



LAPORAN AWAL PENYAKIT BUSUK AKAR GANODERMA PADA AKASIA DI LAMPUNG

FIRST REPORT OF GANODERMA ROOT ROT ON ACACIA IN LAMPUNG

Duryat¹, Tri Maryono^{2*}, dan Putu Arieska Putri Vidyasari²

¹Jurusan Kehutanan, ²Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Email: tri.maryono@fp.unila.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 5 Jul. 2022, Direvisi: 23 Sep. 2022, Disetujui: 1 Des. 2022

ABSTRACT

Acacia (Acacia mangium) is the main species of industrial forest in Indonesia. Root rot cause by Ganoderma was became serious problem in acacia industrial forest. There are two species of Ganoderma associated with acacia, namely G. philipii and G. steyaertanum. In Lampung, these both species never have been reported, but ganoderma root rot symptom were found on acacia in Lampung. The objective of study was to comprehend the ganoderma root rot disease on acacia growing at arboretum in University of Lampung. The study was carried out included characterization of symptoms and signs of disease in the form of fruiting body of Ganoderma on dead acacia. The fungal was isolated from fruiting body and basidiospora was observed directly on fruiting body. The result showed that ganoderma root rot on acacia is already exist in Lampung. Morphologically, Ganoderma on acacia in Lampung were different from G. philipii of Riau, North Sumatra and Borneo, but more similar with G. steyaertanum of Wonogiri and Yogyakarta. Based on it, Ganoderma on acacia in Lampung was suspected as G. steyaertanum. This report was a preliminary report of ganoderma root rot disease on acacia in Lampung, and the first report of G. steyaertanum in Sumatra.

Keywords : G. philipii, G. steyaertanum, industrial forest, pathogen, shade tree

ABSTRAK

Akasia merupakan tanaman hutan industri utama di Indonesia. Pada hutan tanaman industri jenis akasia, serangan jamur *Ganoderma* merupakan masalah utama dan menimbulkan kerugian besar. Ada dua spesies *Ganoderma* yang menyerang tanaman akasia yaitu *G. philipii* dan *G. steyaertanum*. Jamur *G. philipii* menyerang akasia di Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan. Jamur *G. steyaertanum* menyerang akasia di Wonogiri dan Yogyakarta. Di Lampung, kedua jamur tersebut belum pernah di laporkan, namun tanaman akasia yang menunjukkan gejala penyakit busuk akar ganoderma telah ditemukan di Lampung, tepatnya pada akasia di Kampus Unila. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penyakit busuk akar ganoderma pada akasia di Kampus Unila. Kajian yang dilakukan meliputi karakterisasi gejala dan tanda penyakit berupa tubuh buah jamur *Ganoderma* pada tanaman akasia mati. Jamur diisolasi dari tubuh buah dan basidiospora diamati langsung dari tubuh buah. Hasil kajian menunjukkan bahwa penyakit busuk akar ganoderma pada akasia sudah ada di Lampung. Karakter morfologi jamur *Ganoderma* pada pohon akasia di Lampung berbeda dengan jamur *G. philipii* asal Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan, tetapi lebih mirip dengan *G. steyaertanum* asal Wonogiri dan Yogyakarta. Berdasar karakter morfologinya, jamur *Ganoderma* pada akasia di Lampung diduga adalah *G. steyaertanum*. Laporan ini merupakan laporan pertama penyakit busuk akar ganoderma pada akasia di Lampung dan juga laporan pertama jamur *G. steyaertanum* di Sumatera.

Kata kunci : *G. philipii*, *G. steyaertanum*, patogen, pohon peneduh, hutan industri

1. PENDAHULUAN

Tanaman akasia merupakan tanaman hutan industri utama di Indonesia. Berdasarkan data statistik produksi kehutanan 2019, produksi kayu bulat di Indonesia mencapai 57,93 juta m³ dengan akasia menyumbang 56,43%. Daerah utama penghasil kayu akasia di Indonesia adalah Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan. Selain, sebagai tanaman hutan industri, akasia juga banyak digunakan sebagai tanaman peneduh atau tanaman hutan kota.

