

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Fraksi *n*-heksan, etil asetat dan air ekstrak etanol bunga bintaro (*Cerbera odollam*) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi. Pada konsentrasi 200.000 ppm fraksi *n*-heksan sebesar  $10,475 \pm 1,025$  mm; fraksi etil asetat memberikan DHP sebesar  $18,125 \pm 0,671$  mm dan fraksi air sebesar  $13,6 \pm 0,338$  mm.
2. Nilai KHM fraksi etil asetat bunga Bintaro adalah pada konsentrasi 12.500 ppm dengan persen reduksi penghambatan bakteri terhadap *Staphylococcus aureus* sebesar 92,75%. Sedangkan nilai KBM pada fraksi etil asetat bunga Bintaro di atas konsentrasi 200.000 ppm.
3. Golongan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri pada fraksi etil asetat adalah golongan flavonoid, fenol dan terpenoid.

#### 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengisolasi senyawa antibakteri dalam fraksi etil asetat ekstrak etanol bunga Bintaro sehingga dapat dimanfaatkan sebagai sumber antibakteri baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- 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*, 2<sup>nd</sup> ed., Lippincott Williams and Wilkins, United States of America.
- 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.
- Alam B, Hossain S, Habib R, Ria J, Islam A. 2012, Antioxidant and analgesic activities of *Lannea coromandelica* Linn. bark extract, *Int J Pharmacol*, **8** : 224–233.
- Badan POM RI, 2011, *Acuan Sediaan Herba* Volume ke 6 Edisi I, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Basch, H. and Gadebusch, H.H. 1968, In Vitro Antimicrobial Activity of Dimethyl Sulfoxide. *Appl. Microbiol*, **16**: 1953-1954.
- Bing-Hua Jiao., Guo-Fei Wang., Yue-Wei Guo., Bo Fenga., Liang Li. and Cai-Guo Huang. 2010, Tanghinigenin from seeds of *Cerbera manghas* L. induces apoptosis in human promyelocytic leukemia HL-60 cells, *Environmental Toxicology and Pharmacology*, **30**: 31-36
- Bjarnsholt, Alhede, M., K.N. Kragh., K. Qvortrup., M. Allesen- Holm., M. van Gennip., L. D. Christensen., P. O. Jensen., A. K. Nielsen., M. Parsek., D. Wozniak., S. Molin., T. Tolker-Nielsen., N. Hoiby, and M. Givskov. 2011, Phenotypes of non-attached *Pseudomonas aeruginosa* aggregates resemble surface attached biofilm, *PLoS One* **6**: e27943.
- Borg, W. R and Gall, M. D. 1983, *Educational Research An Introduction*, New York : Longman

- Brooks, G.F., Butel, J.S., Carroll, K.C., and Morse, S.A. 2010, *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*, 25<sup>th</sup> ed., The McGraw Hill Co, USA.
- Brooks, G.F., Butel, J.S. and Morse, S.A. 2005, *Jawetz, Melnick, & Adelberg's: Mikrobiologi kedokteran (Medical Microbiology)*, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh bagian mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Salemba medika, Jakarta.
- Chang, L.C., Gillis, J.J., Bhat, K.P.L., Luyengi, L., Farnsworth, N.R., Pezzuto, J.M. and Kinghorn, A.D. 2000, Activity-guided isolation of constituents of *Cerbera manghas* with antiproliferative and antiestrogenic activities, *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, **10**: 2431-2434.
- Chambers, H.F. 2006, 'Beta-Laktam Antibiotics and Other Inhibitors of Cell Wall Synthesis', in: Katzung, B.G., *et al*, *Basic and Clinical Pharmacology*, 10<sup>th</sup>ed., McGraw Hills Companies, Inc., New York.
- Cheenpracha, S., Karalai, C., Rat-a-pa, Y., Ponglimanont, C. & Chantrapromma, K. 2004, New Cytotoxic Cardenolide Glycoside from the Seeds of *Cerbera manghas*, *Chem. Pharm, Bull*, **52**(8): 1023-1025.
- Chopra, R. N., Nayar, S. L. & Chopra, I. C. 1956, *Glossary of Indian Medicinal Plants*, p. 123, The National Institute of Science Communication and Information Resources, Nueva Delhi.
- Cowan, M.M. 1999, Plant Products as Antimicrobial Agents, *Clinical Microbiology Reviews*, **12**(4) : 564-82.
- Cushnie, T. P. T. and Lamb, A. J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids, *International Journal of Antimicrobial Agents*, **26**(5): 343-356.

