

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

- 1) Ekstrak etanol bawang lanang hasil fermentasi (*black garlic*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 50% berturut-turut adalah $6,63 \pm 0,16$ mm; $7,42 \pm 0,13$ mm; dan $8,43 \pm 0,13$ mm.
- 2) Ekstrak etanol bawang lanang hasil fermentasi (*black garlic*) memiliki aktivitas antibiofilm terhadap *Propionibacterium acnes* dengan penghambatan pembentukan biofilm 100,4% pada konsentrasi 50%.
- 3) Golongan senyawa pada ekstrak etanol bawang lanang hasil fermentasi (*black garlic*) yang diduga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* adalah flavonoid dan minyak atsiri.

5.2. Saran

- 1) Dilakukan penelitian tentang pengaruh lama fermentasi bawang lanang terhadap aktivitas antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi yang sama untuk mengetahui struktur senyawa yang mempunyai aktivitas antibiofilm.

DAFTAR PUSTAKA

- Agnesa, O.S., Susilo, H., Lestari A.R., 2017, Aktivitas Imunostimulan Ekstrak Bawang Putih Tunggal Pada Mencit Yang Diinduksi *Escherichia coli*, *Pharmaciana*, **7(1)**: 105-112.
- Agoes, G., 2007. *Teknologi Bahan Alam*, ITB Press, Bandung.
- Ajizah, A., 2004, Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium guajava* L., *Bioscientiae*, **1**: 31-38.
- Albritton, R.L., Coen, D.M. and Golan, D.E. 2008. 'Principles of Combination Chemotherapy'. In: Golan, D.E., Tashjian, A.H., Armstrong, E.J. and Armstrong, A.W. *Principles of Pharmacology: The Pathophysiologic Basis of Drug Therapy*. Second Edition. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia.
- Alen, Y., Agresa, F.L., and Yuliandra, Y., 2017, Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan, *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, **3(2)**: 146-152.
- Alzowahi, F.A.M., Taleb, A.A., Suhbani, A.A., and Kadam, T.A., 2013, The Inhibitory Effects Of Garlic Extract And Its Fractions Against Some Enterobacteriaceae Sp Isolated From Sprouted Mung Bean, *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, **2(7)**: 104-115.
- Anuzar, C.H., Hazar, S., Suwendar., 2016, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium acnes* secara *In vitro*, Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam, Bandung.
- Backer, C.A., 1968, *Flora of Java* Vol. 3, Springer, Netherland, 132.
- Badan POM RI, 2011, *Tatalaksana Pendaftaran Pangan Olahan*, Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan, Jakarta.
- Bailey, L.H., 1950, *The Standard Cyclopedia of Horticulture* Jilid I, The Macmillan company, New York, hal 2.
- Banuriawan, T., 2016, 'Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dengan Bawang Putih Tunggal Menggunakan Metode Ekstraksi dan Sonikasi (Kajian Pengaruh

