin, 2013. Dampak dan Perubahan Iklim di Indonesia. *Jurnal Geografi*, **5(1)**: 39-46.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017, *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kessel, R.G. 1998, *Basic Medical Histology The Biology of Cells, Tissues, and Organs*. Oxford University Press, New York.
- Ketaren, S. 1985, *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Kursia, S., Lebang, J.S., Taebe, B., Burhan, A., Rahim, W.O.R., Nursamsiar. 2016, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etilasetat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*, *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, **3(2)**: 72-77.

- Li, D., Zhou, B., and Lv, B. 2020. Antibacterial Therapeutic Agents Composed of Functional Biological Molecules. *Journal of Chemistry*, **1(1)**: 1-13.
- Lincho, J., Martins, R.C., and Gomes, J. 2021, Paraben Compounds-Part 1: An Overview of Their Characteristics, Detection, and Impacts, *Applied Sciences*, **11(5)**: 1-37.
- Lorian, V., 1991, *Antibiotics in Laboratory Medicine*, 3rd ed., William and Wilkins, Baltimore.
- MacFaddin, J. F., 1980, *Biochemical Test for Identification of Medical Bacteria*, 2nd ed, Williams and Wilkins, Baltimore.
- Marjoni, M.R. 2016, *Seri Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder*, Trans Info Media, Jakarta.
- Markowitz, K., Moynihan, M., Liu, M., and Kim, S. 1992, Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol, *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, **73(6)**: 729–737.
- McConaghy, J.R. dan Fosselman, D. 2018, Hyperhidrosis: Management Options, *American Family Physician*, **97(11)**: 729-734.
- Medline Plus, 2022, 'Staphylococcal infections'. Diakses pada 13 Juli 2022, <https://medlineplus.gov/staphylococcalinfections.html>
- Modrzynski, J.J., Christensen, J.H., and Brandt, K.K. 2019, Evaluation of dimethyl sulfoxide (DMSO) as a co-solvent for toxicity testing of hydrophobic organic compounds, *Ecotoxicology*, **28(9)**: 1136–1141.
- Moeljanto, R.D. dan Mulyono, 2003, *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih, Obat Mujarab dari Masa ke masa*, Agromedia Pustaka, Yogyakarta.
- Mukti, A.W. 2021, Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Hand Sanitizer* yang di Produksi Secara Lokal Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, **63(2)**: 126-130.
- Pangesti, R.D., Cahyono, E., Kusumo, E. 2017, Perbandingan Daya Antibakteri Ekstrak dan Minyak *Piper betle* L. terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Indonesian Journal of Chemical Science*, **6(3)**: 270-278.
- Payadnya, I.P.A.A. dan Jayantika, I.G.A.N.T, 2018, *Panduan Penelitian Eksperimen Beserta Analisis Statistik dengan SPSS*, Deepublish, Yogyakarta.

- Pelen, S., Wullur, A., dan Citraningtyas, G. 2016, Formulasi Sediaan Gel Antijerawat Minyak Atsiri Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Pharmakon*, **5(4)**: 136–144.
- Pelczar, M. dan Chan, E.C.S., 2007, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, UI Press, Jakarta.
- Pinheiro, L., Brito, C.I., Oliveira, A.D., Martins, P.Y.F., Pereira, V.C., and Cunha, M.L.R.S. 2015, *Staphylococcus epidermidis* And *Staphylococcus haemolyticus*: Molecular Detection Of Cytotoxin and Enterotoxin Genes, *Toxins*, **7(9)**: 3688-3699.
- Prahastuti, S. dan Tambunan, K. 2004, *Tinjauan literatur siri*, Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah (PDII), Jakarta.
- Pratiwi, 2008, *Mikrobiologi Farmasi*, Erlangga, Jakarta.
- Repi, N.B., Mambo, C., dan Wuisan, J. 2016, Uji Efek Antibakteri Ekstrak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*, *Jurnal Biomedik*, **4(1)**: 1-5.
- Reynolds, J.E.F. and Prasad, A.B. 1982, *Martindale: The Extra Pharmacopoeia*, 28th ed., The Pharmaceutical Press, London.
- Rismunandar dan Paimin, F.B., 2001, *Kayu Manis Budidaya dan Pengolahan*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Riyanta, A.B. dan Febriyanti, R. 2018, Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Kopi dan Rimpang Jahe Terhadap Sifat Fisik Sediaan *Foot Sanitizer Spray*, *Jurnal Para Pemikir*, **7(2)**: 247-251.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Romadhon, Hamidah M., Rianingsih L. 2019, Aktivitas Antibakteri Isolat Bakteri Asam Laktat dari Peda dengan Jenis Ikan Berbeda terhadap *E.coli* dan *S.aureus*, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, **1(2)**: 11-21.
- Rowe, R.C., P.J., Sheskey, and Quinn, M.E. 2009, *Handbook of pharmaceutical Excipients*, 6th ed., Pharmaceutical Press, London.
- Rumanti, R.M., Suprianto, Tarigan, J., dan Ramadani, A.M.S. 2021, Potensi Antibakteri Kombinasi *Zingiber officinale* var. *Rubrum* dengan *Cinnamomum burmannii* terhadap *Staphylococcus aureus*, *Jurnal Indah Sains dan Klinik*, **2(1)**: 6-10.

