

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina*) memiliki aktivitas penghambatan pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus*.
2. Golongan senyawa yang terkandung pada daun afrika (*Vernonia amygdalina*) adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin dan saponin.

5.2. Saran

1. Dilakukannya pengujian kembali pada uji aktivitas antibakteri dengan rentang konsentrasi 100mg/ml hingga 200mg/ml.
2. Pelarutan ekstrak etanol daun afrika dengan meningkatkan kadar DMSO menjadi 10% kemudian di vortex dan di sentrifugasi selama 5 menit yang akan meningkatkan kelarutan senyawa.
3. Dilakukannya pengujian kembali pada uji aktivitas penghambatan pembentukan biofilm pada konsentrasi yang menghasilkan % penghambatan tertinggi dan dilakukannya isolasi terhadap senyawa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebayo, O.L., James, A., Kasim, S.B., Jagri, O.P. 2014, Leaf Extract of *Vernonia amygdalina* Del. from Northern Ghana Contain Bioactive Agents that Inhibit the Growth of Some Beta-lactamase Producing Bacteria *in vitro*, *British Journal of Pharmaceutical Research*, **4(2)**: 192-202.
- Akah, P. 2014, Effect of *Vernonia amygdalina* on Biochemical and Hematological Parameters in Diabetic Rats, *Asian Journal of Medical Sciences*, **1(3)**: 108-113.
- Akinpelu, D.A. 1999, Antimicrobial activity of *Vernonia amygdalina* leaves, *Fitoterapia*, **70**:432-434.
- Alem, S., Woldemariam, T. 2009, A comparative assessment on regeneration status of indigenous woody plants in *Eucalyptus grandis* plantation and adjacent natural forest, *J. For. Res.*, **20**: 31-36.
- Anjarwalla, P., Ofori, D.A., Jamnadass, R. and Stevenson, P. 2014. 'Pesticidal Plant Leaflet: *Vernonia amygdalina* Del', *Research Gate*.
- Archer, N.K., Mazaitis, M.J., Costerton, J.W., Leid, J.G., Powers, E., Shirtliff, M.E. 2011, *Staphylococcus aureus* biofilms, *Virulence*, **2(5)**: 445-459.
- Aulia, A. 2018. 'Efek Imunomodulator Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Delile) terhadap Respon Hipersensitivitas dan Titer Antibodi Sel Imun Mencit Jantan', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Sumatra Utara.
- Banu, R. H., Nagarajan, N. 2014, TLC and HPTLC fingerprinting of leaf extracts of *Wedelia chinensis* (Osbeck) Merrill, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, **2(6)**: 29-33
- Barbosa, L.C.A., Pereira, U.A., Martinazzo, A.P., Maltha, C.R.A., Teixeira, R.R. and Melo, E.C. 2008. Evaluation of The Chemical Composition of Brazilian Commercial Cymbopogon citrates (D.C.) Stapf Sample. *Molecules*, **12**: 1864-1874.
- Bazargani, M.M., Rohloff, J. 2016, Antibiofilm activity of essential oil and plant extracts against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* biofilms, *Food control*, **61**: 156-164.

- Brooks, G.F., Carrol, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., Mietzner, T.A. 2013, *Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology* 26th ed., The McGraw Hills Companies, New York.
- Cho, H.S., Lee, J.H., Cho, M.H. and Lee, J. 2014, Red wines and flavonoids diminish *Staphylococcus aureus* virulence with anti-biofilm and anti-hemolytic activities, *Biofouling*, **31(1)**: 1-11.
- Cole, C. and Gazewood, J. 2007, Diagnosis and Treatment of Impetigo, *Journal of American Family Physician*, **75(6)**: 859-864.
- Cucarella, C., Solano, C., Valle, J., Amorena, B., Lasa, I. and Penades, J.R. 2001, Bap, a *Staphylococcus aureus* Surface Protein Involved in Biofilm Formation, *Journal of Bacteriology*, **183(9)**: 2888-2896.
- Darwis, D. 2000, 'Teknik Dasar Laboratorium Dalam Penelitian Senyawa Bahan Alam Hayati', FMIPA Universitas Andalas. *Workshop Pengembangan Sumber Daya Manusia Dalam Bidang Kimia Organik Bahan Alam hayati*. Padang.
- Departemen Kesehatan Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. 1995, Farmakope Indonesia edisi IV, Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan (Dirjen POM RI), 2000, Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama, Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Erasto, P., Grierson, D.S., Afolayan, A.J. 2006, Bioactive sesquiterpene Lactone from The Leaves of *Vernonia amygdalina*, *Journal of Ethnopharmacology*, **106**: 117-120.
- Farombi, E.O., Owoeye, O. 2011, Antioxidative and Chemopreventive Properties of *Vernonia amygdalina* and *Garcinia biflavonoid*, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **8**: 2533-2555.
- Fransworth, Norman R. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plants, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **5(3)**: 225-270.
- Garna, H. 2001, Patofisiologi Infeksi Bakteri pada Kulit, *Sari Pediatri*, **2(4)**: 205-209.
- Graham-Brown, R., Bourke, J., Cunliffe, T., 1903, *Dermatology: Fundamentals of Practice*, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Pedit, B.U., EGC Medical Publisher, Jakarta.

