

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah :

1. Fungi endofit yang dapat diisolasi dari daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L), diperoleh 2 macam fungi endofit.
2. Isolat 1(DN1) dari fungi endofit yang diperoleh memiliki kasease dan lipase. Makroskopis koloninya adalah koloni berwarna hijau kecoklatan, sifat permukaan seperti kapas, tipe koloni berfilamen, dengan ukuran koloni 4 cm (usia 5 hari). Pada pengamatan mikroskopis Isolat 1 (DN1) ditemukan adanya konidiofor berdinding tebal, diduga berasal dari genus *Culvularia*. Isolat 2 (DN2) yang diperoleh memiliki enzim kasease. DN2 diduga termasuk dalam genus *Basidiomycetous* jika dilihat dari kesamaan pada bentuk sporangia dan hifa. Makroskopis tipe koloninya adalah berfilamen, koloni berwarna putih, dan sifat permukaan seperti bludru, dengan ukuran koloni 6 cm (usia 5 hari). Pada pengamatan mikroskopis ditemukan adanya konidiofor berdinding tebal, bentuk konidia silinder yang didalamnya terdapat 3-5 dinding melintang.

5.2 SARAN

1. Perlu dilakukan uji aktivitas antibiotik terhadap bakteri untuk mengetahui efektivitas dari fungi.
2. Perlu dilakukan uji aktivitas antifungal terhadap fungi untuk mengetahui efektivitas dari fungi.
3. Perlu dilakukannya skrining fitokimia pada fungi endofit untuk melihat apakah fungi endofit memiliki metabolit sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

- Achiroh, D.M. 2015, 'Isolasi dan identifikasi fungi endofit daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Bacillus cereus*', *Skripsi*, Sarjana Pertanian, Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga.
- Adnyani, N.M.R.D., Parwata, I.M.O.A. dan Negara, I.M.S. 2016, Potensi ekstrak daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) sebagai antioksidan alami, *Jurnal Kimia*, **10(2)**: 162-167.
- Agusta, A., 2009, *Biologi dan Kimia Jamur Endofit*, ITB Press, Bandung.
- Ariyanti, N.K., Darmayasa, I.B.G., Sudirga, S.K. 2012, Daya Hambat Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe barbadensis* Miller) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 25922, *Jurnal Biologi*, **16(1)**: 14.
- Auliah, N., Latuconsina, A.A., Thalib, M. 2019, Uji efek analgetik ekstrak etanol daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) terhadap mencit (*Mus musculus*) yang diinduksi asam asetat, *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, **1(2)**: 103-113.
- Aziz, R.S. 2017, 'Uji aktifitas antibakteri fungi endofit dari buah tanaman nangka muda *Artocarpus heterophyllus* Lamk terhadap *Staphylococcus aureus*, *Shigella dysenteriae* dan *Escherichia coli*', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Balouiri, M., Sadiki, M. and Ibsouda, S.K. 2016, Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, **6**:71-79.
- Bezoen, A., Haren, W., and Hanekamp, J.C. 1999, *Emergence of a debate: AGPs and public health, antibiotics : Use and Resistance Mechanisms, Human Health and Antibiotic Growth Promoters (AGPs)*, Heidelberg Appeal Nederland Foundation, Amsterdam.

