

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Ekstrak etanol *Peach Gum* memiliki aktivitas antibiofilm terhadap *Salmonella typhi* dengan nilai MBIC₅₀ sebesar 2,11416 mg/mL.
2. Ekstrak etanol *Goji Berry* memiliki aktivitas antibiofilm terhadap *Salmonella typhi* dengan nilai MBIC₅₀ sebesar 0,05471 mg/mL.
3. Kombinasi ekstrak etanol *Peach Gum* dan *Goji Berry* memiliki aktivitas antibiofilm terhadap *Salmonella typhi* dengan nilai MBIC₅₀ sebesar 3,60872 mg/mL yang menunjukkan aktivitas antibiofilm yang rendah dibandingkan ekstrak *Peach Gum* maupun ekstrak *Goji Berry* secara tunggal.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan variasi rasio kombinasi ekstrak *Peach Gum* dan *Goji Berry* untuk menentukan kombinasi yang menghasilkan aktivitas antibiofilm paling optimal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengidentifikasi senyawa aktif yang berperan dalam aktivitas antibiofilm ekstrak *Peach Gum* dan *Goji Berry*, sehingga mekanisme masing-masing ekstrak maupun kombinasi dapat dipahami lebih jelas, guna mendukung pengembangan bahan alam sebagai agen antibiofilm.
3. Perlu dilakukan analisis *Fractional Biofilm Inhibitory Concentration Index* (FBICI) atau metode evaluasi kombinasi lainnya untuk menentukan jenis interaksi yang terjadi antara ekstrak etanol *Peach Gum* dan *Goji Berry*, apakah bersifat sinergis, aditif, atau antagonis.

DAFTAR PUSTAKA

- Albrian, D., Wijaya, S., dan Setiawan, H. K., 2013, Fraksinasi dan identifikasi senyawa antioksidan pada ekstrak etanol buah *Goji Berry* (*Lycium barbarum* Linn.) secara kromatografi kolom. *Journal of Pharmaceutical Science and Pharmacy Practice*, **1(1)**, 1–7. Faculty of Pharmacy, Widya Mandala Catholic University Surabaya, Indonesia.
- Anggita, D., Nuraisyah, S. dan Wiriansya, E.P., 2022, Mekanisme Kerja Antibiotik, *UMI Medical Journal*, **7(1)**:46–58.
- Chen, P., Seth, A. K., Abercrombie, J. J., Mustoe, T. A., and Leung, K. P., 2014, Activity of imipenem against *Klebsiella pneumoniae* biofilms in vitro and in vivo. *Antimicrobial agents and chemotherapy*, **58(2)**:1208–1213.
<https://doi.org/10.1128/AAC.01353-13>
- De Rossi, L., Rocchetti, G., Lucini, L., and Rebecchi, A., 2025, Antimicrobial Potential of Polyphenols: Mechanisms of Action and Microbial Responses—A Narrative Review. *Antioxidants*, **14(2)**, 200. <https://doi.org/10.3390/antiox14020200>
- Dewi, N.M.D.P., Illahi, R.K. dan Lyrawati, D., 2019, Analisis cost-effectiveness penggunaan antibiotik kloramfenikol, seftriakson dan sefiksim sebagai terapi demam tifoid anak. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, **5(1)**:53–59.
- Direktorat Jenderal POM RI., 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Donkor, M.N., Donkor, A.-M. and Mosobil, R., 2023, *Combination therapy: synergism among three plant extracts against selected pathogens*, *BMC Research Notes*, **16**:83. <https://doi.org/10.1186/s13104-023-06354-7>
- Farhadi, F., Khameneh, B., Iranshahi, M., and Iranshahy, M., 2019, Antibacterial activity of flavonoids and their structure–activity relationship: An update review. *Phytotherapy Research*, **33(1)**, 13–40. <https://doi.org/10.1002/ptr.6208>
- Forbes, B.A., Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S., 2017, *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology*. 14th ed. St. Louis: Elsevier.

- Ilić, T., Dodevska, M., Marčetić, M., Božić, D., Kodranov, I. and Vidović, B., 2020, Chemical characterization, antioxidant and antimicrobial properties of goji berries cultivated in Serbia. *Foods*, **9(11)**:1614. <https://doi.org/10.3390/foods9111614>
- Imara, F., 2020, *Salmonella typhi* Bakteri Penyebab Demam Tifoid. Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi Covid-19, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin, Makassar, **6(1)**:1–5.
- Istiqomah, N., Agustina, N., Putri, S. B., 2023, Deteksi Bakteri Salmonella sp, dengan Kultur Darah pada Pasien Widal Positif di Laboratorium Klinik X. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, **5(2)**:339344.
- Junaedi, I.D.L., Praharani, D., Gunadi, A., Barid, I., Indahyani, D.E. dan Probosari, N., 2023, Potensi bahan cetak ekstrak natrium alginat rumput laut merah (*Kappaphycus alvarezii*) dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, **10(1)**:72–78. ISSN 2301-5454.
- Kasim, V.N.A., 2020, Peran Imunitas Pada Infeksi *Salmonella typhi*. Athra Samudra, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017, Farmakope Herbal Indonesia (Edisi II). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Korunoska, B., Milanov, G., Nedelkovski, D., Sarafimovska, A., Taseska-Gjorgjijevski, M. and Dzolevska, R., 2017, Description of the morphological and technological characteristics of the plant Goji Berry. 3rd International Symposium for Agriculture and Food (ISAF 2017):132–137.
- Kulczyński, B., and Gramza-Michałowska, A., 2016, Goji berry (*Lycium barbarum*): Composition and health effects – A review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, **66(2)**:67–75. <https://doi.org/10.1515/pjfn-2015-0040>
- Kuncahyani, I. D., 2022, Uji aktivitas antibakteri dan antibiofilm ekstrak etanol daun kejibeling (*Strobilanthus crispus*) terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* [Skripsi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya]. Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