- D'Amelio, F. 1999, *Botanicals, A Phytocosmetic Desk References*, CRC Press, Boca Raton, **56**.
- DailyMed. 2014, '*Pylera- Bismuth Subcitrate Potassium, Metronidazole And Tetracycline Hydrochloride Capsule*', diakses pada tanggal 15 November 2014, <http://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/archives/fdaDrugInfo.cfm?archiveid=48666> [online].
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995. *Farmakope Indonesia, edisi IV*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, hal 7
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995. *Materia Medika Indonesia, edisi VI*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, hal 321-324
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (DirJen POM RI), 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ebadi, M., 2007, *Pharmacodynamic Basic of Herbal Medicine, 2nd<sup>nd</sup> ed.*, CRC Press, Boca Raton, **119**.
- Ganiswarna, S.G. 1995, *Farmakologi dan Terapi* Edisi 4, Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Gaillard, Y., Krishnomoorthy, A. & Bevalot, F. 2004, *Cerbera odollam: A 'Suicide Tree' and Cause of Death in The State of Kerala, India*, *J. Ethnopharmacol*, **95**: 123-126.
- Gibson, J.M. 1996, *Mikrobiologi dan Patologi untuk Perawat* Cetakan I, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Prasada, S., EGC, Jakarta.
- Handoko. 1995, *Klimatologi Dasar* Edisi Kedua, Pustaka Jaya, Jakarta.

- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan 2*, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Padwinata, K., ITB, Bandung, pp 4 -15, 69-102, 155.
- Hamburger, M.O. and Cordell, G.A. 1987, A direct bioautographic TLC assay for compounds possessing antibacterial activity, *Journal of Natural Product*, **50(1)**: 19-22.
- Hogg. 2005, *Essential Microbiology*, John Wiley & Sons, UK.
- Hugo, W.B. and Russell, A.D. 2004, *Pharmaceutical Microbiology*, 7<sup>th</sup> edition, S. P. Denyer, N. A. Hodges, S. P. Gorman (eds), Blackwell Science, United Kingdom, pp 199.
- Hugo, W.B. & Russel, A.D. 1987, *Pharmaceutical Microbiology*, Blackwell Scientific Publication, London, pp 94, 141, 144, 146.
- Jawetz, Melnick and Adelberg's. 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*. edisi 22, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Penerbit Buku Salemba Medika. Jakarta.
- Jawetz, Melnick and Adelberg's. 2005, *Mikrobiologi Kedokteran* edisi 23, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Huriwati Hartanto *et al*, Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta.
- Katzung, B.G. 2007, *Basic & Clinical Pharmacology*, 10<sup>th</sup> ed., Lange Medical Publications, United States.
- Khanh, 2001. 'Cerbera L', *PROSEA (Plant Resources of South-East Asia) Foundation*, Bogor, diakses pada tanggal 03 Maret 2012, <http://www.proseanet.org>.
- Kuddus, M.R., Rumi, F. & 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.

- Kusumaningtyas, E., Astuti, E., dan Darmono. 2008, Sensitivitas metode bioautografi kontak dan agar *overlay* dalam penentuan senyawa antikapang, *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, **6(2)**:75-79.
- Lawrence, C. A. & Block, S. S. 1968, *Disinfection, Sterilization, and Preservation*, Lea and Febiger, Philidelphia, 401-417
- Lestari, D.R.S, (Komunikasi lisan). 2016, ‘Potensi Antibakteri dan Antibiofilm Ekstrak Etanol Bunga Bintaro (*Cerbera odollam*) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 6538’, *skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Lestari, E.S & J.A. Severin. 2009, Determinants of Carriage of Resistant *Staphylococcus aureus* among *S. aureus* Carriers in the Indonesian Population Inside and Outside Hospitals, *Antimicrobial Resistance in Indonesia*, **6**: 109-130.
- Levinson, W. 2008, *Lange Microbiology and Immunology*, 10<sup>th</sup> ed., The McGraw-Hill, USA.
- Lullmann, H., Mohr, H., Hein, L., Ziegler, A. and Bieger, D. 2000, *Color Atlas of Pharmacology*, 2<sup>nd</sup> ed., Thieme, New York.
- Mutschler, 1991, *Dinamika Obat* edisi VI, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Widiyanto, M.B dan Ranti, E.S., Penerbit ITB, Bandung.
- Mulja, H. M., Suharman. 1995, *Analisis Instrumental*. Airlangga University Press, Surabaya, pp 24 – 30, 223 – 233.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS). 1997, Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grows aerobically, *Approved Standards*, Wayne, Pa, M7-A4.
- Naidu, A.S. 2000, *Natural Food Antimicrobial Systems*, CRC Press, US-America.