- Sallika, N.S. 2010, *Serba Serbi Kesehatan Perempuan: Apa Yang Perlu Kamu Tahu Tentang Tubuhmu*, Bukune, Jakarta.
- Sarker, S.D., Latif, Z., dan Gray, A.I. (eds). 2006, *Natural Products Isolation*, Humana Press, New York.
- Sari, I.P. 2021, 'Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Kayu Manis (*Cinnaomum burmannii*) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) Terhadap Isolat *Staphylococcus sp.* yang Diisolasi Dari Kaki', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Scalbert, A. 1991, Antimicrobial Properties of Tannins, *Phytochemistry*, **30(12)**: 3875-3883.
- Sembiring, B. 2007, Teknologi Penyiapan Simplisia Terstandar Tanaman Obat, *Warta Pusat Standarisasi Instrumen Perkebunan*, **13(2)**: 1-20.
- Serup, J., Jemec, G.B.E., and Grove, G.L., 2006, *Handbook of Non-Invasive Methods and the Skin*, CRC Press, Boca Raton.
- Shan, B., Cai, Y.Z., Brooks, J.D., and Corke, H. 2007, Antibacterial Properties and Major Bioactive Components of Cinnamon Stick (*Cinnamomum burmannii*): Activity Against Pathogenic Bacteria, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **55(14)**: 5484-5490.
- Shen, S., Zhang, T., Yuan, Y., Lin, S., Xu, J., Ye, H. 2015, Effects of Cinnamaldehyde on *Eschericia coli* and *Staphylococcus aureus* membrane, *Environmental Microbiology*, **47(1)**: 196-202.
- Sirait, M., Loohu, E., dan Sutrisno, R.B. 1980, *Materia Medika Indonesia Jilid IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Smith, T.F. 2005, The Plantar Skin and Soft Tissues: Private Surgical Anatomy Review, *Podiatry Institute*, **13(1)**: 68-76.
- Soedarto, 2015, *Mikrobiologi Kedokteran*, CV Sagung Seto, Jakarta.
- Song, Y.R., Choi, M.S., Choi, G.W., Park, I.K., Oh, C.S. 2016, Antibacterial Activity of Cinnamaldehyde and Estragole Extracted from Plant Essential Oils against *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* Causing Bacterial Canker Disease in Kiwifruit, *The Plant Pathology Journal*, **32(4)**: 363-370.
- Suliantari. 2008, 'Aktivitas antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri Patogen Pangan', *Tesis*, Pascasarjana Farmasi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Syahrurachman, A., Chatim, A., Soebandrio, A., Karuniawati, A., Santoso, A., dan Harun, B. 2010, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Binarupa Aksara Publishers, Jakarta.
- Talaro, K.P and Talaro, A. 2001, *Foundations in Microbiology*, 4th ed., The McGraw Hills Companies, New York.
- Tiran, F.A. dan Nastiti, C.M.2014, Aktivitas Antibakteri Lotion Minyak Kayu Manis Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* Penyebab Bau Kaki, *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, **11(2)**: 72-80.
- Tjitrosoepomo, G. 1988, *Taksonomi tumbuhan (Spermathopyta)*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 1994, *Morfologi Tumbuhan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Toelle,N.N. dan Lenda, V. 2014, Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial, *Jurnal Ilmu Ternak*, **1(7)**: 32-37.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., Kaur, H. 2011, Phytochemical Screening and Extraction: A review, *International Phamaceutica Scienta*, **1(1)**: 98-106.
- Utomo, S.B., Fujiyanti, M., Lestari, W.P., Mulyani, S. 2018, Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa C-4 Metoksifenilkaliks[4]resorsinarena Termodifikasi Hexadecyl Trimethylammonium-Bromide Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*, *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, **3(3)**: 201-209.
- Volk, W.A dan Wheeler, M.F. 1990, *Mikrobiologi Dasar*, Erlangga, Jakarta.
- Wilkinson, J.B and Moore, R.J.1982, *Harry's Cosmeticology*, 7th ed., Chemical Publishing Book, New York.