

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Fungi endofit dapat diisolasi dari daun tanaman Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan diperoleh 4 macam fungi endofit.
2. Keempat macam fungi endofit murni yang didapatkan pada isolasi daun tanaman Jeruk Nipis, diperoleh dua macam fungi endofit kode FEDJN 2 dan FEDJN 3 yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 8739 dengan masing-masing rasio DHP sebesar 1,45 dan 1,36.
3. Karakterisasi fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis meliputi makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia diduga fungi endofit kode FEDJN 1 termasuk dalam genus *Mortierella*, FEDJN 2 termasuk dalam genus *Myrothecium*, FEDJN 3 termasuk dalam genus *Fusarium*, dan FEDJN 4 termasuk dalam genus *Aspergillus*.

5.2 Saran

1. Dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri lain.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut tentang senyawa pada fungi endofit daun tanaman Jeruk Nipis yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* ATCC 8739.
3. Dilakukannya skrining fitokimia pada fungi endofit daun Jeruk Nipis.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibi, S., Hendry Nordan., Septri Nurjaya Ningsih., Moga Kurnia., Evando. dan Salastri Rohiat. 2017, Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun *Strobilanthes crispus* Bl (Keji Beling) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, **1 (2)**: 148-154.
- Adindaputri, Zenia., Nunuk Purwanti. dan Ivan Arie Wahyudi. 2013, Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Konsentrasi 10% Terhadap Aktivitas Enzim Glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Majalah Kedokteran Gigi*, **20 (2)**: 126- 131.
- Agromedia, R. 2008, *Buku Pintar Tanaman Obat 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta, 101.
- Andriani, Y., Habsah Mohamad., M.N.I, Kassim., N.D. Rosnan., D.F. Syamsumir. dan J. Saidin. 2017, Evaluation on Hydnohytium formicarum Tuber from Setiu Wetland (Malaysia) and Muara Rupit (Indonesia) for Antibacterial and Antioxidant activities and anticancer Potency against MCF-7 and HeLa Cell. *Journal of Applied Pharmaceutical Science (JAPS)*, **7(9)**: 30-37.
- Barry, J.T., dan Thornsberry, C. 1991, *Susceptibility Test ; Diffusion Test Procedure*, in *Belous A Manual of Clinical Microbiology*, Washington Inc.,p. 1117-1124.
- Beck HC., Hansen AM. dan Lauritsen FR. 2003, Novel pyrazine metabolites found in polymyxin biosynthesis by *Paenibacillus polymyxa*. *FEMS Microbiology Letter*, **220**: 67–73.
- Bezoen, A., Haren, W. V. and Hanekamp, J. C. 1999, Emergence of a Debate: AGPs and Public Health. *Heidelberg Appeal Nederland*, **1(1)**: 1-126.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S. dan Morse, S.A. 2007, *Medical Microbiology*, 24th Edition. McGraw Hill Professional.
- Brooks, G.F., Carrol, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A. and Mietzner, T. A. 2010, *Jawetz, Melnick, & Adelberg's Medical Microbiology*, 25th ed., The McGraw Hill, New York.
- Campbell, N.A., Reece, J.B. dan Mitchel, L.G. 2004, *Biologi*, Erlangga, Jakarta.

- Castillo, U. 2003, Kakadumycins, novel antibiotics from *Streptomyces* sp. NRRL 30566, an endophyte of *Grevillea pteridifolia*, *FEMS Microbiology Letter*, 224: 180-190.
- Davis, W.W. dan Stout, T.R. 1971, Disc Plate Methods of Mikrobiological Antibiotic Assay, *Microbiology*, **22(4)** : 659-665.
- Dongmo, P.M., Jazet, L.N., Tatsadijieu, E.T., Sonwa., J. Kuate., P.H.A, Zollo. and Menut. 2009, Essential Oil of *Citrus aurantifolia* from Cameroon and Their Antifungal Activity Against *Phaeoramularia angolensis*. *African Journal of Agricultural Research*, **4(4)** : 354-358.
- Yuliawati, K.M. dan Syafnir, L. 2015, Identifikasi Senyawa Aktif Antibakteri dengan Metode Bioautografi KLT terhadap Ekstrak Etanol Tangkai Daun Talas (*Colocasia esculentia* (L.) Schott). Prosiding farmasi, 583-590.
- 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.
- Enejoh, O. Sunday., Ibukun O. Ogunyemi., Madu S. Bala., Isaiah S. Oruene., M.M. Suleiman. dan Suleiman F. 2015, Ethnomedicinal Importance of *Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle. *The Pharma Inovation Journal*, **4(8)**: 01-06.
- Feller, I.C. 1995, Effects of nutrient enrichment on growth and herbivory of dwarf red mangrove (*Rhizophora mangle*). *Ecological Monographs*, 477-505.
- Gillespie, S. dan Hawkey, P.M. 2006, *Principles and Practice of Clinical Bacteriology*. John Wiley & Sons, London.
- Gleeson, C. dan Gray, N. 2002, *The Coliform Index and Waterborne Disease: Problems of Microbial Drinking Water Assessment*. CRC Press, London.
- Haribi, R. dan Khoirul Yusron. 2010, Pemeriksaan *Escherichia coli* pada Air Bak Wudhlu 10 Masjid di Kecamatan Tlogosari Semarang, *Jurnal Kesehatan*, **3 (1)**: 21-26.
- Harley, J.P. and Prescott, L.M. 2002, *Laboratory Exercise in Microbiology*, 5th ed., McGraw-Hill Companies, New York.
- Hilda, Berliana. 2015, Pola Resistensi Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* Terhadap Berbagai

Antibiotik Di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2013, *Jurnal Teknologi Laboratorium*, **4(2)**: 63-68.

