

DAFTAR PUSTAKA

- Abrollagzadeh, J., Javadi, A., Mohammadi, E.G., Zare, R., Philips A.J.L. (2010). Phylogeny and morphology of four new species of *Lasiodiplodia* from Iran. *Persoonia* 25, 1-10.
- Ade, Rosmana *et al.* (2010). *Peranan Semut Iridomirme cordatus (Hymenoptera Formicidae) dalam menularkan Patogen Busuk Buah Phytophthora palmivora.* *Pelita Perkebunan* 2010, 26(3), 169-176.
- Afriyeni. Y., Nasril. N., Periadnadi, dan Jumjunidang, 2013. Jenis-Jenis Jamur pada Pembusukan Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) di Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J.Bio. UA).* 2(2) : 124-129. (ISSN : 2303-2162).
- Agrios, G. 2015. *Ilmu Penyakit Tumbuhan.* Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Agrios, G.N. 2005. *Plant Pathology.* 5th eds. Elsevier Academic Press. USA
- Ahmed, M., 2015. *Ecofriendly pest management of tea in Bangladesh.* *Two and bud*, 59, 11-16.
- Anggraeni, Illa dan Mindawati, Nina. (2011). *Serangan Hama dan Penyakit pada Gmelina di Hutan Rakyat.* Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan. Bogor.
- Asman. 2018. *Hama dan Penyakit Tanaman Kakao.* UPT Unhas Press. Makassar.
- Atmadja, W.R. 2016. *Status Helopeltis antonii sebagai Hama pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Pengendaliannya.* *Jurnal Litbang Pertanian* 2(2):57-63.
- Booth, C. 1977. *Fusarium: Laboratory Guide to the Identification of the Major Species.* Commonwealth Mycological Institute, Kew Surrey. England.
- Borrer, DJ., C.A. Triplehorn, and NF. Johnson. 1992. *An introduction to the study of insect* (pengenalan pelajaran serangga – penerjemah drh. Soetiyono Partosoedjono, MSc. dan Prof. Dr. Mukayat Djarubito Brotowidjoyo, MSc). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Bowers, J. H., B.A. Bailey, P.K. Hebbar, S. Sanogo, and R. Lumsden. 2001. *The impact of plant diseases on world chocolate production.* *American Phytopathological Society.*
- Correia., K.C., Silva, M.A., Morais, M.A.D., Armengol, J., Philips, A.J.L., Camara, M.P.S., and Michereff, S.J, (2016). *Phylogeny, Distribution and pathogenicity of Lasiodiplodia Species Associated with Dieback of Table grape in The Main Brazilian Exporting Region.* *Plant Pathology*, 65, 92-103.



- Dewi, Sinta. (2013). Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular dan Dua Dosis Pupuk NPK pada Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao L.*). Skripsi. Universitas Lampung.
- Dinas Perkebunan Sumatera Barat. 2006. Master Plan Dinas Perkebunan Sumatera Barat 2007-2016. Kerjasama Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Barat dengan Lembaga Pengkajian Ekonomi, Pembangunan Fakultas Ekonomi Universitas Andalas Padang.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). Luas Areal Kakao Menurut Provinsi di Indonesia, 2016-2020. Retrived from www.pertanian.go.id.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). Produksi Kakao Menurut Provinsi di Indonesia, 2016-2020. Retrived from www.pertanian.go.id.
- Diretorat Jendral Perkebunan, 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Komoditas Kakao 2014 – 1016. Jakarta.
- Dissanayake, A.J. (2015). *Lasiodiplodia pseudotheobromae* causes pedicel and peduncle discolouration of grapes in China. *Australas Plant Dis* 10:21.
- Djafaruddin. 1996. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman Umum*. Bumi aksara, Jakarta.
- Domsch KH, Gams W and Anderson TH. 1980. *Compendium of soil fungi. Volume I*. Academic Press. London
- Ekundayo JA. 1978. *Botryodiplodia theobromae* Pat. Diseases, Pest, and Weeds in Tropical Corps. New York: Wiley-Interscience.
- Gregory, P.H., Griffin, M.J., Maddison, A.C. and Ward, M.R. 1984. *Cocoa Black pod: a reinterpretation*. *Cocoa Growers Bulletin*, 35: 5-21.
- Gusnawaty Hs., Taufik, Muhammad., Triana, Leni., Asniah. 2014. *Karakteristik Morfologi Trichoderma spp. Indigenus Sulawesi Tenggara*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.
- Gusti, Indriati, Funny.S., dan Arlia. D. H., 2017. Pengendalian Helopeltis spp. (Hemiptera: Miridae) Pada Tanaman Kakao Mendukung Pertanian Terpadu Ramah Lingkungan. *Jurnal. Bunga Rampai Inovasi Teknologi Bioindustri Kakao*. Hal: 179-188.
- H.L.Barnett and Barry B. Hunter.2006. *Illustrated Genera Of Imperfect Fungi*. Fourth Edition . The American Phytopathological Society. U.S.A.
- Hasniawati, A.P. 2010. Produksi Kakao Indonesia Belum Maksimal. <http://klasik.kontan.co.id/industri/news/32744>.