Pada hutan tanaman industri akasia, serangan jamur *Ganoderma* merupakan masalah utama dan menimbulkan kerugian besar. Jamur *Ganoderma philippii* menjadi masalah serius pada hutan tanaman industri akasia di Malaysia dan Indonesia (Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan) (Coetzee *et al.*, 2011; Glen *et al.*, 2009; Puspitasari *et al.*, 2009). Sementara itu jamur *Ganoderma steyaertanum* menjadi masalah pada pembibitan akasia di Wonogiri dan Yogyakarta (Hidayati *et al.*, 2014; Hidayati & Nurrohman, 2015b). Sampai saat ini, belum ada laporan jamur *G. Steyaertanum* pada akasia atau tanaman lain di Sumatera (Glen *et al.*, 2014). Selain pada tanaman hutan industri, jamur *Ganoderma* juga menjadi masalah pada tanaman peneduh di kampus UGM Yogyakarta (Widyastuti *et al.*, 2013).

Di Lampung, kedua jamur *G. philippii* dan *G. steyaertanum* belum pernah dilaporkan keberadaannya sebelumnya, baik pada tanaman akasia ataupun tanaman lainnya. Namun demikian, tanaman akasia yang menunjukkan gejala penyakit busuk akar ganoderma telah ditemukan di Lampung, tepatnya pada akasia di Kampus Unila. Berdasarkan hal tersebut, perlu kiranya dilakukan kajian terkait jamur *Ganoderma* yang ditemukan pada akasia di kampus Unila yang sekilas mirip dengan jamur *Ganoderma* pada akasia di Wonogiri dan Yogyakarta. Hal ini penting sebagai antisipasi kemungkinan dampaknya dan sebagai laporan daerah penyebaran baru dari jamur *Ganoderma* tersebut.

2. BAHAN DAN METODE

Pengamatan keberadaan penyakit akar *Ganoderma* pada pohon peneduh jenis akasia dilakukan dari November 2020 – Mei 2021. Pengamatan dilakukan pada pohon akasia disekitar UPT TIK Universitas Lampung (UNILA) yang menunjukkan gejala mati ataupun tunggul tanaman akasia yang ditumbuhi jamur *Ganoderma*. Isolasi

dan pengamatan mikroskopis jamur *Ganoderma* dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Gambar tanaman dan tubuh buah *Ganoderma* diambil menggunakan kamera pada smartphone Samsung A10 dan gambar basidiospora diambil menggunakan kamera mikroskop Leica ICC50 HD.

Isolasi jamur *Ganoderma* dilakukan dari tubuh buah (basidiokarp) yang dikoleksi dari lapangan mengikuti metode Hidayati *et al.* (2014) dengan modifikasi. Potongan bagian dalam tubuh buah *Ganoderma* (4 x 4 x 4 mm) disterilkan dengan merendam dalam larutan klorok (NaOCl) 5% selama 3 menit, selanjutnya dicuci dua kali dalam air steril masing-masing selama 2 menit, dan kemudian dikeringanginkan di atas kertas tisu. Sebanyak empat potongan bagian dalam tubuh buah *Ganoderma* tersebut selanjutnya diletakkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*) dan diinkubasi pada suhu ruang dalam ruang gelap. Miselium yang tumbuh selanjutnya dipindahkan pada media PDA baru dan disimpan untuk pengujian lebih lanjut.

Identifikasi *Ganoderma* yang berasosiasi dengan tanaman akasia dilakukan dengan pendekatan morfologi. Identifikasi berdasar karakter morfologi dilakukan dengan pengamatan makroskopis dan mikroskopis. Pengamatan makroskopis dilakukan pada basidiokarp (meliputi bentuk, warna permukaan atas dan bawah, ada tidaknya tangkai, posisi tangkai, ada tidaknya lapisan lilin, dan ada tidaknya lingkaran konsentris) dan morfologi koloni (bentuk dan warna). Pengamatan mikroskopis terutama bentuk basiospora. Data karakter morfologi selanjutnya dibandingkan dengan pustaka (Hapuarachchi *et al.*, 2019; 2015; Loyd *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2012; Xing *et al.*, 2016; Zhou *et al.*, 2015).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanaman dengan gejala penyakit busuk akar ganoderma pada tanaman peneduh jenis akasia di ditemukan di sekitar UPT TIK UNILA. Terdapat dua tanaman akasia yang tegak berdiri dengan semua daun gugur (Gambar 1). Sebelum semua daun gugur, tanaman tampak merana yang ditandai dengan jumlah daun yang lebih sedikit dibanding tanaman lainnya. Selain itu juga ditemukan tiga tunggul tanaman akasia yang diduga mati akibat penyakit akar ganoderma. Dugaan ini didasarkan pada keberadaan tubuh buah *Ganoderma* pada tunggul tersebut.



