

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air daun bintaro (*Cerbera odollam*) memiliki aktivitas antibiofilm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.
2. Golongan senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat daun bintaro (*Cerbera odollam*) yang mempunyai aktivitas antibiofilm adalah golongan flavonoid, alkaloid, saponin steroid, tanin/polifenol, dan saponin triterpenoid.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi senyawa antibiofilm dalam fraksi etil asetat ekstrak etanol daun bintaro (*Cerbera odollam*).

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, G. 2007, *Teknologi Bahan Alam*, Penerbit ITB, Bandung, 32-34
- Ahmed, F., Amin, R., Shahid, IZ. and Sobhani, MME. 2008, Antibacterial, cytotoxic and neuropharmacological activities of *Cerbera odollam* seeds, *Oriental Pharmacy and Experimental Medicine*, **8(4)**: 323-328.
- Anonim, 2007. *Farmakologi dan Terapi, Edisi 5*, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Gayabaru, Jakarta
- Archer, N.K., Mazaitis, M.J., Costerton, J.W., Leid, J.G., Powers, M.E. and Shirtliff, M.E. 2011, *Staphylococcus aureus* Biofilms Properties, Regulation and Roles in Human Disease. *Landes Bioscience Virulence*, **2(5)**: 445-459
- Assani, S. 1994. *Ultrastruktur, Morfologi, dan Pewarnaan Kuman*, dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Balai POM, 2011. *Persyaratan Teknis Cara Pembuatan Obat Tradisional yang Baik*. Jakarta : Balai POM
- Basch, H and Gadebusch, H.H. 1968, In Vitro Antimicrobial Activity of Dimethyl Sulfoxide. *Appl. Microbiol*, **16**: 1953-1954
- Brand, P.W., Rifkin, H., and Raskin P (eds). 2000, *The foot in diabetes, Diabetes mellitus*, American Diabetes Association, Prentice-Hall International, Maryland, **5**: 291-5
- Cannell, R.J.P. 1998, *Natural Product Isolation Method in Biotechnology*, Humana Press: New Jersey
- Chang, L.C., Gills, J.J., Bhat, K.P.L., Luyengi,L., Farnsworth, N.R., Pezzuto, J.M., & Kinghorn, A.D. 2000. *Activity-Guided Isolation of Constituents of Cerbera manghas with Antiproliferative and Antiestrogenic Activities*, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*.
- Chen, P., Abercrombie, J., Seth, A., Mustoe, T., & Leung, K., 2013, Activity of Imipenem against *Klebsiella pneumoniae* Biofilms In Vitro and In Vivo, *Antimicrobial Agents Chemotherapy*, **58**, 1208- 1213.

- Claus, E.P., Tyler V.E. & Brandy, L.R., 1970, *Pharmacognosy*, 6 th Ed, 129, 136, 145, 154, 160, Lea and Febiger, Philadelphia.
- Consterton, J.W. 1999. *Bacterial Biofilms : A Common Cause of Persistent Infection*. American Association of Advancement Science, Washington DC
- Departemen Kesehatan RI, 1989. *Materia Medika Indonesia*, Edisi III, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Departemen Kesehatan RI, 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*, Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (Ditjen POM RI). 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2015 (Ditjen POM). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Fitra, Nanang. 2008. *Pola Kuman Aerob dan Sensitifitas Pada Gangren Diabetik*, USU Repository. Diakses 23 Juni 2016.
- Fitriani, S. 2008. Pengaruh Suhu dan Lama Pengerigan terhadap Beberapa Mutu Manisan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) *Jurnal SAGU* edisi Maret **Vol.7** Hal 31-37. Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian Unibersitas Riau. Riau
- Farnsworth, N. R., 1966, Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **55 (3)**, 225-276
- Gaillard, Y., Krishnamoorthy, A., and Bevalot, F. 2004. *Cerbera odollam*: a 'Suicide Tree' and Cause of Death in the State of Kerala, India. *Journal of Ethnopharmacology*. **95**: 123–126
- Gunawan, I. W. 2009, 'Potensi Buah Pare (*Momordica charantia L.*) sebagai Antibakteri *Salmonella thyphimurium*', *Skripsi*, Sarjana Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali
- Handoko, 1995. *Klimatologi Dasar*, Edisi 2. Jakarta : Pustaka Jaya