- Brooks, G.F., Carrol, K.C., Butel, J.S. and Morse, S.A. (eds). 2010, *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*, 25th ed., The McGraw Hill, New York.
- Burrows, W., Gordon, F.B., Porter, R.J., and Movider., J.W. 1950, *JordanBurrows Textbook th of Bacteriology 15 edition*. W. B Saunders Company. Philadelphia, USA.
- Carrol GC. 1988. Fungal endophytes in stems and leaves: from latent pathogen to mutualistic symbiont. *Ecology* 69:2-9.
- 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., New Jersey.
- Cappuccino., James, G. and Natalie, S. 2013, *Manual Laboratorium Biologi*, Jakarta, EGC.
- CCRC. 2014, *Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT*, Fakultas Farmasi, UGM, Yogyakarta.
- Chandrika, 2006, Hypoglycaemic Action Of The Flavonoid Fraction Of *Artocarpus heterophyllus Leaf*, *Afr. J. Trad. CAM*, 3(2) : 42-50.
- Denyer, S.P., Hodges., N.A. and Gorman, S.P. 2004, *Hugo and Russell's Pharmaceutical Microbiology*, Oxford, UK.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1980. **Materia Medika Indonesia**. (Jilid IV), Jakarta, hal. 85-88, 120-126.
- Elfina, D., Martina, A., dan Roza, R.M. 2014, Isolasi dan Karakterisasi fungi endofit dari kulit buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai antimikroba terhadap *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Skripsi*, Universitas Riau.
- Ersam, T., 2001. Senyawa Kimia Makromolekul beberapa Tumbuhan *Artocarpus Hutan Tropika Sumatera Barat*, Disertai ITB, Bandung.
- European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. 2000, *Determination of minimum inhibitory concentration (MICs) of antibacterial agents by agar dilution*, <http://www.eucast.org/fileadmin/src/media/PDFs/4ESCMIDLibrary/>

3Publications/EUCAST_Documents/Publications/E_Def_3_1_06_2000.pdf. Diakses 5 Februari 2018.

- Evita, Y. 2017, 'Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Senyawa Dari Fungi Endofit Daun Sirsak (*Annona muricata* L)', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Ganiswara, S.G., Setiabudi, R., dan Suyatna F.D., 1995, *Farmakologi dan Terapi* edisi 4. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 571-583.
- Gaman, P.M. dan Sherrington, K.B. 1981, *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*, Diterjemahkan oleh Ir. Murdijati Gardjito, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Heyne, K., 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Indriana, H. 2005, 'Eksporasi Jamur Endofit Antagonis terhadap *Phytophthora spp.* Penyebab Penyakit Busuk pada Batang Jeruk', *Skripsi*, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang.
- Islam, S.M.A., Math, R.K., Kim, J.M., Yun, M.G., Cho, J.J., Kim, E.J., Lee, Y.H., Yun, H.D. 2010, Effect of plant age on endophytic bacterial diversity of ballon flower (*Platycodon grandiflorum*) root and their antimicrobial activities, *Current Microbiology*, **61**:346-356.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. and Adelberg's, E.A., 2005, *Mikrobiologi kedokteran*, Edisi 22, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Bag. Mikrobiologi Universitas Airlangga, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Jawetz, E., Melnick, J.L. and Adelberg's, E.A., 2007, *Mikrobiologi kedokteran*, Edisi 23. EGC, Jakarta.
- Koolman dan Jan. 1994, *Atlas Berwarna dan Teks Biokimia*, diterjemahkan oleh Septelia Inawati Wanadi Jan Koolman, Klaus-Heinrich Rohm, Hipokrates, Jakarta.

