

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Fungi endofit dapat diisolasi dari daun sirsak dan diperoleh sebanyak 4 fungi endofit dengan kode isolat ES-1, ES-2, ES-3 dan ES-4.
2. Karakterisasi dari fungi endofit daun tanaman sirsak adalah ES-1 menunjukkan adanya kolumela dan sporangiospores dan diduga tergolong dalam familia *Zygomycotina* jenis *Mucor circinelloides*. ES-2 menunjukkan adanya kolumela, sporangiospores dan diduga tergolong dalam familia *Zygomycotina* jenis *Mucor plumbeus*. ES-3 menunjukkan adanya kolumela, sporangiospores, rhizoid dan diduga tergolong dalam familia *Zygomycotina* jenis *Rhizopus*, pada ES-4 menunjukkan adanya hifa bersekat, oospores dan tergolong dalam familia *Mastigomycotina* jenis *Pythium*.
3. Golongan senyawa metabolit sekunder dalam isolat fungi endofit daun sirsak adalah alkaloid dan saponin.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan uji aktivitas metabolit sekunder dengan metode fermentasi untuk mengetahui aktivitas antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

DAFTAR PUSTAKA

- Adewole, S.O. dan Martins, C.E.A. 2006. Morphological Changes and Hypoglycemic Effects of *Annona muricata* Linn. (*Annonaceae*) Leaf Aqueous Extract on Pancreatic B-cells of Streptozotocin-Treated Diabetic Rats, *African Journal Of Biomedical Research*.**9**:173-187.
- Agusta, A. 2009. *Biologi dan kimia jamur endofit*. Penerbit ITB, Bandung.
- Ando, K.C., Nakashima, J.Y.P., dan Otoguro, M., 2003. Workshop on Isolation Methods of Microbes. *Research and Development Center for Biotechnology Indonesia Institute of Science*.**8(22)**: 6301-6303.
- Andi, S., Landyyun, R.S., dan Dedi, H., 2011, Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L), *Pharmacon*. **12(2)**: 73-81.
- Bacon, C.W., 1985. A Chemical Defined Medium for The Growth and Synthetis of Ergot Alkaloids by the spesies of Balansia. *Mycologia*. **77**: 418-423.
- Bacon, C. W dan M.R. Siegel. 1990. *Isolation of Biotechnological Organisms from Nature*. Mc Graw-Hill Biotechnology Series. New York.
- Barbara, J. E. S., dan Christine. J. C. B. 2006. What are Endophytes. In *Microbial Root Endophytes* (Eds : Thomas N. Sieber). Springer-Verlag, Berlin.
- Bhawani, S.A., Sulaiman, O., Hashim, R., dan Mohamad, M.N., 2010. Thin Layer Chromatographic Analysis of Steroids. *Tropical Journal of Pharmaceutical*. **9(3)**: 301-313.
- Cappucino, J.G. dan Sherman, N., 1996, *Microbiology: a laboratory manual*. The Benjamin/Cummings publishing Inc., California.
- Carlile, M.J., Watkinson, S.C., dan Gooday, G.W., 2001. *The fungi*. Academic Press, California.
- Chang, F.R. 1998. Acetogenins from Seeds of *Annona Reticulata*. *Phytochemistry*. **47(6)**:1057-1061.