- Hanani, M.S.E. 2015, *Analisis Fitokimia*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan 2*, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Padwinata, K., Soediro, I., ITB, Bandung.
- Ho, W.Y., Ky, H., Yousr, A.H.N. Alitheen, N.B., Beh, B.K., Yeap, S.K. dan Liang, W.S. 2010, *Vernonia amygdalina*, an Ethnoveterinary and Ethnomedical Used Green Vegetable with Multiple Bioactivities, *Journal of Medicinal Plant Research*, **4(25)**: 2787-2812.
- Isnawati, A. dan Arifin, K.M. 2016, Karakterisasi Daun Kembang Sungsang (*Gloria superba* (L)) dari Aspek Fisiko Kimia, *Media Litbang Kesehatan*, **16(4)**: 8-14.
- Jones, W.P., Kinghorn, A.D. 2006, 'Extraction of Plant Secondary Metabolites' in Sarker, S.D., Latif, Z., and Gray, A.I., *Natural Product Isolation*, 2nd ed., Humana Press, New Jersey, pp 323-351.
- Kadiri, O., Olawoye, B. 2016, *Vernonia amygdalina*: An Underutilized Vegetable with Nutraceutical Potentials – A Review, *Turkish Journal of Agriculture*, **4(9)**: 763-768.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2011, Suplemen II Farmakope Herbal Indonesia edisi I, Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan.
- Kemka-Evans, C.I., Okoli, B. and Nwachukwu, C.U. 2014. Epidermal studies of three species of *Vernonia* Schreb. In Sothorn Nigeria. *Biodiversitas*, **15(2)**: 137-141.
- Kudva I.T., Jelacic, S., Tarr, P.I., Younderian P., Hovde, C.J. 1999. Biocontrol of *Escherichia Coli* 0157 WITH 0157-Specific bacteriophages, *Applied and Environmental Microbiology*, **65**: 3767-3773.
- Lorian, V., 1991. Antibiotics in Laboratory Medicine 3rd ed, The Williams and Wilkin Company, Baltimore.
- Mah., T.F.C., O'Toole, G.A., 2001, Mechanisms of biofilm resistance to antimicrobials agents, *TRENDS in Microbiology*, **9(1)**: 34-39.
- Mardawati, E. 2008, 'Kajian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam Rangka Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis di Kecamatan Puspahiang Kabupaten

Tasikmalaya', *Laporan Akhir Penelitian*, Universitas Padjajaran, Bandung

- Maric, S. and Vranes, J. 2007, Characteristics and significance of microbial biofilm formation, *Periodicum Biologorum*, **109(2)**: 3-4.
- Onsare, J.G., Arora, D.S. 2014, Antibiofilm potential of flavonoid extracted from *Moringa oleifera* seed coat against *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans*, *Journal of Applied Microbiology*, **118**: 313-325.
- Padoli. 2016, Mikrobiologi dan Parasitologi Keperawatan, Jakarta: Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Pagow, C.C.A., Pandaleke, H.E.J., Kandou, R.T. 2015, Profil Pioderma pada Anak di Poliklinik Kulit dan Kelami RSUP Prof. DR. R. D. Kandou Manado Periode Januari-Desember 2012, *Jurnal e-Clinic*, **3(1)**: 217-223.
- Perkasa, Nyoman Y. I. 2016, 'Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol 96% Daun Afrika (*Vernonia amygalina* Delile)', *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga.
- Prakash, B., Veeregowda, B.M., Krishnappa, G. 2003, Biofilms: A survival strategy of bacteria, *Current Science*, **85(9)**: 1299-1307.
- Pratami, H.A., Apriliana, E., Rukmono, P. 2013, Identifikasi Mikroorganisme pada Tangan Tenaga Medis dan Paramedis di Unit Perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung, *Medical Journal of Lampung University*, **6(1)**: 85-94.
- Puspitasari, Desy P. H. 2018, Optimasi Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygalina* Del.) sebagai Antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermis* menggunakan Metode Desain Faktorial, *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Hal. 5.
- Quave, C. L., Plano, L. R. W., Pantuso, T., Bennett, B. 2008, Effect of extracts from Italian medicinal plants on planktonic growth, biofilm formation and adherence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Journal on Ethnopharmacology* (**118**): 418-428.
- Reynold, J.E.F. 1996. *Martindale, The Extra Pharmacopeia* 31th ed. The Royal Pharmaceutvcal Society Press, London.