- Kumala, S. 2014, *Mikroba Endofit, Pemanfaatan Mikroba Endofit dalam Bidang Farmasi*, ISFI Penerbitan, Jakarta.
- 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.
- Kusumawati, D. E., Pasaribu, F. H. dan Bintang, M. 2014, Aktivitas antibakteri isolate bakteri endofit dari tanaman miana (*Coleus scutellariodes* [L.] Benth.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, *Journal of Current Biochemistry*, **1(1)**: 45-50.
- Liana, I. 2010. *Aktivitas Antimikroba Fraksi dari Ekstrak Metanol Daun Senggani (Melastoma candidum D.Don) terhadap Staphylococcus aureus dan salmonella typhimurium serta Profil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Teraktif*. Skripsi. Universitas Semarang. Diterbitkan.
- Liu, Q., Parsons, A.J., Xue, H., Fraser, K., Ryan, G.D., Newman, J.A. and Rasmussen, S. 'Competition between foliar *Neotyphodiumloliiendophytes* and *mycorrhizal Glomus spp.* Fungi in *Lolium perenne* depends on resource supply and host carbohydrate content', *Functional Ecology*, 25:910-920, diakses pada 24 September 2015, <http://www.uoguelph.ca/~jnewma01/research/endophytic-fungiand-climat.html>.
- Levinson, W. 2008, *Lange Microbiology and Immunology*, 10th ed., The McGraw-Hill, New York.
- Lullmann, H., Mohr, K., Ziegler, A., and Bieger, D., 2000 *Color Atlas of Pharmacology*, 2nd ed., Theme., New York.
- Maier, R.M., 2009. 'Bacterial Growth', in Maier, R.M., Pepper, I.L., and Gerba, C.P., *Environmental Microbiology*, Second Edition. Academic Press, San Diego, CA.
- Melliawati .R., Widyaningrum D.N., Djohan A.C., & Sukiman H., 2006. Pengkajian Bakteri Endofit Penghasil Senyawa Bioaktif Untuk Proteksi Tanaman. Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (Lipi). *Biodiversitas* **7** : 221-224.

- Nurwantoro dan Abbas, S. 2001, *Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Paryati, S.P.Y., 2002, Patogenesis Mastitis Subklinis pada Sapi Perah yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*. *Makalah Pengantar Falsafah Sains*. Institut Pertanian Bogor.
- Pawle, G., and Singh S.K., 2014 Antimicrobial, Antioxidant Activity and Phytochemical Analysis of An Endophytic Species of *Nigrospora* Isolated from living fossil *Ginkgo biloba*. *Article Current Research in Environmental & Applied Mycology*. **4 (1)**: 1-9.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Prakash, O., Kumar, R., Mishra, A., Gupta, R. 2009. *Artocarpus heterophyllus* (jackfruit): An overview. *3(6)*:353-358.
- Prihatiningtias, W. 2005, *Senyawa Bioaktif Fungi Endofit Akar kuning (Fibraurea chloroleuca Miers) Sebagai Senyawa Antimikroba*, Tesis, Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Prihatiningtias, W. dan Wahyuningsih, M.S.H., 2006, Prospek mikroba endofit sebagai sumber senyawa bioaktif, *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Prihatman, K., 2000, *Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk)*, Sistem Informasi Manajemen Pembangunan dipedesaan, BAPPENAS, Hal:1-2.
- Radji, M., 2005, *Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal*, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, **2 (3)**: 113-124.
- Rante, Herlina, Burhanuddin, T., dan Soendaria, I., 2013. Isolasi Fungi Endofit Penghasil Senyawa Antimikroba dari Daun Cabai Kotokkon (*Capsicum anuum Lvar. chinensis*) dan Profil KLT Bioautografi. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. **17 (2)**: 39-46.
- Rukmana, R. 1998. *Budi Daya Nangka*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, Hal: 17. *Berdasarkan Perbedaan Galur*. *Jurnal Watozoa* **16 (3)** : 128-145.