- Deacon, J.W., 2006. *Fungal biology*. Blackwell publishing, Cornwall.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Materia Medika Indonesia Jilid III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. hal **41-45**.
- Devaraju, R. dan Satish, S., 2011, Endophytic Mycoflora of *Mirabilis Jalapa* L. and Studies on Antimicrobial Activity of its Endophytic Fusarium sp. *Asian J.Exp. Biol. Sci.* **2(1)**: 75-79.
- Dian. 2008. ‘Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Metanol, Etil Asetat, dan Diklorometana Jamur Endofit *Kabatiella caulivora* var. B’, Skripsi, Sarjana Farmasi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Donnell, G. dan Russell, A.D., 1999. Antiseptic and Disinfectants: Activity, Action, and Resistance. *Clinical Microbiology Review* **12(1)**: 147-179.
- Edward, J.D., dan Partomuan, S., 2015. Aktivitas Antidiabetes dan Antioksidan Kapang Endofit dari Tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla* King). *Biopropal Industri.* **6(1)** : 7-17.
- Errasti, D.E.A., Carmaran, C.C., dan Novas, M.V., 2009. Diversity and Significance of Fungal Endophytes from Living Stems of Naturalized Trees from Argentina. *Fungal Diversity* **41** : 29-40.
- Esmawati dan Elis. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak *Annona muricata* L terhadap Kadar Glukosa Darah dan Histologi Pancreas Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Aloksan, Skripsi, Sarjana Biologi fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Malang.
- Furchan, A. 2004. *Pengantar Penelitian dalam Pendidikan*. Pustaka Pelajar Offset. Yogyakarta.
- Gaman, P.M., dan Sherrington, K.B., 1981, *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*, Diterjemahkan oleh Gardjito, M. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gandjar, I., Koentjoro, I.R., Mangunwardoyo, W., & Soebagya, L., 1992. *Pedoman praktikum mikrobiologi dasar*. Jurusan Biologi FMIPA UI, Depok.

- Hogg, S. 2005. *Essential microbiology*. John Wiley & Sons Ltd., West Sussex.
- Indrawati, W., Nugraheni, S.A., dan Rahfiludin, Z., 2014. Efek Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) terhadap Profil Lipid Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Gizi Indonesia* **1(3)**: 7-12.
- Irene, M.P. 2015. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Perebusan Daun Sirsak Segar Terhadap Aktivitas Antioksidan Sari Daun Sirsak (*Annona muricata* L). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Ita, H., Amaliah, dan Muhammad, D., 2015. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) pada Mencit yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. Makasar. 54-62.
- Joe, W. 2012. *Dahsyatnya Khasiat Daun Sirsak untuk Banyak Penyakit Yang Mematikan*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Joneshia, B., dan Thomas. 2016. A Comparative Study of Activity (DPPH), Total Flavonoid, Total Tannin, Total Polyphenol Levels in Plant Extracts of the *Annona muricata*, *Ribes nigrum* and *Manilkara zapota*. *International Journal of Scientific and Research Publications*. **6(9)** : 2250-3153.
- Khan, R., Shahzad. S., Choudhary. M. I., Khan. S.A., dan Ahmad. A. 2007. Biodiversity of the Endophytic Fungi Isolated from *Calotropis procera* (ait.) R. Br. Pak. *J. Bot.* **39 (6)** : 2233-2239.
- Kristianti, A. N, Aminah. N. S, Tanjung. M, dan Kurniadi. B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Jurusan Kimia Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Airlangga.
- Kumala, S. 2014. Isolation and Screening of Endophytic Microbes from *Morinda citrifolia* and their Ability to Produce Antimicrobial Substances. *Microbiology Indonesia*. **1(3)**: 145-148.
- Kurniati, P. dan Mimiek, M. 2015. Isolasi dan Penetapan Kadar Alkaloid Ekstrak Etanolik Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*) secara Spektrodensitometri. *Traditional medicine Journal*. **20(2)**: 112-118.

- 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.
- Larran, S., Mónaco, C., dan Alippi, H. E., 2001. Endophytic Fungi in Leaves of *Lycopersicon esculentum*. *World J. Microbiol. Biotechnol.* **17**:181--184.
- Larbie, Arthur, F.N, Woode, E, dan Terlabi, E.O., 2011. Evaluation of Acute and Subchronic Toxicity of *Annona muricata* (Linn) Aqueous Extract in Animal. *European Journal of Experimental Biology*.**1(4)**: 24-115.
- Lengeler, J.W., Drews, G., dan Schlegel, H. G. 1999. *Biology of prokaryotes*. George Thieme Verlag, Stuttgart.
- Mann, J. 1995. *Secondary metabolism*. 2nd ed. Oxford University Press Inc., New York.
- Mardiana, L., dan Ratnasari, J. 2001. *Ramuan dan Khasiat Sirsak*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Noller, B. 2005. *Technical Data Report for Graviola Annona muricata* L. Sage Press, Inc. Austin.
- Permatasari, G.A.A.A., Besung I.N.K., dan Mahatmi H. 2013. Daya Hambat Perasan Daun Sirsak terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*. **22** : 162-169.
- Photita, W., Lumyong, S., McKenzie, E. H. C., dan Hyde, K. D. 2004. Are some Endophytes of *Musa acuminata* Latent Pathogens. *Fungal Diversity* **16** : 131-140.
- Prasetyo, A. dan Ines, A. 2006. “Biotrend”. *Mikroba Endofit Sumber Acuan Baru yang Berpotensi*. **1(2)** : 13-15.
- Rachmani, E.P.N., Suhesti, T.S., Widiastuti, R., dan Aditiyono. 2012, The Breast of Anticancer from Leaf Extract of *Annona muricata* againts cell line in T47D, *International Journal of Applied Science and Technology*. **2(1)**: 157-164.