- Rosenblatt, J.E. 1980, 'Antibiotic Susceptibility Testing For Anaerobes', In: Lorient, V, *Antibiotics in Laboratory Medicine*, First Edition, Williams and Wilkins, Baltimore.
- Sa'adah, H., 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, dan Teruna. 2011, *Standardisasi Bahan Obat Alam*, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Salawu, S.O., Ogundare, A.O., Ola-Salawu, B.B. and Akindahunsi, A.A. 2011, Antimicrobial activitie of phenolic containing extracts of some tropical vegetables, *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, **5(4)**: 486-492.
- Santosa, C. M., Hertiani, T. 2005, Kandungan senyawa kimia dan efek ekstrak air Daun Bangun-bangun (*Coleus amboinicus*, L.) pada aktivitas fagositosis netrofil tikus putih (*Rattus norvegicus*), *Majalah Farmasi Indonesia*, **16(3)**: 141-148.
- Simoos, M., Simoos, L.C., Vieira, M.J. 2010, A review of current and emergent biofilm control startegies, *LWT-Food Science and Technology*, **43**: 573-583.
- Siswando dan Soekardjo, B. 2008, *Kimia Medisinal Ed. 2*. Airlangga University Press, Surabaya.
- Sulianti, S.B., Kuncari, E.S., Chairul, S.M. 2005, Pemeriksaan Farmakognosi dan Penapisan Fitokimia dari Daun dan Kulit Batang *Calophyllum inophyllum* dan *Calophyllum soulatri*, *Biodiversitas*, **7(1)**: 25-29
- Talaro, K.P. and Talaro, A. 1999. *Foundation in Microbiology* 3th ed, The Mc Graw-Hill Companies, New York.
- Talaro, K.P., Talaro, A. 2001, *Foundations in Microbiology* 4th ed., The McGraw Hills Companies, New York.
- Tiara, Y., Alwi, M., Gulli, M.M., 2014, Identifikasi Bakteri Flora Normal Mukosa Hidung dan Saliva pada Penambang Emas (Tromol) di Kelurahan Poboya Kecamatan Palu Timur Sulawesi Tengah, *Jurnal Biocelebes*, **8(1)**: 10-16.
- Tjay, T. and 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*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Udin, Z., 2013. Sitotoksitas Xanthorrhizol dari Minyak Atsiri Rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Terhadap Sel Kanker Payudara YBM-1, *Jurnal Kimia Terapan Indonesia*, **15(1)**: 23-29
- Usha, H.L., Kaiwar, A., Mehta, D. 2010. Biofilm in Endodontics: New Understanding To An Old Problem, *International Journal of Contemporary Dentistry*, **1(3)**: 44-51.
- Wagner, H., Bladt, S. 1996, *Plant Drug Analysis: A Thin Layer Chromatography Atlas*, Springer, Muchen, Germany.
- Widasmara, D., 2018, 'Impetigo' dalam Murlistyarini, S., Prawitasari, S., Setyowatie, L., *Intisari Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, UB Press, Malang.
- Win Washington, A.S., William, J., Elmer, K., Gary, P., Paul, S., Gail, W. 2006, *Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, Lippincott William & Wilkins, Philadelphia.
- Wu, H., Moser, C., Wang, H.Z., HØiby, N. and Song, Z.J. 2014, Strategies for combating bacterial biofilm infections, *International Journal of Oral Science*, **6**:1-7.