Holt, J.G. 1994, *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Lippincott Williams & Wilkins.

Indijah, S.W dan Fajri, P. 2016, *Farmakologi*, Pusdik SDM Kesehatan, Jakarta.

Kobayashi, D.Y. & Palumbo, J.D. 2000, 'Bacterial endophytes and their effects on plants and uses in agriculture'. In: Bacon CW, White JF (eds) *Microbial endophytes*. Dekker, New York.

Krieg, N.R., Parte, A., Ludwig, W., Whitman, W.B., Hedlund, B.P. and Paster, B.J. 2011, The Bacteroidetes, Spirochaetes, Tenericutes (Mollicutes), Acidobacteria, Fibrobacteres, Fusobacteria, Dictyoglomi, Gemmatimonadetes, Lentisphaerae, Verrucomicrobia, Chlamydiae, and Planctomycetes. Springer, *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, Volume 4.

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.

Lawal, Oladipupo A., Isiaka A. Ogunwande., Moses S. Owolabi., Abdullatif O.G. Ajeniya., Adeleke A. Kasali., Fausat A. Abudu., Adetayo A. Sanni., Andy R Opoku. 2014, Comparative Analysis of Essential Oils of *Citrus aurantifolia* Swingle and *Citrus reticulata* Blanco, From Two Different Localities of Lagos State, Nigeria. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, **2 (2)**: 08-12.

Marler, M., Pedersen, D., Mitchell, O.T., & Callaway, R.M. 1999, A polymerase chain reaction method for detecting dwarf mistletoe infection in Douglas fir and western larch. *Canadian Journal of Forest Research*, **29(9)**: 1317- 1321.

Martini, L. Santoso., W. Murni. 2002, 'Efektifitas Repellent (Daya Tolak) dari Berbagai Jenis Daun Jeruk (*Citrus* sp) terhadap Kontak Nyamuk *Aedes aegypti*', *Laporan Akhir Penelitian DIK Rutin*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Molina, G., Pimentel, M., Bertucci, T., dan Pastore, G. 2012, Application of Fungal Endophytes in Biotechnological Processes. *The Italian Association of Chemical Engineering*, **27**: 289-294.
- Mulangsri, D. A. K., Laksanasari, R., Amaliyah, R., Fitri, A., & Kusumadewi, A. P. 2019, Aktivitas Antibakteri Beberapa Fraksi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, *Cendekia Eksakta*, **4 (1)**: 1-5.
- Permenkes RI. 2011, *Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik*, Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Peters, A.F. 1991, Field and culture studies of Streblonema-Macrocystis new species Ectocarpaceae Phaeophyceae from Chile, a sexual endophyte of giant kelp. *Phycologia*, **30** : 365-377.
- Puspita, Y. D., Sulistyowati, L., & Djauhari, S. 2013, Eksplorasi Jamur Endofit pada Tanaman Jeruk (*Citrus sp.*) Fusiprotoplas dengan Ketahanan Berbeda terhadap *Botriodiplodia theobromae* Pat. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, **1(3)**: 230-244.
- Radji, M. 2005. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, **2(3)**: 113-126.
- Said , N.I., Ruliasih Marsidi. 2005, Mikroorganisme Patogen dan Parasit di dalam Air Limbah Domestik Serta Alternatif Teknologi Pengolahan, *Jurnal Air Indonesia*, **1(1)**: 65-81.
- Sari, D. I., Wahyuni, R. S., Praja, R. N., Utomo, B., Fikri, F., & Wibawati, P. A. 2021, Perasan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Medik Veteriner*, **4(3)** :63-71.
- Sarwono, B. 2001, *Khasiat dan manfaat jeruk nipis*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Septiasari, D., Arum Siwiendrayanti. 2016, Hubungan Higiene Pedagang dan Sanitasi dengan Jumlah Bakteri Coliform pada Daging Ayam, *Jurnal Pena Medika*, **6(2)**: 80 –90
- Simanjuntak P, Bustanussalam, Otovina DM, Rahayuningsih M, Said EG. 2004, Isolasi dan identifikasi artemisinin dari hasil kultivasi mikroba endofit dari tanaman *Artemisia annua*. [studi mikroba endofitik tanaman *Artemisia spp.*]. *Majalah Farmasi Indonesia*, **15 (2)** : 68- 74.

- Stone, J.K., Bacon, C.W., & White, J.F. 2000, 'An overview of endophytic microbes: endophytism defined'. In: Bacon CW, White JF (eds) *Microbial endophytes*. Dekker, New York.
- Tanaka M, Sukiman H, Takebayashi M, Saito K, Suto M, Prana MS, dan Tomita F. 1999, Isolation, Screening and Phylogenetic Identification of Endophytes from Plants in Hokaido Japan and Java Indonesia. *Microbes and Environment*, **14 (4)**: 237-241.
- Van Steenis, C.G.G.J. 2008, *Flora*, diterjemahkan dari Bahasa Belanda oleh Moeso Surjowinoto, PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Watanabe, T. 2002, *Soil and Seed Fungi, Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi. Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*, 2nd ed CRC Press, Florida.
- Widianingsih, M., Aldino Marcos de Jesus. 2018, Isolasi *Escherichia coli* dari Urine Pasien Infeksi Saluran Kemih Di Rumah Sakit Bhayangkara Kediri, Al-Kauniyah; *Journal of Biology*, **11(2)**: 99-108.
- Zufahmi, Z., & Nurlaila, N. 2019, Hubungan Kekerabatan Famili Rutaceae Berdasarkan Karakter Morfologi di Kecamatan Bandar Baru. *Prosiding Biotik*, **6(1)**: 93-94.