- Schmeieg, Sebastian. 2009. "Nangka (*Artocarpus heterophyllus*)". (CCRC) Cancer Chemoprevention Research Center. <http://ccrcfarmasiugm.wordpress.com/ensiklopedia-tanaman-antikanker/n/nangka/>. (3 Maret 2010).
- Schulz, B., Wanke, U., Draeger, S., Aust, H.J. 1993, Endophytes from Herbaceous Plant and Shrubs: Effectiveness of surface sterilization methods, *Mycol Res.* **97**:1447-1450.
- Schulz, B & Boyle, C. 2006. "Microbial Root Endophyte", 9, 1-14. [Http://Doi.Org/10.1007/3-540-33526-9](http://doi.org/10.1007/3-540-33526-9).
- Shanmugapriya K, Saravana PS, Payal H, Mohammed P, Binnie W. 2011. Antioxidant activity, total phenolic and favonoid content of *Artocarpus heterophyllus* and *Manilkara zapota* seeds and its reduction potential. *Int J Pharm Sci.* **3(5)**:256-260.
- Shokrollahi, A dan Firoozbakht, F. 2016, Determination of the Acidity Constans of Neutral Red and Bromocresol Green by Solution Scanometric Method and Comparison with Spectrophotometric Result, *Beni-suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, **5**: 13-20.
- Simarmata, R., Lekatompessy, S., dan Kukiman, H., 2007, Isolasi Mikroba Endofitik dari Tanaman Obat Sambung Nyawa (*Gynura procumbens*) dan Analisis Potensinya Sebagai Antimikroba, *Berk. Panel. Hayati*, **13**: 85-90.
- Strobel, G. and Daisy, B. 2003, Bioprospecting for microbial endophytes and their natural products, *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, **67(4)**: 491-502.
- Suciatmih, Kartika, T. dan Yusuf, S. 2015, Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraselulernya, *Berita Biologi*, **14(2)**: 131-142.
- Sumampow, D. M. F. 2010. Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Media Simpan Serbuk Gergaji. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado. *Soil Environment*. **8 (3)**: 102-105.
- Sunarjono, H. 2008. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Syahrurahman, A., Chatim, A., Soebandrio, A., Karuniawati, A., Santoso, A., 11 Harun, B., et al, editors., 2010, *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi Revisi, Jakarta: Binarupa Aksara Publisher.
- Syamsuhidayat, S.S and Hutapea, J.R. 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, edisi kedua, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Talaro, K.P. and Talaro, A. 2002, *Foundations in Microbiology*, 4th ed., The McGraw-Hill, USA.
- Tan, R.X. and Zou, W.X. 2001. Endophytes: a rich source of functional metabolites. *Nat Prod Rep*, **18**: 448-459.
- Taurisia, P.P., Proborini, M.W. and Nuhantoro, I. 2015, Pengaruh media terhadap pertumbuhan dan biomassa cendawan *Alternaria alternata* (Fries) Keissler, *Jurnal Biologi*, **19(1)**: 30-33.
- Todar, K. 2002, *The Nature Of Host-Parasite Interactions*, University of Wisconsin Departement of Bacteriology Madison, Wisconsin.
- Todar, K., 1998, *Bacteriology 330 Lecture Topics: Staphylococcus*. Kenneth Todar University of Wisconsin Department of Bacteriology, Wisconsin.
- Utami, D.P. 2017, 'Isolasi identifikasi aktivitas bakteri endofit daun Kemangi (*Ocimum basilicium L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*', Skripsi, Sarjana Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1965, *Flora*, Diterjemahkan dari Bahasa Belanda oleh Moeso Surjowinoto, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Virgianti, D.P. 2015, Uji Antagonis Jamur Tempe (*Rhizofus Sp*) terhadap Bakteri Patogen Enterik, *Jurnal Biosfera*, **32**:162.
- Violita, A. 2015, 'Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Dari Fungi Endofit Daun Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*', Skripsi, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Watanabe, T. 2002, *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*, 2nded., CRC Press, USA.

- Widyastuti, Y.E. 1993. Nangka dan Cempedak Ragam Jenis dan Pembudidayaan. Penebar Swadaya: Jakarta
- Wilson, D. 1995, Endophyte-the evolution of term, and clarification of its use and definition, *Oikos*, **73**:274-276.
- Wonowijaya, S. 2017, 'Isolasi dan karakterisasi fungi endofit dari daun tanaman bintang (*Cerbera odollam*) yang berpotensi sebagai antibakteri', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Yusriana, C.S., Budi, C.S. dan Dewi, T. 2014, Uji daya hambat daun nangka (*Artocarpus hetereophyllus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Stapylococcus aureus*, *Jurnal Permata Indonesia*, **5(2)**: 1-7.
- Zang, H.W., Y.C Song and R.X. Tan. 2006. Biology and chemistry of endophytes. *Natural Product Report*. **2**:753-771.