

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari fraksi ekstrak etanol biji kelengkeng (*Euphoria longan* Lour. Steud.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 pada konsentrasi 100.000 ppm dengan DHP sebesar 7,15 mm  $\pm$  0,63 untuk fraksi *n*-heksan, sebesar 14,59  $\pm$  0,01 mm untuk fraksi etil asetat, sebesar 12,52 mm  $\pm$  0,40 untuk fraksi air.
2. Fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air dari ekstrak etanol biji kelengkeng (*Euphoria longan* Lour. Steud.) memiliki aktivitas sebagai antibiofilm terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 pada konsentrasi 100.000 ppm dengan persen penghambatan pembentukan biofilm sebesar lebih dari 100% untuk fraksi *n*-heksan, sebesar 99,08 % untuk fraksi etil asetat, dan sebesar 97,31% untuk fraksi air.
3. Fraksi etil asetat merupakan fraksi yang paling besar aktivitas antibakteri dan antibiofilm mengandung golongan senyawa flavonoid, tanin/polifenol dan saponin triterpenoid yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri dan antibiofilm.

#### 5.2 Saran

Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa antibakteri dan antibiofilm fraksi etil asetat dari ekstrak etanol biji kelengkeng (*Euphoria longan* Lour. Steud.)

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. 2007, *Teknologi Bahan Alam*, Penerbit ITB, Bandung, 32-34.
- Agustrina G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu (*Apis mellifera* Sp.) Sebagai Bahan Antibakteri, *Skripsi*. Departemen Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Akiyama, H., Fuji, K., Yamasaki, O., Oono, T., Iwatsuki, T. 2001. Antibacterial Action of Several Tannins Against *Staphylococcus aureus*. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*.
- Alandejani, T., Marsan, J., Ferris, W., Slinger, R., Chan, F. 2011. Effectiveness of Honey on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms. *Original Research-Sinonasal Disorders*. 141, 114-118.
- Anonim. 2012. Lengkeng, *Plantamor*. Diakses pada 20 Juni 2016, <http://www.plantamor.com/index.php?plant=1317>.
- Ansel, H. C. 2005. *Pengantar Sediaan Farmasi* Edisi IV. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Archer, N.K., Powers, M.E., Leid, J.G., Costerton, J.W., Mazaitis, M.J., and Shirliff, M.E. 2011. *Staphylococcus aureus* Biofilm: Properties, Regulation and Roles in Human Disease, *Landes Bioscience*, **2(5)**: 445-459.
- Ardani, Y. B. 2013. Uji Aktivitas Antibakteri dan Antikuorum Sensing Fraksi dari Ekstrak Etanol Daun Salam (*Eugenia polyantha* Wight). *Skripsi*. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Baldt dan Wagner. 1996. *Plant Drug Analysis, A Thin Layer Chromatography Atlas*. Springer, New York.
- Basch, H. and Gadebusch, H.H. 1968. In Vitro Antimicrobial Activity of Dimethyl Sulfoxide. *Appl. Microbiol*, **16**: 1953-1954.

- Boulton A. J, Krisner S., Vileykite L. 2004. Neurophatic diabetic foot ulcers. *N Engl J Med.* 351;1.
- Brand PW. 2000. The foot in diabetes.in Rifkin H,Raskin P ; Diabetes mellitus, vol v, *American Diabetes Association*, Premtice-Hall International, Maryland, 291-5.
- Brooks, G. F., J.S. Butel, and S. A. Morse. 2005. *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Salemba Medika, Jakarta.
- Brooks, G. F., J.S. Butel, and S. A. Morse. 2010. *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Salemba Medika, Jakarta.
- Brooks, G. F., J.S. Butel, and S. A. Morse. 2013. *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Salemba Medika, Jakarta.
- Cannell, R.J.P. 1998. *Natural Product Isolation Method in Biotechnology*. Humana Press: New Jersey.
- Carey, R.B., Schuster, M.G. and McGowan, K.L. 2007, *Medical Microbiology for the New Curriculum, A Case-Based Approach*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Chatimah, H., Saleh, C., dan Marlina, E. 2012. *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Biji Kelengkeng (Euphoria longan STEUD) dengan Metode Perendaman Radikal 2,2-diphenil-1-picrylhidrazyl (DPPH)*. Program Studi Kimia FMIPA Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Cheng, M., Yu, Q., dan Sun, H. 2013. Novel Strategies for the Prevention and Treatment of Biofilm Related Infection. *International Journal of Molecular Sciences.* 14(9): 18488–18501
- Costerton JW., and Stewart PS. 2001. *Battling Biofilm*. Scientific American Inc.:61-67.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press, New York.