- Harborne, J. B., 1987, *Metode Fitokimia*, ed. 2, diterjemahan oleh K. Radmawinata dan I. Soediso, ITB, Bandung, 69-94, 234-238.
- Hoiby, N., T. Bjarnsholt, M. Givskov, S. Molin, O. Ciofu. 2010. *Antibiotic resistance of bacterial biofilms. Int J Antimicrob Agents.* (Abstr.); **35(4)**:322-32.
- (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Giftmango_Cerbera_odollam_B.JPG). Diakses pada tanggal 1 Agustus 2016 pukul 18.00.
- Indriyanti W., Dewi R.P., Yani, Y., 2014. ‘*Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Bambu Kuning (Bambusa vulgaris Schard) Terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*’, Ikatan Apoteker Indonesia. Kongres Nasional XIX & Kongres Ilmiah XX, Jakarta
- Jaedun, A., 2011, *Metodologi Penelitian Eksperimen*. Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Provinsi DIY.
- Jawetz, E, Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 1995. *Mikrobiologi Kedokteran* Edisi 20. Jakarta : EGC.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 1986, *Mikrobiologi Kedokteran, Edisi XXII*, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, 205-209, Penerbit Salemba Medika, Jakarta
- Jawetz, Melnick, Adelberg. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. (H. Hartanto, C. Rachman, A. Dimanti, A. Diani). Jakarta : EGC.p.199 – 200 : 233.
- Joshi LR, A Tiwari, SP Devkota, S Khatiwada, S Paudyal and KR Pande, 2014. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in dairy farms of Pokhara, Nepal. *Inter J Vet Sci*, **3(2)**: 87-90
- Kuddus, M.R., Rumi, F. and Masud, M.M. 2011, Phytochemical Screening and Antioxidant Activity Studies of *Cerbera odollam* Gaertn, *International Journal of Pharma and Bio Sciences*, **2(1)**: 413-418
- Kudva I.T., Jelacic S., Tarr P.I., Youderian P., Hovde C. J. 1999. Biocontrol of *Escherichia coli* O157 with O157-specific bacteriophages. *Applied and Environmental Microbiology* **65**: 3767–3773.

- Laphookhieo S., Cheenpracha S., Karalai C., Chantrapromma S., Rat-A-Pa Y., Ponglimanont C., Chantrapromma K. 2004. Cytotoxic Cardenolide glycoside from the seeds of *Cerbera odollam*. *Phytochem*, **65**:507-510.
- Lee, J-H., J.H. Park, H.S. Cho, S.W. Joo, M.H. Cho, J. Lee. 2013. Antibiofilm Activities of Quercetin and Tannic Acid Against *Staphylococcus aureus*. *Biofouling: The Journal of Bioadhesion and Biofilm Research*, **29**(5): 491-499.
- Lewis, K., 2010, Persister Cells, *Annu. Rev. Microbiol.*, **64**, 357-372 cit. Archer, N.K., Mazaitis, M.J., Costerton, J.W., Leid, J.G., Powers, M.E., Shirliff, M.E., 2011, *Staphylococcus aureus* Biofilms: Properties, Regulation and Roles in Human Disease, *Virulence*, **2**(5), 445-459.
- Mardiastuti, H.W., *et al.* 2007. Emerging Resistance Pathogen: Situasi Terkini di Eropa, Amerika Serikat, Timur Tengah dan Indonesia. *Majalah Kedokteran Indonesia*, **57**(3): 75-79.
- Mardiasih, WP. 2010. 'Aktivitas Insektisida dan Penghambat Peneluran Ekstrak *Cerbera Odollam* dan *Cymbopogon citratus* Terhadap Lalat Buah *Bactrocera carambolae* Pada Belimbing'. *Tesis*, Pascasarjana ITB, Bogor.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*, diterjemahkan oleh K. Padmawinata, 12-20, 35, Penerbit ITB, Bandung.
- Maric, S and Vranes, J. 2007. *Characteristics and significance of microbial biofilm formation*. Department of Biology: Croatia.
- Martunis, 2012. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan terhadap Kuantitas dan Kualitas Pati Kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi dan Industry Pertanian Indonesia* **3**(4):26-30.
- Melki, Wike Ayu EP, Kurniati. 2011. Uji Antibakteri Ekstrak *Gracilaria* sp (Rumput Laut) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Program Studi Ilmu Kelautan FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya-Indonesia.