- Kundera, I. N., Aulanni'am, dan Santoso, S., 2014, Ekspresi Protein ADHF36 Strain *Salmonella typhi* dari beberapa daerah di Indonesia. *Jurnal Kedokteran Hewan*, **8(1)**:12-18.
- Lima, E. M. F., Winans, S. C., and Pinto, U. M., 2023, Quorum sensing interference by phenolic compounds – A matter of bacterial misunderstanding. *Heliyon*, **9(7)**, e17657. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17657>
- Ma, R-H., Zhang, X-X., Thakur, K., Zhang, J-G. and Wei, Z-J., 2022, Research progress of *Lycium barbarum* L. as functional food: phytochemical composition and health benefits. *Current Opinion in Food Science*, **47**, 100902. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100871>
- Niswah, S.U., Indrayati, A. dan Sari, G.N.F., 2023, Efek kombinasi ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) dan daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan metode pita kertas, *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, **27(3)**:110–118. <https://doi.org/10.20956/mff.v27i3.27092>
- Pace, J.L., Rupp, M.E., and Finch, R.G. (Eds.), 2005, *Biofilms, Infection, and Antimicrobial Therapy* (1st ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420028232>
- Prasetya, O. S., Soegianto, L., dan Wijaya, S., 2019, Uji aktivitas antibakteri dan antibiofilm fraksi biji kelengkeng (*Euphoria longan* Lour. Steud.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538. *Jurnal Farmasi Sains dan Terapan*, **6(2)**:84–90. <https://doi.org/10.33508/jfst.v6i2.2235>
- Purbowati, R., 2016, Hubungan biofilm dengan infeksi: implikasi pada kesehatan masyarakat dan strategi mengontrolnya. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, **5(1)**:1–14.
- Rachman, M. R., Darsono, P. V., dan Malahayati, S., 2024, Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat daun maritim (*Nephelium Ramboutan-ake* Leenh) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*: Antibacterial activity test of maritim leaf ethyl acetate extract (*Nephelium Ramboutan-ake* Leenh) against *Salmonella typhi* bacteria. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, **10(3)**:171–179. <https://doi.org/10.33084/jsm.v10i3.9015>

- Rendueles, O., Kaplan, J. B., and Ghigo, J. M., 2013, Antibiofilm polysaccharides. *Environmental microbiology*, **15**(2), 334–346. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2012.02810.x>
- Sanguanserm Sri, D., Sanguanserm Sri, P., Buaban, K., Kawaree, R. and Wongkattiya, N., 2024, Antimicrobial activity and time-kill kinetics of Boesenbergia rotunda essential oil and geraniol alcohol against oral bacterial pathogens. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, **14**(2):215–221. DOI: 10.7324/JAPS.2024.154568
- Stepanović, S., Vuković, D., Hola, V., Di Bonaventura, G., Djukić, S., Ćirković, I. and Ruzicka, F., 2007, Quantification of biofilm in microtiter plates: overview of testing conditions and practical recommendations for assessment of biofilm production by staphylococci. *APMIS*, **115**(8):891–899. doi:10.1111/j.1600-0463.2007.apm_630.x.
- Subositi, A.P.D., 2014, Analisis ukuran partikel bahan penyusun ramuan jamu dan volume air penyari terhadap mutu ekstrak yang dihasilkan. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*: 111–115. DOI:10.31942/jiffk.v0i0.1211
- Tjay, T.H. dan Rahardja, K., 2015, Obat-Obat Penting: Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya (Edisi 7). Jakarta: PT Elex Media Komputindo. ISBN 978-602-02-6480-6.
- Tobi, C.H.B., Saptarini, O. Dan Rahmawati, I., 2022, Aktivitas antibiofilm ekstrak dan fraksi-fraksi biji pinang (*Areca catechu* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* MC FARLAND 25923. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, **7**(1):56–70. DOI: 10.20961/jpscr.v7i1.43698
- Vidović, B.B., Milinčić, D.D., Marčetić, M.D., Djuriš, J.D., Ilić, T.D., Kostić, A.Ž. and Pešić, M.B, 2022, Health Benefits and Applications of Goji Berries in Functional Food Products Development: A Review. *Antioxidants*, **11**(2):248. <https://doi.org/10.3390/antiox11020248>
- Xu, B., Sun, P., Lu, J., Wang, Y., Lin, X., Chen, C., Zhu, J., Jia, H., Wang, X., Shen, J., Yu, C. and Feng, T., 2025, Studies of peach gum polysaccharide on gut microbiota in vitro fermentation by human feces. *Journal of Future Foods*, **5**(1):79–87. <https://doi.org/10.1016/j.jfutfo.2024.01.007>

- Yao, X. C., Cao, Y., and Wu, S. J., 2013, Antioxidant and antibacterial activity of peach gum derived oligosaccharides. *International Journal of Biological Macromolecules*, **62**:1–3. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2013.08.022>
- Zeng, S., Long, J., Sun, J., Wang, G., and Zhou, L., 2022, A review on peach gum polysaccharide: Hydrolysis, structure, properties and applications. *Carbohydrate Polymers*, 279, 119015. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.119015>
- Zhang, T., Guo, Q., Xin, Y., & Liu, Y., 2022, Comprehensive review in moisture retention mechanism of polysaccharides from algae, plants, bacteria and fungus. *Arabian Journal of Chemistry*, **15**(10), 104163. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.104163>