- Lama Perendaman)', *Naskah Publikasi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
- Berridge, M. V., Herst, P.M., Tan, A.S., 2005, Tetrazolium dyes as tools in cell biology : new insights into their cellular reduction, *Biotechnology Annual Review*, **11**, 127-52.
- Beylot, C., Auffret, N., Poli, F., Claudel, Leccia, M.T., Giudice, P.D., and Dreno, B., 2013, *Propionibacterium acnes*: An Update On Its Role in The Pathogenesis of Acne, *Journal European Academy of Dermatology and Venereology*, Vol (28) : hal 271-278.
- Bontjura, S., Waworuntu, O.A., dan Siagian, K.V., 2015, Uji efek antibakteri ekstrak daun leilem (*Clerodendrum minahassae L.*) terhadap bakteri *streptococcus mutans*, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, **4**: 96-101.
- Brown, R. G., Bourke, J., Cunliffe, T., 2008, *Dermatologi Dasar*, Penerjemah dr. Windriya Kerta Nirmala, EGC Medical Publisher, Jakarta.
- Chen, Y. A., Tsai, J. C., Cheng, K. C., Liu, K. F., Chang, C. K., Hsieh, C. W., 2018, Extracts Of Black Garlic Exhibits Gastrointestinal Motility Effect, *Food Research International*, **107**: 102-109.
- Costerton, J. W., and Stewart, P. S., 2001, *Battling Biofilm*. Scientific American: 61-67.
- Damayanti, M., 2014, 'Uji Efektivitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Propionibacterium acnes secara In Vitro', *Naskah Publikasi*, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 1989, *Materia Medika* Jilid V, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Denyer, S.P., Hodgens, N.A., and Gorman, S.P., 2004, Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology, seventh edition, Blackwell Science.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (DirJen POM RI), 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Donlan, R. M., and Costerton, J. W., 2002, Biofilm : Survival mechanism of clinically relevant microorganism., *Clin Mikrobial Rev*, **15**:167-193.
- Gollnick, H.P.M., 2015, From New Findings In Acne Pathogenesis To New Approaches In Treatment, *Journal European Academy of Dermatology and Venereology*, **29(5)**: 1-7.
- Gunardi, W. D., 2014 Peranan Biofilm dalam Kaitannya dengan Penyakit Infeksi, *Jurnal Universitas Kristen Krida Wacana*, **1**: 1-9.
- Harborne, J. B., 1987, *Phytochemical Methods*, Chapman and Hall in association with Methuen, New York.
- Hariati, S., Wahjuningrum, D., Yuhana, M., Tarman, K., Effendi, I., dan Saputra, F., 2018, Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kapang Laut *Nodulisporium* Sp. Kt29 Terhadap *Vibrio harveyi*, *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, **21(2)**: 251-258.
- Hernawan, U. E., dan Setyawan, 2003, Review: Senyawa Organosulfur Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Aktivitas Biologinya, *Biofarmasi*, **1(2)**: 65-76.
- Holmberg, A., Lood, R., Morgelin, M., Soderquist, B., Hoist, E., Colin, M., Christensson, B., Rasmussen, M., 2009, Biofilm Formation by *Propionibacterium acnes* is a Characteristic of Invasove Isolates. *Journal Compilation 2009 European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. Clin Microbiol Infect* 2009, **15**:787-795.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., and Adelberg, E. A., 2010, *Medical Microbiology*, 25th ed. Terjemahan Penerbit Buku Kedokteran EGC. Mikrobiologi kedokteran jawetz, melnick, & adelberg. Edisi 25. Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta, 151-236.
- John, L. P., Mark, R., and Roger, F. G., 2006, *Biofilms, Infection, And Antimicrobial Therapy*. Taylor & Francis, Boca Raton.
- Julianti, E., Rajah K.K., and Fidrianny, I. 2017, Antibacterial Activity of Ethhanolic Extract of Cinnamon Bark, Honey and Their combination Effects against Acne-Causing Bacteria, *Scientia Pharmaceutica*, **85(2)**: 19.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2009, *Farmakope Herbal Indonesia*, 1st ed., Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.

- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2014, *Farmakope Indonesia*, 5th ed., Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Kimura, S., Tung, Y.C., Pan, M.H., Su, N.W., Lai, Y.J., Cheng, K.C., 2016, Black Garlic: A Critical Review of Its Production, Bioactivity, an Application, *Journal of Food and Drug Analysis*, **30**: 1-9.
- Korting, H.C., Lukacs, A., Vogt, N., Urban, J., Ehret W., and Ruckdeschel, G., 1992, Influence of the pH-value On The Growth, of *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, and *Propionibacterium acnes* in Continuous Culture, *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin*, **193**: 78-90.
- Kusumatingtyas, E., Astuti, E., dan Darmono, 2008, Sensitivitas Metode Bioautografi Kontak dan Agar *Overlay* dalam Penentuan Senyawa Antikapang, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesisa*, **6(2)**: 75-79.
- Leba, M.A.U., 2017, *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatografi*, Deepublish, Yogyakarta.
- Leelavathi, M., Tan, H.C., Puah, J.W.D., Apipi, M., Sohami A.E., and Mahat, N.F., 2015, Acne Disability, Self Management and Help-Seeking Behaviour among Medical Students, *Med & Health 2015*, **10(1)**: 1-9.
- Levinson, W., 2008, *Review of Medical Microbiology and Immunology*, 10th ed., McGraw-Hill Companies, New York.
- McDowell, A., Barnard, E., Liu, J., Li, H., and Patrick, S., 2016, Proposal To Reclassify *Propionibacterium acnes* Type I As *Propionibacterium acnes* Subsp. *Acnes* subsp. *Nov.* and *Propionibacterium acnes* Type II as *Propionibacterium Acnes* Subsp. *Defendens* Subsp. *Nov.*, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, **66**: 5358–5365.
- Moghadam, F.J., Navidifar T., and Amin, M., 2014, Antibacterial Activity of Garlic (*Allium sativum L.*) on Multi-Drug Resistant *Helicobacter pylori* Isolated From Gastric Biopsies, *International Journal Enteric Pathogen*, **2(2)**: 1-3.
- Mukhriani, 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, **7(2)**: 361-367.
- 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 Mipa Unsrat Online*, **2(2)**: 128-132.
- Ngan, N., Giang, M., Tu, N., 2017, Biological Activities of Black Garlic Fermented with *Lactobacillus plantarum* PN 05 and Some Kinds of Black Garlic Presenting Inside Vietnam, *Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research*, **51(4)**: 672-678.
- Niyomkam, P., Kaewbumrung, S., Kaewnpparat, S., and Panichayupakaranant, P., 2010, Antibacterial Activity of Thai Herbal Extracts on Acne Involved Microorganism, *Pharmaceutical Biology*, **48(4)**: 375-380.
- Pubchem, 2016. *Crystal Violet*. Diakses pada 11 Februari 2019, http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Crystal_violet#section=Top.
- Rahman, M.D.A., Paul, P., and Rahman, A.A., 2011, Antinociceptive, Antibacterial & Diuretic Activities of *Cerberaodollam* Gaertn Roots, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, **2(3)**: 16-23.
- Sa'adah, H., dan Nurhasnawati, H., 2015, Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi, *Jurnal Ilmiah Manuntung*, **1(2)**: 149-153.
- Saifudin, A., Rahayu, V., dan Teruna H. Y., 2011, *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Saptarini, N.M. and Herawati I.E. 2017, Development and Evaluation of Anti-cne Gel Containing Garlic (*Allium sativum*) Againsts *Propionibacterium acnes*, *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, **10**: 260-262.
- Schlecht, S., Freudenberg, M.A., Galanos, C., 1997, Culture and Biological Activity of *Propionibacterium acnes*, *Infection*, **25**: 247-249.
- Setyawati, P., 2014, 'Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Putih Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*', *Naskah Publikasi*, Sarjana Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Soegianto, L., 2012, 'Isolasi dan Identifikasi Zat Antibakteri dalam Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.)', *Tesis*, Univeristas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Spittaels, KJ., and Coenye, T., 2017, Developing an in Vitro Artificial Sebum Model to Study *Propionibacterium acnes* Biofilms, *Anaerobe*, **49**: 21-29.
- Sugihartini, N., Fudholi, A., Pramono, S., Sismindari, 2012, Validasi Metode Analisa Penetapan Kadar Epigalokatekin Galat Dengan KLT Densitometri, *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, **2(1)**: 81 – 87.
- Sulzberger, M., Fölster, H., Sattler, M., Rippe, F., and Grönniger, E., 2016, Inhibitor of *Propionibacterium acnes* associated Biofilm Formation by Decanediol, *Journal of Dermatological Science*, **83**: 159-161.
- Utami, P., Mardiana, 2013, Umbi Ajaib Tumpas Penyakit, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Ventola, L.C., 2015, The Antibiotic Resistance, *P&T*, **40(4)**: 277-283.
- Voigt, R., 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, (Soewandhi, S.N. dan Noerono, S., penerjemah). Edisi 5, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wang, D., Feng, Y., Liu, J., Yan, J., Wang, M., Sasaki, J., and Lu, C., 2010, Black Garlic (*Allium sativum*) Extracts Enhance the Immune System, *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology*, **4(1)**: 37-40.
- Watson, D. G., 1999, *Pharmaceutical Analysis*, Churchill Livingstone, Edinburgh.
- Wibawa, I.P.E., 2017, 'Aktivitas Immunostimulan Ekstrak Bawang Putih Tunggal Pada Mencit Yang Diinduksi *Escherichia coli*', *Naskah Publikasi*, Sarajana Kedokteran Gigi, Universitas Jember.
- Wibowo, S., 2006, *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*, Penebar Swadaya, Jakarta, Hal 201.
- Yang, S.S., et al., 2018, A Profile of *Propionibacterium Acnes* Resistance and Sensitivity at a Tertiary Dermatological Centre in Singapore, *British Journal of Dermatology*, **179(1)**: 200-2005.
- Yasir, Y., Yuniati, Y., Paramita, S., Zubadiah, M., Mu'ti, A., dan Danial D., 2017, Analisis Bioautografi Dengan Kromatografi Lapis Tipis

Pada Ekstrak Etanol Daun *Caesalpinia Sumatrana* roxb Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, **1(7)**: 359-366.