- Muchtadi, T.R.,1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Pace, J. L., Rupp, M. E. and Finch, R. G. 2006. *Biofilms, Infection, and Antimicrobial Therapy*. Taylor and Francis Group.LLC : Boca Raton.
- Paraje M.G. 2011. Antimicrobial resistance in biofilm. *Science against microbial pathogens : communicating current research and technological advances*, Formatex, Argentina, 736-744.
- Plantamor, 2012. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=2135>. Diakses pada 1 September 2016.
- Pratiwi dan Sylvia. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta : Erlangga.
- Prakash B., Veeregowda, B.M. and Krishnappa, G. 2003, Biofilms: A Survival Strategy of Bacteri. *Current Sci*, **85**: 1299-1307.
- Pubchem, 2016. *Crystal Violet*. Diakses pada 20 Desember 2016, http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Crystal_violet#section=Top
- Rahman, M.D.A., Paul, P., & Rahman, A.A. 2011. Antinociceptive, Antibacterial & Diuretic Activities of *Cerbera odollam* Gaertn Roots, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, **2 (3)**, 16-23.
- Renner, L.D., and Weibel, D.B. 2011, Physicochemical Regulation of Biofilm Formation, *Material Research Society*, **36(5)**: 347-355.
- Saad M.A. 2014. Antibiofilm Activity, Compound Characterization and Acute Toxicity of Extract from a Novel Bacterial Species of *Paenibacillus*. *International Journal of Microbiology*. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Microbiology Volume 2014, Article ID 649420.
- Saifudin, A., Rahayu, V., dan Teruna H.Y. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*, Graha Ilmu, Yogyakarta , 4-23.

- Sauer, K. 2003. The Genomics and Proteomics of Biofilm Formation. *Genome Biology*, **4**:219.
- Salleh, 1997, Ethno botany, Ethno Pharmacognasy and Documentation of Malaysia Medicinal and Aromatic Plants, *UKM*, Malaysia, (<http://www.borneofocus.com/saip/vaic/R&D/article5.htm>). Diakses pada 7 Juni 2016.
- Septriani, B.B., 2012. *Infeksi Nosokomial*. Yogyakarta : Nuha Medika.
- Simoes M., Simoes L.C., Vieira M.J. 2010. A review of current and emergent biofilm control strategies. *LWT-Food Science and Technology* **43**: 573-583.
- Sherma, J. & Fried, B., 1996, *Handbook of Thin Layer Chromatography, Revised and Expanded*, 2nd Ed., 205-206, Marcell Dekker Inc., New York.
- Steenis, Van C. G. G. J.. 2006. *Flora*. Cetakan Kedua belas. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Soegianto L, 2012, Isolasi dan Identifikasi Zat Antibakteri dalam Ekstrak Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*). *Tesis*, Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Susanti, A. 2006, 'Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica less*) terhadap *Escherichia coli* secara in vitro', *Skripsi*, Sarjana Kedokteran, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Syarifah, M.M.S., Nurhanah, M.Y., Haffiz, J.M., Ilham, A.M., Getha, K., Asiah, O., Norhayati, I., Sehira, H.L., & Suryani, S.A., 2011, Potential Anticancer Coumpound From *Cerbera Odollam*, *Journal of Tropical Fores Science*, **23** (1), 89-96.
- Talaro, K.P and Talaro, A. 1999. *Foundation in Microbiology* 3th ed, The Mc.Graw-Hill Companies, USA.

- Tarmadi, D., Prianto, A.H. Guswenrivo, I., Kartika, T., & Yusuf, S., 2007, Pengaruh Ekstrak Bintaro (*Carbera odollam* Gaertn) dan Kecubung (*Brugmansia candida* Pers) terhadap Rayap Tanah *Coptotermes* sp, J. Tropical Wood Science and Technology, J. *Tropical Wood Science and Technology*, **5** (1), 38-42.
- Tarver T. 2009. *Biofilms A Threat to Food Safety*. Page : 46-52. <http://www.ift.org> Diakses 20 Juni 2016.
- Tjay, T. dan Rahardja, K. 2007. *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Trisnawati, I.N. 2010. Pengaruh perlakuan sanitizer air panas pada peralatan penyajian terhadap penurunan angka total bakteri dan coliform di bangsal geriatri RSUP Dr. Kariadi Semarang. *Skripsi*. Semarang: Univeritas Diponegoro.
- Utami S.2010. Aktivitas Insektida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) Terhadap Hama *Eurema* sp. pada skala laboratorium. *Penelitian Hutan Tanaman* **7**(4):211-220.
- Wagner, H. & Bladt, S., 1996, *Plant Drug Analysis A Thin Layer Chromatography Atlas*, Second Edition, German, Springer, 6, 152, 197.
- Wahjono, H.2007. *Peran Mikrobiologi Klinik Pada Penanganan Penyakit Infeksi*. Diakses dari eprints.undip.ac.id/320/1/Hendro_Wahjono.pdf pada tanggal 26 Juni 2016 pukul 08:35.
- Warsa, U.C. 1994. *Stapylococcus dalam Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi. Jakarta : Binarupa Aksara.
- Wulandari, M. 2014, Potensi Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) Terhadap *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Sarjana Farmasi UMS, Surakarta.
- Yu, X., Xu, MJ., Deng, ZW., and Lin, WH. 2009. A new Linear Monoterpene from the Chinese Mangrove Plant *Cerbera manghas* L. *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*.**18**: 232-235.