- 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.
- Pers. 2010, *Lokakarya Nasional Tanaman Obat Indonesia*, Pusat Informasi Kehutanan Republik Indonesia.
- Plantamor, 2012. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=2135>. Diakses pada 1 September 2016
- Potter, P.A. & Perry, A.G. 2005, *Buku Ajar Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik* Edisi 4 Volume 2, diterjemahkan dari bahasa inggris oleh Renata Komalsari, dkk, EGC, Jakarta.
- Prawira, M., Sarwiyono dan Puguh, S. 2013, Daya Hambat Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Mastitis pada Sapi Perah, *Skripsi*, Universitas Brawijaya, Malang.
- Pranowo, D. 2010, Bintaro (*Cerbera manghas* LINN) Tanaman Penghasil Minyak Nabati, *Tree*, **1** : 91
- Quave, C.L., Plano, L.R.W., Pantuso, T & Bennet, B.C. 2008, Effect of Extract from Italian Medicinal Plant on Planktonic Growth, Biofilm Formation and Adherence of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*, *Journal Ethnopharmacol*, **118 (3)**: 418-428.
- Rahman M, Rahman A, Flora, M.S, *et al.* 2011, Depression and Associated Factors in Diabetic Patients Attending an Urban Hospitals of Bangladesh, *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health*, **3(1)**: 65-76.
- Rahalison, M.H., Hostettmann, K.M.M., and Frenk, E. 1991, Bioautographic agar overlay method for the detection of antifungal compounds from higher plants, *Phytochemical Analysis*, **2**: 199-203.

- Reynolds, J.E.F. 1996, *Martindale, The Extra Pharmacopeia 31<sup>th</sup> Edition*, The Royal Pharmaceutical Society Press, London.
- Rosenblatt, J.E. 1980, Antibiotic Susceptibility Testing For Anaerobes. In: Lorient, V, *Antibiotics in Laboratory Medicine, First Edition*, Wiliams and Wilkins, Baltimore.
- Rohimatun dan Suriati. 2011, Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Pestisida Nabati, *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, **17 (1)**:1-3.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. and Owen, S. C. 2006, *Handbook of Pharmaceutical Excipient, 5<sup>th</sup> ed.*, Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association, London.
- Salleh. 1997, Ethno botany, *Ethno Pharmacognosy and Documentation of Malaysia Medicinal and Aromatic Plants*, Universiti Kerajaan Malaysia, Malaysia.
- Sandhya, S., P.S. Kumar., K.R. Vinod., D. Banji and K. Kumar. 2011, Plants as potent anti diabetic and wound healing agents-A review, *J. Drugs Med.*, **3**: 11-19.
- Sitompul, Martha, C.T.M. 2002, Uji Resistensi Bakteri Limbah RSUD Sardjito Kota Yogyakarta Terhadap Antibiotik Golongan Florokuinolon, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Siswandono dan Soekardjo, B. 2008, *Kimia Medisinal* Edisi 2, Airlangga University Press, Surabaya.
- Siswandono dan Soekardjo. 1995, *Kimia Medisinal*, Penerbit Airlangga University Press , Surabaya, pp 544.
- Smeltzer, Suzanne. C. dan Bare, Brenda. G. 2002, *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner dan Suddarth* Edisi 8 Vol. 1 dan 2, diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Agung Waluyo, dkk, EGC, Jakarta.