Gambar 1. Pokok Tanaman Akasia Mati yang Terindikasi akibat Penyakit Busuk Akar *Ganoderma* di Sekitar UPT TIK UNILA.



Gambar 2. Tubuh Buah Jamur *Ganoderma* pada Tanaman Akasia di Sekitar UPT TIK UNILA. (A) Tubuh Buah *Ganoderma* pada Tanaman Akasia dan (B) Tubuh Buah *Ganoderma* pada Tunggul Tanaman Akasia.

Badan buah awalnya berupa tonjolan kecil berwarna putih yang terus berkembang membesar dan membentuk kipas, bertangkai semu atau tidak bertangkai (*sessile*), berwarna putih pada tepinya dan coklat muda pada pangkalnya. Setelah tua, permukaan badan buah cenderung datar, berwarna coklat sampai coklat gelap, mengkilap (*shiny* atau

laccate), tepi rata (*smooth*), dan terdapat zona konsentris (Gambar 2). Permukaan bawah badah buah berwarna putih dan menjadi putih pucat ketika kering.

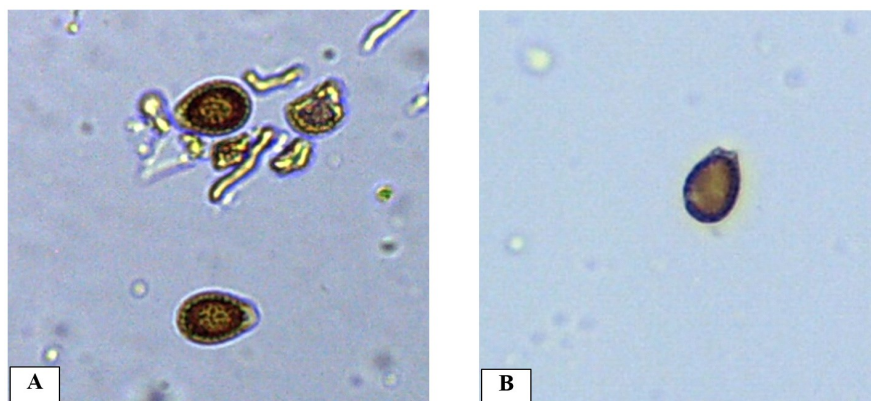
Basidiospora dari tubuh buah berwarna gelap, dinding spora dua lapis (*bitunicate*), dan permukaan kasar (*rough* atau *coarsely echinulated*).

Basidiospora berbentuk oval (*ovate*) dengan ujung terpotong (*truncate*) pada basidiospora tua dan tidak terpotong pada yang muda (Gambar 3). Basidiospora dengan dinding dua lapis dan *truncate* merupakan ciri khas basidiospora jamur *Ganoderma* (Costa-Rezende *et al.*, 2017; Hapuarachchi *et al.*, 2019; Xing *et al.*, 2018). Hasil isolasi dari tubuh buah didapatkan jamur dengan koloni tipis, berwarna putih diawal, kemudian menjadi kuning jingga dimulai dari titik tumbuh (Gambar 4) dan akhirnya menjadi kuning jingga setelah lebih kurang satu bulan.

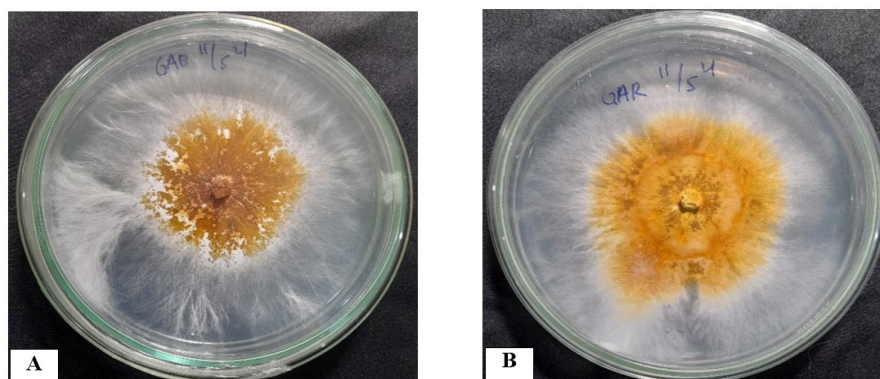
Gejala tanaman mati pada tanaman akasia disekitar gedung UPT TIK UNILA diduga adalah gejala penyakit busuk akar *Ganoderma*. Dugaan ini didasarkan pada adanya tubuh buah *Ganoderma* pada tanaman akasia mati tersebut. Serangan jamur *Ganoderma* pada tanaman peneduh telah banyak dilaporkan (Foroutan & Jafary, 2007; Foroutan and Vaidya, 2007;