- Radi, J., 2001, *Sirsak-Budidaya dan Pemanfaatannya*. Kanisius : Yogyakarta.
- Radji, M., 2005, Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit Dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. **11** :113-126.
- Rahmani, R., 2008, Penentu Sifat Fisiko-Kimia dan Komposisi Asam Lemak Penyusun Trigliserida serta Optimasi Kondisi Reaksi Sintesis Biodiesel (Metal Ester) Minyak Biji Sirsak (*Annona muricata* L.).*Skripsi*. Universitas Indonesia Depok.
- Rahmat, H., dan Yuyun, Y., 2001, *Usaha tani sirsak*. Kanisius :Yogyakarta.
- 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.
- Rao, S., 2008, Sterilization and Disinfection www.microrao.com/micronotes/sterilization.pdf. 1 April 2009. pk. 18:23.
- Sari, Y.D., Djannah, S.N., dan Nurani, L.H., 2010, Uji Aktivitas Antibakteri infusa daun sirsak (*Annona muricata* L) secara in Vitro terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *Jurnal Kesmas UAD*. **4(3)**: 144-239.
- Seidel, V., 2008, *Initial and Bulk Extraction Natural Products Isolation*. 2nd Ed New Jersey: Humana Press.
- Septerina, N.J., 2012, Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Insektisida Rasional terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Paprika Varietas Bell Boy. *Tesis S-2*. Fakultas Pertanian. Jurusan Agronomi. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Sharma, A., Patel, V.K. dan Ramteke, P., 2009, Identification of Vibrocidal Compound from Medical Plant. *World. J. Microbiol. Biotechnol*. **25(1)**: 19-25.

- Sherma, J. dan Fried, B., 2003. *Handbook of Thin-Layer Chromatography*. 3rd ed. Marcel Dekker, Inc., New York.
- Shirly, K. dan Annisa, N. F. 2008. Penapisan Kapang Endofit Ranting Kayu Meranti Merah (*Shorea balangera* K) sebagai Penghasil Enzim Xilanase. *Jurnal Farmasi Indonesia*. **6(1)**: 1-6.
- Sinaga, E., Noverita, dan Fitria, D. 2009. Daya Antibakteri Jamur Endofit yang Diisolasi dari Daun dan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galangal* Sw.), *Jurnal Farmasi Indonesia*, **4**: 161-162.
- Simarmata, R., Likatompessy, S., dan Sukiman H. 2007, Isolasi Mikroba Endofit dari Tanaman Obat Sambung Nyawa (*Gymura procumbens*) dan Analisis Potensinya sebagai Antimikroba, *Berkas Penelitian Hayati*, **13** : 85-90.
- Strobel, G.A., 2003, Microbial Gifts from Rain Forests. *Can Journal Plant Pathol.* **24**: 14-20.
- Strobel, G. dan Daisy, B., 2003, Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. **67(4)**: 491-502.
- Sudirman, L.I., 2005, Deteksi Senyawa Antimikroba yang Diisolasi dari beberapa *Lentinus* Tropis dengan Metode Bioautografi. *Hayati* **12(2)**: 67-72.
- Supomo, Supriningrum, R., dan Junaid, R., 2016, Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia* L). *Jurnal Kimia Mulawarman*. **13**:1693-5616.
- Sunarjono, H., 2005, *Sirsak dan Srikaya: Budidaya untuk Menghasilkan Buah Prima*. Bogor: Penebar Swadaya.
- Suryanarayanan, T.S., Thirunavukkarasu, N., Govindarajulu, M.B., Sasse, F., Jansen, R., & Murali, T.S., 2009, Fungal Endophytes and Bioprospecting: An appeal for a concerted effort. *Fungal Biology Reviews*. **23 (1-2)**: 9-19.
- Tan, R.X, dan Zou, W.X., 2001, Endophytes: a Rich Source of Functional Metabolites. *Nat Prod Rep* **18**: 448-459.