- Cushnie, T. P. T. and Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids, *International Journal of Antimicrobial Agents*, **26**(5): 343-356.
- Davis S. C. et al. 2008. *Microscopic and Physiologic Evidence for Biofilm-Associated Wound Colonization in vivo*. Wound Repair Regen.
- Decho A W. 1990. Microbial exopolymer secretion in ocean environment: Their role(s) In food web and marine process, *Oceanogr Mar Biol Annu Rev*, 28. Page : 73-153
- Departemen Kesehatan RI. 1977. *Materia Medika Indonesia* Jilid 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Materia Medika Indonesia* Jilid II. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia* Jilid V. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia* Jilid 5. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret.
- Denyer, S. P., Hodges, N. A., Gorman, S. P. 2004. *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*. Black Publishing, America.
- Direktorat Jendral POM RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Doctor, T. R. and Manuel, J. F. 2014. Phytochemical Screening of Selected Chemical Indigenous Medicinal Plants of Tublay, Benguet Province, Cordillera Administrative Region, Philliphines. *International Journal of Scientific and Research Publications*. **4**(4): 1-12.
- Donlan, R. M. 2002. Biofilms: microbial life on surfaces. *Emerging Infectious Diseases*, vol. 8, no. 9. Page : 881–890.

- Drecoli, E., Karimi, J., Manaf, A., Syahbuddin, S. 2007. *Artikel Penelitian: Profil Ulkus Diabetik pada Penderita Rawat Inap di Bagian Penyakit Dalam RSUP. Dr. M. Djamil Padang*. (Akses: 11 Februari 2016, 23:40).
- D'Amelio, F., 1999, *Botanicals, A Phytocosmetic Desk References*, CRC Press, Boca Raton, 56.
- Ebadi, M. 2007. *Pharmacodynamic Basic of Herbal Medicine*, 2nd edition. CRC Press, Boca Raton, 119.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Kering. *Jurnal Sagu*. 7(1): 32-37.
- Flemming H C. 1993. Biofilm and environment protection. *Water Sci technol*, 27. Page: 1-10.
- Fransworth, N. R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plants. *J. Pharm. Sci*, 55. pp 225-276.
- Gandjar, I.G. dan Rohman, A. 2010. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 353-367.
- Ganiswara S.G., Setiabudi, dan Suyatna F.D. 1995. *Farmakologi dan Terapi edisi 4*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 571-583.
- Handoko. 1995. *Klimatologi Dasar*. Edisi Kedua. Pustaka Jaya, Jakarta.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia*, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terjemahan Kosasih P. dan Iwang S. J. ITB Press, Bandung.
- Haris, 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* Vol. 4. Page 39-60.

- Hermawan,A., Hana, W. dan Wiwiek, T. 2007. Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan Metode Diffusi *Disk*. *Skripsi*. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Hogg. 2005. *Essential Microbiology*. The University of Glamorgan, Jhon Wiley & Sons Ltd.
- Irianto, K. 2006. Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme. Jilid 2. Yrama Widya, Jakarta.
- Jaitrong, S., Nithiya R. and John A. M. 2006. Analysis of The Phenolic Compounds in Longan (*Euphoria longan Lour. Steud.*) *Peel, Journal*. (Online). (<http://fshs.org/proceedings-o/2006-vol-119/FSHS%20119/p.371-375.pdf>, diakses tanggal 9 Mei 2016).
- Jawetz, E., J.L. Melbick., E.A. Adellberg., G.F. Brooks., J.S. Butel., dan L.N. Ornston. 1995. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 20. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jawetz, E., J.L. Melbick., E.A. Adellberg., G.F. Brooks., J.S. Butel., dan L.N. Ornston. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 20. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg' s. 2004. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed 23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg' s. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed 23, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg' s. 2013. *Mikrobiologi Kedokteran*, Ed 25, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- John L., Mark E., Roger G. 2006. *Biofilms, Infection, and Antimicrobial Therapy*. CRC Press Taylor & Francis Group, New York.
- Keller. 2014. *Oral Biofilm : Entry and Immune System Response*. Inside Dentistry.

- Kementrian Negara Riset dan Teknologi. 2006. *Euphoria longana* Lamk., *WARINTEK*. Diakses pada 21 Juni 2016, [http://warintek.ristekdikti.go.id/pangan\\_kesehatan/tanaman\\_obat/depkes/4-037.pdf](http://warintek.ristekdikti.go.id/pangan_kesehatan/tanaman_obat/depkes/4-037.pdf).
- Lestari, E. S., Severin, J. A. 2009. Antimicrobial Resistance in Indonesia Prevalence, Determinant and Genetic Basis. *Thesis*. Erasmus Universiteit Rotterdam Page 117.
- Lisdawati, V., Wiryowidagdo, S., Kardono, L.B.S. 2006. *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) dari Berbagai Fraksi Ekstrak Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa, *Bul. Penel. Kesehatan* Vol. 34. **3**: 111-118.
- Lullmann, H., Mohr, H., Hein, L., Ziegler, A. and Bieger, D. 2000. *Color Atlas of Pharmacology*. Second Edition. Thieme, New York.
- Martunis. 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* Vol. 4. 3:26-30.
- Melchior, MB, H Vaarkamp and J Fink-Gremmels, 2006. Bio lm: A role in recurrent mastitis infection ?. *Journal*. 171: 398–407.
- Melki, Wike A. E. P., Kurniati. 2011. *Uji Antibakteri Ekstrak Gracilaria sp. (Rumput Laut) Terhadap Bakteri Escherichia coli dan Staphylococcus aureus*. Universitas Sriwijaya, Indralaya-Indonesia.
- Monalisa, D., Handayani, T., Sukmawati, D. 2011. Uji Daya Antibakteri Ekstrak daun Tapak Liman (*Elephantopus scaber* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal BIOMA*. 9(2): 13 – 20.
- Morton J. 1987. *Fruit of Warm Climates: Longan Miami*. Diakses pada 9 Mei 2016, <https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/longan.html>.
- Muchtadi, T. R. 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