Widyastuti *et al.*, 2013; Coetzee *et al.*, 2015). Khusus pada akasia, serangan jamur *Ganoderma* telah dilaporkan oleh Widyastuti *et al.* (2013) pada tanaman peneduh di kampus UGM. Jamur *Ganoderma* juga dilaporkan menyerang tanaman akasia pada tanaman hutan industri di Indonesia dan Malaysia (Coetzee *et al.*, 2011; Glen *et al.*, 2009; Puspitasari *et al.*, 2009) dan menyerang pembibitan akasia di Wonogiri dan Yogyakarta (Hidayati *et al.*, 2014; Hidayati & Nurrohmah, 2015b). Jamur *Ganoderma* merupakan salah satu jamur patogen pada berbagai tanaman berkayu (Dai *et al.*, 2007; Hapuarachchi *et al.*, 2019). Selain sebagai patogen, jamur *Ganoderma* juga dikenal sebagai obat terutama di China, Jepang, dan Korea (Zhou *et al.*, 2015; Hapuarachchi *et al.*, 2017).

Tubuh buah jamur *Ganoderma* pada tanaman akasia di kampus Unila secara morfologi berbeda dengan tubuh buah *Ganoderma* yang menyerang tanaman akasia hutan tanaman Industri di Malaysia,



Gambar 3. Basidiospora Jamur *Ganoderma* pada Tanaman Akasia di Sekitar UPT TIK UNILA (A) Basidiospora Jamur *Ganoderma* Asal Tanaman Akasia dan (B) Basidiospora Jamur *Ganoderma* Asal Tunggul Tanaman Akasia.



Gambar 4. Koloni Isolat Jamur *Ganoderma* Hasil Isolasi dan Tubuh Buah *Ganoderma* pada Tanaman Akasia di Sekitar UPT TIK UNILA (A) Isolat Jamur *Ganoderma* Asal Tanaman Akasia dan (B) Isolat Jamur *Ganoderma* Asal Tunggul Tanaman Akasia.

Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan. Tubuh buah jamur *Ganoderma* pada akasia di sekitar UPT TIK UNILA lebih mirip dengan tubuh buah jamur *Ganoderma* pada pembibitan akasia di Wonogiri dan Yogyakarta. Jamur *Ganoderma* pada akasia di Malaysia, Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan diidentifikasi sebagai *G. philipii* (Coetzee et al., 2011; Francis et al., 2014; Gafur et al., 2015; Glen et al., 2009). Jamur *Ganoderma* pada pembibitan akasia di Wonogiri dan Yogyakarta diidentifikasi sebagai *G. steyaertanum* (Glen et al., 2009, 2014; Hidayati et al., 2014; Hidayati & Nurrohman, 2015a).

Basidiospora jamur *Ganoderma* dari tubuh buah *Ganoderma* asal akasia di sekitar UPT TIK UNILA secara morfologi berbeda dengan basidiospora jamur *Ganoderma* pada akasia di Malaysia, Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan (*G. philipii*) seperti yang dideskripsikan Glen et al. (2009). Basidiospora jamur *Ganoderma* dari tubuh buah *Ganoderma* asal akasia di sekitar UPT TIK UNILA lebih mirip dengan basidiospora *G. steyaertanum* yang dideskripsikan Smith & Sivasithamparan (2003).

Hasil isolasi dari tubuh buah juga didapatkan koloni jamur yang berbeda dengan koloni jamur *Ganoderma* pada akasia di Malaysia, Riau, Sumatera Utara, dan Kalimantan. Koloni jamur hasil isolasi dari tubuh buah jamur *Ganoderma* pada akasia di kampus Unila lebih mirip dengan koloni jamur *Ganoderma* pada akasia di Wonogiri dan Yogyakarta. Warna koloni jamur *G. philipii* pada media biakan adalah putih halus pada awal pertumbuhan dan menjadi menjadi coklat muda sampai coklat tua keabu-abuan (Puspitasari et al., 2009). Warna koloni jamur *G. steyaertanum* pada media biakan adalah putih halus pada awal pertumbuhan dan menjadi kuning jingga hingga kuning coklat muda seiring pertumbuhan jamur (Hidayati & Hendrati, 2018; Nurrohman & Hidayati, 2014).

Berdasarkan karakter morfologi tersebut, jamur *Ganoderma* pada akasia di sekitar UPT TIK UNILA adalah *G. steyaertanum*. Jamur *G. steyaertanum* pada akasia sejauh ini baru dilaporkan di Wonogiri dan Yogyakarta (Hidayati et al., 2014; Hidayati & Nurrohman, 2015b). Meskipun demikian data molekuler diperlukan untuk mendukung temuan ini karena jamur *Ganoderma* memiliki kelenturan fenotipik (Cabarro-Hernández et al., 2019; Hapuarachchi et al., 2015; 2019).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dapat disimpulkan bahwa tanaman akasia mati di sekitar gedung UPT TIK Unila diduga disebabkan oleh penyakit busuk akar *Ganoderma*. Jamur *Ganoderma* pada pohon akasia di sekitar gedung UPT TIK UNILA adalah *Ganoderma steyaertanum*.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Lampung (DIPA BLU Unila) skim penelitian dasar tahun anggaran 2021.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Cabarro-Hernández, M., A. R. Villalobos-Arámbula, M. G. Torres-Torres, C. Decock, & L. Guzmán-Dávalos. 2019. The *Ganoderma Weberianum-resinaceum* lineage: Multilocus Phylogenetic Analysis and Morphology Confirm *G. mexicanum* and *G. parvulum* in the Neotropics. *MycKeys* 59 : 95–131.
- Coetzee, M. PA., B. Wingfield, G. D. Golani, B. Tjahjono, A. Gafur, & M. J. Wingfield. 2011. A Single Dominant *Ganoderma* Species is Responsible for Root Rot. *Southern Forests: a Journal of Forest Science*. 73 (3-4): 175–180.
- Costa-Rezende, D. H., G. L. Robledo, A. Góes-Neto, M. A. Reck, E. Crespo, & E. R. Drechsler-Santos. 2017. Morphological Reassessment and Molecular Phylogenetic Analyses of *Amauroderma* s. lat. Raised New Perspectives in the Generic Classification of the Ganodermataceae Family. *Persoonia: Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*. 39 (1): 254–269.
- Foroutan, A. & N. Jafary. 2007. Diversity of Heart and Root Rot Fungi on Park and Roadside Trees in Maharashtra, India. *Journal Applied Sciences Environmental Management*. 11 (4): 55–58.
- Foroutan, A. & J. Vaidya. 2007. Record of New Species of *Ganoderma* in Maharashtra India. *Asian Journal of Plant Sciences*. 6 (6): 913–919.
- Francis, A., C. Beadle, D. Puspitasari, R. Irianto, L. Agustini, A. Rimbawanto, A. Gafur, & E.

- Hardiyanto. 2014. Disease Progression in Plantations of *Acacia mangium* Affected by Red Root Rot (*Ganoderma philippii*). *Forest Pathology*. 44 (6): 447–459.
- Gafur, A., A. Nasution, M. Yulianto, W. C. Yong, & M. Sharma. 2015. A New Screening Method for *Ganoderma philippii* Tolerance in Tropical Acacia Species. *Southern Forests: a Journal of Forest Science*. 77 (1): 75–81.
- Glen, M., N. L. Bougher, A. A. Francis, S. Q. Nigg, S. S. Lee, R. Irianto, K. M. Barry, C. L. Beadle, & C. L. Mohammed. 2009. *Ganoderma* and *Amauroderma* Species Associated with Root-Rot Disease of *Acacia mangium* Plantation Trees in Indonesia and Malaysia. *Australasian Plant Pathology*. 38 (4): 345–356.
- Glen, M., V. Yuskianti, D. Puspitasari, A. Francis, L. Agustini, A. Rimbawanto, H. Indrayadi, & A. Gafur. 2014. Identification of Basidiomycete Fungi in Indonesian Hardwood Plantations by DNA Barcoding. *Forest pathology*. 44 (6): 496–508.
- Hapuarachchi, K. K., T. C. Wen, C. Y. Deng, J. C. Kang, & K. D. Hyde. 2015. Mycosphere Essays 1/ : Taxonomic Confusion in the *Ganoderma lucidum* Species Complex. *Mycosphere*. 6 (5): 542–559.
- Hapuarachchi, K. K., C. R. Cheng, T. C. Wen, R. Jeewon, & P. Kakumyan. 2017. Mycosphere Essays 20: Therapeutic Potential of *Ganoderma* Species: Insights into its Use as Traditional Medicine. *Mycosphere*. 8 (10): 1653–1694.
- Hapuarachchi, K. K., S. C. Karunarathna, E. H. C. McKenzie, X. L. Wu, P. Kakumyan, K. D. Hyde, & T. C. Wen. 2019a. High Phenotypic Plasticity of *Ganoderma sinense* (Ganodermataceae, Polyporales) in China. *Asian Journal of Mycology*. 2 (1): 1–47.
- Hapuarachchi, K. K., S. C. Karunarathna, P. Phengsintham, H. D. Yang, P. Kakumyan, K. D. Hyde, & T. C. Wen. 2019b. *Ganodermataceae* (Polyporales): Diversity in Greater Mekong Subregion Countries (China, Laos, Myanmar, Thailand, and Vietnam). *Mycosphere*. 10 (1): 221–309.
- Hidayati, N., M. Glen, S. H. Nurrohmah, A. Rimbawanto, & C. L. Mohammed. 2014. *Ganoderma steyaertanum* as a Root-Rot Pathogen of Forest Trees. *Forest Pathology*. 44(6): 460–471.
- Hidayati, N. & S. H. Nurrohmah. 2015a. Karakterisasi Morfologi *Ganoderma steyaertanum* yang Menyerang Kebun Benih *Acacia mangium* dan *Acacia auriculiformis* di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 9 (2): 117–130.
- Hidayati, N. & S. H. Nurrohmah. 2015b. Uji Somatik Inkompabilitas *Ganoderma steyaertanum* yang Menyerang Kebun Benih di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 12 (2): 93–104.
- Hidayati, N. & R. L. Hendrati. 2018. Inventarisasi dan Identifikasi Penyebab Penyakit pada *Acacia auriculiformis* di Yogyakarta. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 12 (2): 105–113.
- Lloyd, A.L., E.R. Linder, N.A. Anger, F. Resources, B.S. Richter, & R.A. Blanchette. 2018. Pathogenicity of *Ganoderma* Species on Landscape Trees in the Southeastern United States. *Plant Disease* 102(10):1944-1949.
- Nurrohmah, S. H. & N. Hidayati. 2014. Uji Inkompabilitas Somatik dan Pertumbuhan Jamur *Ganoderma* dari Kebun Benih Generasi Pertama *Acacia auriculiformis* di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 8 (1): 14–29.
- Puspitasari, D., A. Rimbawanto, & N. Hidayati. 2009. Karakterisasi Morfologi dan Verifikasi DNA *Ganoderma philippii* Penyebab Busuk Akar *Acacia mangium*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 3 (2): 83–94.
- Smith, B. J. & K. Sivasithamparam. 2003. Morphological Studies of *Ganoderma* (Ganodermataceae) from the Australasian and Pacific Regions. *Australian Systematic Botany*. 16 (4): 487–503.
- Wang, D.-M., S.-H. Wu, C.-H. Su, J.-T. Peng, Y.-H. Shih, & L.-C. Chen. 2009. *Ganoderma Multipileum*, the Correct Name for “*G. lucidum*” in Tropical Asia. *Botanical Studies* 50(4):451-458.
- Wang, X.-C., R.-J. Xi, Y. Li, D.-M. Wang, & Y.-J. Yao. 2012. The Species Identity of The Widely Cultivated *Ganoderma*, “*G. lucidum*” (ling-zhi), in China. *PLoS ONE* 7(7):e40857.
- Widyastuti, S. M., Harjono, & I. Riastiwi. 2013. Toleransi Tanaman Peneduh *Polyalthia longifolia* dan *Pterocarpus indicus* terhadap *Ganoderma* sp. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 13 (1): 19–23.

- Xing, J. H., Y.F. Sun, Y.L. Han, B.K. Cui, & Y.C. Dai. 2018. Morphological and Molecular Identification of Two New *Ganoderma* Species on *Casuarina equisetifolia* from China. *MycKeys* 34: 93-108.
- Xing, J., J. Song, C. Decock, & B. Cui. 2016. Morphological Characters and Phylogenetic Analysis Reveal a New Species Within the *Ganoderma Lucidum* Complex From South Africa. *Phytotaxa* 266(2):115-124.
- Zhou, L., Y. Cao, S. Wu, J. Vlasák, D. Li, M. Li, & Y. Dai. 2015. Global Diversity of The *Ganoderma lucidum* Complex (Ganodermataceae, Polyporales) Inferred From Morphology and Multilocus Phylogeny. *Phytochemistry*, 114:7-15.