- Sastrohamidjojo, H. 1991, *Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, pp 22-36.
- Sarker, S.D., Latif, Z. and Gray, A.I. 2006, *Natural Products Isolation*, 2<sup>nd</sup> ed., Humana Press Inc., Totowa, pp 29, 31-35, 88-89.
- Sjoekoer, Dzen., Sanarto, Roektiningsih dan Sri, W. 2003, *Bakteriologi Medik*, Bayumedia Publishing, Jakarta.
- Sulistyo. 1971, *Farmakologi dan Terapi*, EKG, Yogyakarta.
- Sujudi, Syahrurachman, A., Chatim, A., Soebandrio, A.W.K., Karuniawati, A., Santoso, A.U.S. 1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta.
- Syarifah, S., M.Y, Nurhanan., M.J, Haffiz., A.M, Ilham., K, Getha., O, Asiah., I, Norhayati., H.L, Sahira and S.A, Suryan. 2011, Potential anticancer compound from *Cerbera odollam*, *Journal of Tropical Forest Science*, **23**(1): 95.
- Talaro, K.P., and B. Chess. 2012, *Foundation in Microbiology*, 8<sup>th</sup> ed., The McGraw-Hill, New York, pp 540, 547.
- Talaro, K. P. and Talaro, A. 2002, *Foundations in Microbiology*, 4<sup>th</sup> ed., USA: The McGraw Hill Co.
- Tampubolon, Oswald. T. 1981, *Tumbuhan Obat Bagi Pecinta Alam*. Jakarta : Bhartara Karya Aksara.
- Tarmadi, D., A.H. Prianto., I. Guswenrivo., T. Kartika, S., Yusuf. 2007, Pengaruh Ekstrak Bintaro (*Cerbera odollam Gaertn.*) dan Kecubung (*Brugmansia candida Pers*) terhadap Rayap Tanah *Captotermes* sp. *J. Trop. Wood Scie. & Tech* Vol **5** No. **1**.
- Tenover, F.C. 2006, Mechanisms of antimicrobial resistance in bacteria, *The American Journal of Medicine*, **119**(6A): S3-S10.

- Tietjen, Linda dkk. 2004, *Panduan Pencegahan Infeksi Untuk Fasilitas Pelayanan Kesehatan dengan Sumber Daya Terbatas*, Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawiroharjo, Jakarta.
- Tjay, T. dan Rahardja, K. 2007, *Obat-obat Penting: Khasiat, Penggunaan, dan Efek-efek Sampingnya*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2007, *Morfologi Tumbuhan*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tortora, G.J., Funke, B.R., and Case, C.L. 2001, *Microbiology an Introduction, 7<sup>th</sup> ed.*, USA: Addison Wesley Longman.
- Tomlinson, P.B. 1986, *The botany of mangrove*, Cambridge University Press, United Kingdom.
- Utami, 2010. Aktivitas Insektisida Bintaro (*cerbera odollam* gaertn) Terhadap Hama *Eurema* spp Pada Skala Laboratorium, *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman (VIII) 4* : 211-220
- Van Steenis C.G.G.J.. 2005, *Flora*, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Voigt, R., 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*, diterjemahkan dari bahasa inggris oleh Soedani, N., Penerbit Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, pp 554, 570, 580-582.
- Volk, W.A and M.F. Wheeler. 1993, *Mikrobiologi Dasar*. Edisi Kelima. Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- WHO. 2003, *Penanganan ISPA Pada Anak di Rumah Sakit Kecil Negara Berkembang. Pedoman Untuk Dokter Dan Petugas Kesehatan Senior*, diterjemahkan dari bahasa inggris oleh Wijawa, C.A, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Wagner, H. and Bladt, S. 1995, *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas, Second edition*, Springer Science, Munchen.

- Warsa, U.C.1994, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, EGC, Jakarta.
- Wisplinghoff, H., Bischoff, T., Tallent, S.M., Seifert, H., Wenzel, R.P, and Edmond, M.B. 2004, Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study, *Clin Infect Dis.*, **39**: 309–317.
- Wulandari, M. A. 2014, Potensi Antibakteri dan Bioautografi Ekstrak Etanol Daun Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn.) terhadap *Salmonella Typhi* dan *Stapylococcus aureus*, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Yu, X., Xu, M.J., Deng, Z.W. and Lin, W.H. 2009, A new Linear Monoterpene from the Chinese Mangrove Plant *Cerbera manghas* L, *Journal of Chinese Pharmaceutical Sciences*, **18**: 232-235.