- Naim, R. 2014, *Senyawa Antimikroba Dari Tumbuhan*, Fakultas Kedokteran Hewan Dan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nichols W. W.W., Dorrington, S.M., Slack, M.P.E., and Walmsley, H.L. 1988. Inhibition of tobramycin diffus. *Journal [Antimicrob Agents Chemother.](#)* 32(4): 518–523.
- Paraje, M. G. *et al.* 2011. *Antimicrobial resistance in biofilms*. Formatex, Argentina.
- Pratiwi S.I., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Pubchem. 2016. *Crystal Violet*. Diakses pada 23 Maret 2017, [http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Crystal\\_violet#section=Top](http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Crystal_violet#section=Top).
- Rahman, K. M., Kamrun, N., Mohammad, G. U. K., Choudhury, M. H. 2007. Phytochemical and Biological Studies on *Nephelium longan*, *Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plants Medicinales y Aromatican* (online). Diakses tanggal 9 Mei 2016 <http://www.redalyc.org/pdf/856/85660305.pdf>.
- Ranganathan V. 2014. Biofilms: Microbial Cities of Scientific Significance. *Journal of Microbiology & Experimentation*. 1(3): 00014. DOI: 10.15406/jmen.2014.01.00014. SASTRA University, India.
- Reynold, J.E.F. 1996. *Martindale, The Extra Pharmacopeia 31th Edition*. The Royal Pharmaceutical Society Press, London.
- Rohman, A. 2009. *Kromatografi untuk Analisis Obat*. Graha Ilmu, Yogyakarta. 45-105.
- Sabir, A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid *Propolis trigona sp* terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.)*. 38(3): 135-141.
- Santi, R. N., Muhtadi, Indrayudha, P. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji dan Kulit Lengkeng (*Euphoria longan* Lour. Steud.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta Toksisitasnya terhadap *Artemia salina* Leach. *Jurnal Farmasi Indonesia Pharmacon (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*. 12(1): 33-39. Surakarta: Fakultas Farmasi Muhammadiyah Surakarta



- Sari, C. D. P. 2012. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight.) Walp.) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 dan *Escherichia coli* ATCC 11229 Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Sastrapradja, S., Soetisna, U., Panggabean, G., Mogeja, J. P., Sukardjo, S., Sunarto, A. T. 1980. *Buah-Buahan*. Lembaga Biologi Nasional-LIPI, Bogor.
- Singh, R. 2002. *Chromatography*. Mittal Publication, New Delhi. 89.
- Siswandono dan Soekardjo B. 2008. *Kimia Medisinal Edisi 2*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Soegianto, L. 2012. Isolasi dan Identifikasi Zat Antibakteri dalam Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Thesis*. Pascasarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Soong, Y. Y. and Barlow, P. J. 2005. Isolation and Structure Elucidation of Phenolic Compounds from longan (*Dimocarpus longan* Lour.) seed by High Performance Liquid Chromatography-Electrospray Ionization Mass Spectrometry, *Journal of Chromatography A*, 1085(2), 270-277. PMID:16106708. <http://dx.doi.org/10.1016/j.chroma.2005.06.042>
- Sunanto, H. 1990. *Budidaya Lengkeng dan Aspek Ekonominya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sundari, I. 2010. Identifikasi senyawa dalam ekstrak etanol biji buah merah (*Pandanus conoideus* Lamk.). *Skripsi*. Sarjana Sains Kimia Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Suryaningrum, S. 2009. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Sutton S. 2011. Measurement of Microbial Cells by Optical Density. *Journal of Validation Technology*. 17: 46-49.

- Talaro, K.P., and B. Chess, 2012, *Foundation in Microbiology*, 8th ed., The McGraw-Hill, New York, 540, 547.
- Tjay, T. dan Rahardja, K. 2007. *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Tjokroprawiro, A. 2007. *Buku ajar ilmu penyakit dalam*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Usha, H. L. 2010. Biofilm in Endodontics: New Understanding To An Old Problem. *International Journal of Contemporary Dentistry*. 1(3): 44-51.
- Voight, R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*, diterjemahkan dari bahasa inggris oleh Wijawa, C.A. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Waspaji, S. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi IV*. Jakarta: Pusat Penerbitan IPD FKUI.
- Yulika, H. 2009. *Pola Resistensi*. Universitas Indonesia, Jakarta.