R., and N. Nasir. 2008. *Cacao in West Sumatera: Problem and Solution*. Collaboration Report of Projecy Uoutzending Managers Netherland and ENTA NGO Padang 32p



- Hawksworth DL, Kirk PM, Sutton BC, Pegler DN. 1995. *Ainsworth and Bisby's Dictionary of the Fungi*, 8th edn. CAB International, Oxon.
- Hilyatunnisa, Ihda. (2013). Pengaruh Adenin (6-Amino Purin) terhadap Keberhasilan Embriogenesis Somatik Bunga Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Hunter, Barry. B., 1972. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. 3D Edition. Departemen Of Biology California State Collage. California, Pennsylvania.
- Inda Laila, Sese., Agus, Nurariaty., Saranga, Annie P., (2010). *Identifikasi penyakit busuk buah pada tanaman kopi arabia*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Indriati *et al.*, 2014. *Pengendalian Helopeltis spp. (hemiptera: miridae) pada tanaman kakao mendukung pertanian terpadu ramah lingkungan*. Balai Penelitian Tanaman Industry dan Penyegar.
- Karmawati, E. (2010). *Pengendalian hama Helopeltis spp.pada tanaman jambu mete berdasarkan ekologi; Strategi dan implementasinya*. Pengembangan Inovasi Pertanian 3 (2): 102-119.
- Kementerian Pertanian. (2016). Outlook Kakao: Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian.
- Lo Jing-Yi dan C.A. Clark. 1988. Sources of inoculum and infection courts of *Diplodia gossypina* on sweet potato. *Phytopathology*. 78:1442-1446.
- Lu, Liang., Huang, Li., Lifenf, Zhou., dan Fengmao, Chen. (2019). Lasiodiplodia pseudotheobromae Cuses Stem Cancer of Chinese Hackberry in China. *J. For. Res.* <https://doi.org/10.1007/s11676-019-01049-x>.
- Lu, Xiaojing., Gang, C., Zhanlin, L., Yuhong, Z., Jiao, B. (2014). Palmarumycins from Endophytic Fungus Lasiodiplodia pseudotheobromae XSZ-3. *Journal of Helvetica Chimica Acta*, 97, 1289-1294.
- Mairawita., N. Nasir, A. Dharma, L. Manti, Nurmansyah dan H. Herwina. 2012. *Efikasi Biopestisida Ekstrak Andropogon nardus Dalam Menekan Serangan Hama dan Penyakit Utama Buah Kakao Di Sumatera Barat*. Laporan Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. BOPTN/APBN-P Tahun 2012.
- Malloch, D. 1997. *Moulds Isolation, Cultivation, Identification, Mycology*. Departement of Botany, University of Toronto. Canada



W, Lambeng Eko. (2018). Respon Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Aplikasi Vermikompos dan Terralyt-Plus. Skripsi, Universitas Muhammadiyah Malang.

- Manti, I. 2009. Jenis dan Tingkat Serangan Penyakit Busuk Buah Kakao di Kabupaten Padang Pariaman. <http://sumbar.litbang.deptan.go.id/ind/index>. (diakses pada tanggal 21 Juni 2020).
- Marques, M.W., Lima, N.B., and Morais, J.M.A. (2013). Species of *Lasiodiplodia* associated with mango in Brazil. *Fungal Diversity* 61, 181-93.
- Martono, Budi. (n.d). Karakteristik Morfologi dan Kegiatan Plasma Nutfah Tanaman Kakao. Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar. Retrived from <https://balitri.litbang.pertanian.go.id>.
- Mc Mahon, P. & A. Puerwantara (2004). *Phytophthora on cocoa*. P. 104-115. In: A. Drenth & D.I. Guest (Eds.) Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia. ACIAR Monograph 114.
- Nasaruddin.2015. *Respon Pertumbuhan Bibit Kakao terhadap Inokulasi Azotobacter dan Mikoriza*.J. Agrivigor 11(2): 300-315.
- Netto, M.S.B., Assuncao, I.P., and Lima G.S.A. (2014). Species of *Lasiodiplodia* associated with papaya stem-end rot in brazil. *Fungal Diversity* 67, 127-41.
- Ng JC. Falk BW. 2006. *Virus vector interaction mediating nonpersistent and semipersistent transmission of plant viruses*. Annu. Rev. Phytopathol. 44: 183 -212
- Nilu, L., 2018. Hubungan Keberadaan Hama Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* sp.) Dengan Keberadaan *P. palmivora* Pada Pertanaman Buah Kakao. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nurhasanah, Yayu. S. 2015. Karakterisasi Cendawan *Botryodiplodia theobromae* dan *Rhizoctania solani* Dari Berbagai Tanaman Inang Berdasarkan Morfologi dan Pola PAPD-PCR. Skripsi: Institut Pertanian Bogor. Hal. 1-63.
- Periera, J.L. 1995. *Phytophthora Pod Rot of Cocoa: Advences and Prospects*. Proc.1stIn Cocoa Pest and Disease Seminar.p.76-97 Accra, Ghana.6-10 Nov.
- Periera, J.L. 1995. *Phytophthora Pod Rot of Cocoa: Advences and Prospects*. Proc.1stIn Cocoa Pest and Disease Seminar.p.76-97 Accra, Ghana.6-10 Nov.
- Punithalingam E. 1976. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 519. Kew, Surrey, England: Commonwealth Mycological Institute.
- Purnomo, Bambang. 2016. *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman: Proses terjadinya Penyakit Tumbuhan*.
- , A.; Sahrani; W. Saharuddin & M. Junaid (2006). Comparison of *trichoderma* use with synthetic fungicide to control phytophthora pod rot of cocoa. *Fitomedika* 6:22-25



- Rosmana, Ade. *et al.* (2010). *Peranan Semut Iridomirme cordatus (Hymenoptera Formicidae) dalam menularkan Patogen Busuk Buah Phytophthora palmivora*. Pelita Perkebunan 2010, 26(3), 169-176.
- Salamiah. 2008. Studi Sumber Inokulum dan Cara Penyebaran Patogen *Botrydiplodia theobromae*. Penyebab Penyakit Kulit Diplodia Pada Jeruk Siam Banjar. *Jurnal Agrin*. Vol. 12. No. 1. ISSN: 1410-0029.
- Sandra, Fitri Kemala. (2011). *Keragaman Cendawan Botrydiplodia theobromae dari berbagai tanaman inang berdasarkan morfologi dan pola RAPD*. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sarker, M., & Mukhopadhyay, A., 2016. Studies on salivary and midgut enzymes of a major sucking pest of tea, *Helopeltis theivora* (Hemiptera: Miridae) from Darjeeling plains, India. *J. Ent. Res. Soc*, 8(1), 27-36.
- Semangun, H. (2000). *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan Indonesia (Revisi)*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 808 Hal.
- Semangun, H. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Semangun. 1991. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Silva, N. I., Phillips, A., Liu, J. K., Lumyong, S., & Hyde, K. D. (2019). Phylogeny and morphology of *Lasiodiplodia* species associated with Magnolia forest plants. *Scientific reports*, 9(1), 14355.
- Sitepu S.D. 1995. Perkembangan penelitian patogen *B. theobromae* pada Jambu Menté, hal 318-321. Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI Mataram 27-29 September 1995. Mataram.
- Slippers, B., and Wingfield, M. J. (2017). Botryosphaeriaceae as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. *Fungal Biol Rev* 21:90–106.
- Sulistyowati, E.Y.D. Junianto, Sri Sukamto, S. Wiryadiputra, L. Winarto, dan N. Primawati 2003. *Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT pada Pertanaman Kakao*. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat Bogor.
- Susi, Melina., Martono, Edi., Y. Andi Trisyono. 2016. *Confirmation that Helopeltis species attacking cacao in Yogyakarta is Helopeltis bradyi Waterhouse, not Helopeltis antonii Signoret (Heteroptera: Miridae)*. Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

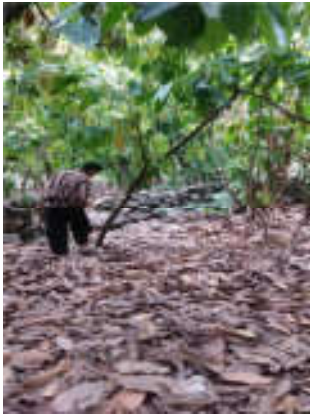


- Toekido, .1995. *Peran Infeksi Jamur dalam Memperparah Kerusakan Buah Kakao Akibat Serangan Helopeltis sp.* Fakultas Pertanian, Univeristas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Umrah., Tjandra Anggraeni., Rizkita Rachmi Esyanti., I Nyoman P. Aryantha2. 2009. Antagonisitas dan Efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam Menekan Perkembangan *Phytophthora Palmivora* pada Buah Kakao.
- Umrah., Tjandra Anggraeni., Rizkita Rachmi Esyanti., I Nyoman P. Aryantha2. 2015. Antagonisitas dan Efektivitas *Trichoderma harzianum* dalam Menekan Perkembangan *Phytophthora Palmivora* pada Buah Kakao.
- Uruilal C., Kalay AM., Kaya E., Siregar A. 2012. *Pemanfaatn Kompos Ela Sagu, Sekam dan Dedak sebagai Media Perbanyak Agens Hayati Trichoderma harzianum Rifai.* Agrolgia, 1 (1): 21-30.
- Wahyudi, T., T.R. Panggabean dan Pujiyanto, (2008). *Panduan Lengkap Kakao : Manajemen Agribisnis dari Hulu Hingga Hilir.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wardojo, S. 1992. Major pests and diseases of cocoa in Indonesia in : Keane PJ & CAJ Putter (Eds.), *Cocoa Pest and Disease Management in Southeast Asia and Australasia.* FAO. Rome, Paper No. 112. p. 63-77.
- Wingfield, M.J. 2005. Diversity and Host Association of the Tropical Tree Endophyte *Lasiodiplodia theobromae* Revealed Using Simple Sequence Repeat Markers. *Foreign Path.J.* 35: 385-396.
- Yuza, Defitri. 2017. Penyakit Busuk Buah Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) Serta Persentase Serangannya Di Desa Betung Kecamatan Kumpeh Hilir Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Media Pertanian.* Vol. 2 No. 2. Hal. 98-103. ISSN: 2503-1279.
- Zalsabilla, Shevira. 2018. *Hubungan Hama Penghisap Buah Helopeltis sp. terhadap Keberadaan Penyakit Busuk Buah Phytophthora palmivora pada Tanaman Kakao.* Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Makassar.



LAMPIRAN

1. Pengambilan Sampel di Lapangan



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian



Gambar 2. Pengambilan Sampel Penelitian



Gambar 3. Sampel Buah



Gambar 4. Sampel buah yang ada serangga *Helopeltis* spp.



Gambar 5. Pengambilan Sampel Serangga



Gambar 6. Pengambilan Sampel buah dan Serangga



7. Pengambilan
1 buah untuk
tode tissu



2. Isolasi Cendawan Asal Serangga *Helopeltis* spp.

2.1 Makroskopis Miselium Cendawan Seluruh Tubuh Serangga



Gambar 8. Miselium *Lasiodiplodia* sp. U1



Gambar 9. Miselium *Lasiodiplodia* sp. U2



Gambar 10. Miselium *Lasiodiplodia* sp. U3



Gambar 11. Miselium *Lasiodiplodia* sp. U4



Gambar 12. Miselium *Lasiodiplodia* sp. U5

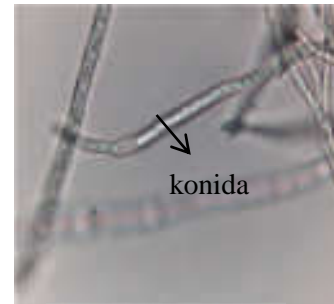
2.2 Mikroskopis Seluruh Tubuh Serangga



Gambar 13. Konida *Lasiodiplodia* sp. U1



Gambar 14. Hifa *Lasiodiplodia* sp. U2



Gambar 15. Hifa dan konida *Lasiodiplodia* sp. U3



Gambar 16. konidia *Lasiodiplodia* sp. U4



Gambar 17. Hifa *Lasiodiplodia* sp. U5



2.3 Makroskopis Miselium Cendawan Tungkai Serangga



Gambar 18. Miselium *Lasiodiplodia* sp T U1



Gambar 19. Miselium *Lasiodiplodia* sp T U2



Gambar 20. Miselium *Lasiodiplodia* sp T U3



Gambar 21. Miselium *Lasiodiplodia* sp T U4



Gambar 22. Miselium *Lasiodiplodia* sp T U5

2.4 Mikroskopis Tungkai Serangga



Gambar 23. Hifa *Lasiodiplodia* sp. TU1



Gambar 24. Hifa *Lasiodiplodia* sp. TU2



Gambar 25. Hifa *Lasiodiplodia* sp. TU3



Gambar 26. Konidia *Lasiodiplodia* sp. TU4



Gambar 27. konidia *Lasiodiplodia* sp. TU5



2.5 Makroskopis Miselium Cendawan Mulut Serangga



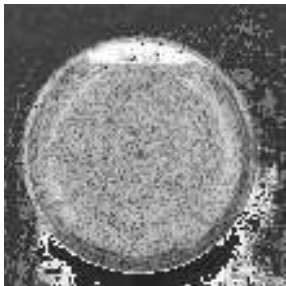
Gambar 28. Miselium *Lasiodiplodia* sp. ML U1



Gambar 29. Miselium *Lasiodiplodia* sp. ML U2



Gambar 30. Miselium *Lasiodiplodia* sp. ML U3



Gambar 31. Miselium *Lasiodiplodia* sp. ML U4



Gambar 32. Miselium *Lasiodiplodia* sp. ML U5

2.6 Mikroskopis Mulut Serangga



Gambar 33. Konidia dan hifa *Lasiodiplodia* sp. MILU1



Gambar 34. Konidia dan hifa *Lasiodiplodia* sp. MILU2



Gambar 35. Hifa *Lasiodiplodia* sp. MILU3



Gambar 36. Hifa *Lasiodiplodia* sp. MILU4



Gambar 37. Hifa *Lasiodiplodia* sp. MILU5



3. Isolasi Cendawan Asal Buah

3.1 Metode Tissu

3.1.1 Makroskopis Miselium Cendawan Buah Metode Tissu



Gambar 38.
Miselium
Fusarium sp.
MT U1



Gambar 39.
Miselium
Fusarium sp.
MT U2



Gambar 40. Miselium
Trichoderma spp. dan
Fusarium sp. MT U3



Gambar 41.
Miselium
Trichoderma spp.
dan *Fusarium* sp.
MT U4



Gambar 42. Miselium
Fusarium sp.
MT U5



Gambar 43. Miselium
Fusarium sp.
yang ditumbuhkan
dimediahiakan

3.1.2 Mikroskopi Cendawan Buah Metode Tissu



Gambar 44. Konidia
Fusarium sp.
MT U1



Gambar 45. Konidia
Fusarium sp.
MT U2



Gambar 46. Konidia
Fusarium sp.
MT U3



Gambar 47. Konidia
Trichoderma spp.
MT U3



Gambar 48. Konidia
Fusarium sp.
MT U4



Gambar 49. Konidia
Fusarium sp.
MT U5



3.2 Isolasi Cendawan Asal Buah Perlakuan Sterilisasi

3.2.1 Isolasi Asal Buah Kakao Perlakuan Sterilisasi



Gambar 50
Penanaman. S.U1



Gambar 51
Penanaman. S.U2



Gambar 52
Penanaman. S.U3



Gambar 53
Penanaman. S.U4



Gambar 54
Penanaman. S.U5

3.2.2 Makroskopis Miselium Cendawan Asal Buah Kakao Perlakuan Sterilisasi (Pemurnian)



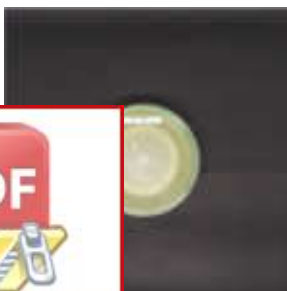
Gambar 55. Miselium
Lasiodiplodia sp. dan
Fusarium sp.
SU1 DAN SU2



Gambar 56. Miselium
Lasiodiplodia sp.
SU1 DAN SU2



Gambar 57. Miselium
Fusarium sp.
SU1 DAN SU2



Gambar 58. Miselium
Fusarium sp.
(pemurnian)



Gambar 59. Miselium
Fusarium sp.
SU4 (pemurnian)



Gambar 60. Miselium
Fusarium sp.
SU5 (pemurnian)



3.2.3 Mikroskopis Cendawan Asal Buah Kakao Perlakuan Sterilisasi (Pemurnian)



Gambar 61. Konidia *Lasiodiplodia* sp. SU1 dan SU2



Gambar 62. Konidia *Fusarium* sp. SU1 dan SU2



Gambar 63. Konidia *Fusarium* sp. SU3



Gambar 64. Konidia *Fusarium* sp. SU4



Gambar 65. Konidia *Fusarium* sp. SU5

3.3 Isolasi Cendawan Asal Buah Kakao Perlakuan Tanpa Sterilisasi



Gambar 66. Isolasi Buah TSU1



Gambar 67. Isolasi Buah TSU2



Gambar 68. Isolasi Buah TSU3



Gambar 69. Isolasi Buah TSU4



Gambar 70. Isolasi Buah TSU5



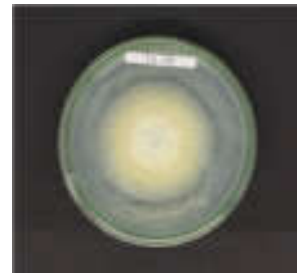
3.3.1 Makroskopis Miselium Cendawan Isolasi Buah Perlakuan Tanpa Sterilisasi (Pemurnian)



Gambar 71. Miselium *Lasiodiplodia* sp. TSU1



Gambar 72. Miselium *Lasiodiplodia* sp. TSU2



Gambar 73. Miselium *Fusarium* sp. TSU3



Gambar 74. Miselium *Fusarium* sp. TSU4



Gambar 75. Miselium *Lasiodiplodia* sp. TSU5

3.3.2 Mikroskopis Cendawan Isolasi Buah Perlakuan Tanpa Sterilisasi (Pemurnian)



Gambar 76. Hifa *Lasiodiplodia* sp. TSU1



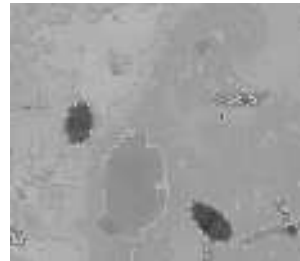
Gambar 77. Konidia *Lasiodiplodia* sp. TSU2



Gambar 78. Konidia *Fusarium* sp. TSU3



Gambar 79. Konidia *Fusarium* sp. TSU4



Gambar 80. Konidia *Lasiodiplodia* sp. TSU4