- Tarabilly, K, Nassar, A.H., dan Sivasithamparam, K., 2003 Promotion of Plant Growth By An Auxin-Producing Isolat of The Yeast *Williopsis Saturnus* Endophytic In Maize Roots. *The Sixth U. A E. University Research Conference*.
- Taylor. L., 2012. *Annona muricata. Herbal secret of the rainforest: The Healing Power of over 50 Medicinal Plants you should Know About*. <http://www.raintree.com/graviolahtm#.VOFgZixNfMw>. Diakses tanggal 20 juni 2014.
- Taylor, L. 2005. *Technical data report for graviola (Annona muricata)*. Austin: Sage Press.
- Tejesvi, M.V., Nalini, M.S., Mahesh, B., Prakash, H.S., Kini, K.R., Shetty, H.S., dan Subbiah, V., 2007, New Hopes from Endophytic Fungal Secondary Metabolites. *Bol. Soc. Quim. Mex.*, **1(1)**: 19-26.
- Tjitrosoepomo, G. 1991. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Gajahmada University Press, Yogyakarta.
- Valera, M.C., Silva, K., Maekawa, L.E., Carvalho, C., Kogaito, C.Y., Camargo, C.H., dan Lima, R.S., 2009. Antimicrobial Activity of Sodium Hypochlorite Associated with Intracanal Medication for *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* Inoculated in Root Canals. *Journal Appl. Oral Sci.* **17(6)**: 555--559.
- Van Steenis, C.G.G.J. 2008, *Flora*, Diterjemahkan dari Bahasa Belanda oleh Moeso Surjowinoto, Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Watanabe, T. 2010, *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Morphologies and Cultured Fungi and Key to Species*, 3rd ed., USA: CRC Press.
- Widayanti, S. M., Permana, A.W., Kusumaningrum, H.D., 2009, Kapasitas Kadar Antosianin Ekstrak Tepung Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Pada Berbagai Pelarut Dengan Metode Maserasi. *J. Pascapanen*, **6 (2)**: 61-68.
- Widowati, Bustanussalam, Harmastini, S. dan Partomuan, S. 2016. Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Tanaman Kunyit *Curcuma longa* L sebagai Penghasil Antioksidan. *Biopropal industri*. **7(1)**: 9-16.

- Wurianingrum. 2007. Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Melalui Metode Observasi Yang divariasikan dengan LKS *Word Square* Pada Materi Klasifikasi Tumbuhan di SMP Negeri 8 Purworejo. *Skripsi*. Semarang. UNNES.
- Yeni, D. Sitti, N. D. dan Laela, H. N. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Secara in Vitro terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dan *Escherichia coli* ATCC 35218 serta Profil Kromatografi Lapis Tipisnya. *KES MAS*. **4(3)**:144-239.
- Yu, H., L. Zhang, L.L.i., Zheng, C., Guo, L., Sun, P., dan Qin, L., 2010, Recent Development and Future Prospects of Antimicrobial Metabolites Produced by Endophytes. *Microbiol. Res.* **165(6)**: 437-449.
- Yulia, P.R. 200, Isolasi dan Seleksi Kapang Endofit Penghasil Antimikroba pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Indonesia. *Skripsi* S1 Departemen Farmasi FMIPA UI, Depok.
- Zuhud, E.A.M., 2011, *Bukti Kedahsyatan Daun Sirsak Menumpas Kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka.