

KERAGAMAN JENIS JAMUR DI HUTAN ARBORETUM BALAI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TEKNOLOGI AGROFORESTRY CIAMIS

¹Aji Winara

¹ Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry, Jl. Ciamis-Banjar Km. 04 Ciamis 46201
e-mail: ¹awinara1@gmail.com

Abstrak. Keberadaan fungi dalam ekosistem hutan berperan dalam kematangan dan kesehatan hutan baik sebagai dekomposer, simbiosis maupun patogen. Selain itu keberadaan beberapa fungi telah dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya sebagai bahan pangan dan obat-obatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman jenis jamur dan peran ekologisnya serta informasi etnomikologi di arboretum Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry (BPPTA) di Ciamis. Metode yang digunakan adalah teknik random sampling dengan petak tunggal. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 1.568 tubuh buah jamur dari 27 jenis dan 13 famili dijumpai pada lokasi penelitian dengan tingkat keragaman hayati tergolong sedang ($R' = 3,68$; $H' = 2,02$; $D' = 0,80$). Terdapat tiga peran ekologi jamur antara lain sebagai dekomposer (19 jenis), simbiotik (6 jenis) dan patogen (2 jenis). Berdasarkan etnomikologi sebanyak tujuh jenis jamur tergolong jamur yang dapat dimakan antara lain *Termitomyces albuminosus*, *Termitomyces eurhizus*, *Termitomyces microcarpus*, *Auricularia auricula*, *Auricularia mesenterica*, *Pleurotus djamora* dan *Pleurotus sp.*

Kata kunci: Ciamis, jamur, etnomikologi, ekologi.

1. Pendahuluan

Jamur atau makrofungi merupakan salah satu potensi biodiversitas yang telah dikembangkan untuk berbagai kepentingan seperti pangan, obat-obatan, biodegradator limbah dan pengembangan hutan tanaman dan pertanian (Dighton, 2003). Hingga saat ini informasi mengenai keanekaragaman jenis jamur masih sangat terbatas khususnya di Indonesia. Sementara itu keragaman fungi di dunia diperkirakan mencapai 1.500.000 jenis dan 200.000 jenis diperkirakan terdapat di Indonesia (Gandjar *et al.*, 2006). Jumlah jenis fungi tersebut mencakup mikrofungi dan makrofungi, sedangkan untuk khusus biodiversitas makrofungi di Indonesia belum terdapat informasi yang lengkap baik dari aspek jumlah jenis maupun sebaran ekologis.

Meskipun perkembangan mikologi di Indonesia lebih banyak mengarah pada pemanfaatan mikrofungi di bidang industri pangan, namun pengembangan jenis jamur lokal sebagai komoditi pangan dan kehutanan di Indonesia masih terbatas. Beberapa jenis jamur lokal yang paling banyak dikembangkan sebagai komoditi pangan antara lain jamur tiram, jamur merang dan jamur kuping, sedangkan budidaya jamur untuk tujuan obat sebagian besar yang dikembangkan skala budidaya adalah ganoderma atau jamur linzi (Achmad *et al.*, 2011). Selain itu terdapat pula beberapa jamur impor yang banyak dikembangkan antara lain jamur sitake dan jamur kancing.

Keberadaan jamur di alam khususnya pada ekosistem hutan berperan secara ekologis dalam kesehatan dan kematangan hutan seperti berperan sebagai dekomposer, mikoriza hingga patogen penyakit (Pushpa & Purushothama, 2012). Beberapa jenis jamur mikoriza telah diketahui berperan dalam fiksasi nitrogen dan pengangkutan

nutrisi hara melalui peran miselium yang ukurannya lebih kecil dari serabut akar (Courty *et al.*, 2010). Dokumentasi keragaman jenis jamur pada berbagai tipe hutan dan informasi etnomikologi menjadi dasar dalam pengembangan teknologi budidaya jamur dan pengembangan ekonomi berbasis jamur. Penelitian mengenai potensi jamur lokal masih belum banyak berkembang dari ketiga jenis jamur yang telah populer ditengah masyarakat yaitu jamur merang, jamur tiram dan jamur kuping. Disamping itu publikasi terkait keanekaragaman jamur Indonesia di alam masih kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keragaman jenis jamur dan peranan ekologisnya serta etnomikologi masyarakat lokal di arboretum Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry (BPPTA) Ciamis.

2. Metodologi Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2014 hingga Januari 2015. Lokasi penelitian adalah Arboretum BPTA.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain sampel jamur dan kertas HVS, sedangkan alat yang digunakan antara lain mistar, pinset dan oven.

2.3 Metode

Metode yang digunakan adalah metode survey dengan teknik plot tunggal dan peletakan plot secara sengaja (*purposive sampling*). Plot penelitian berukuran 20 x 20 m dengan penempatan mengikuti keberadaan jamur. Beberapa lokasi plot antara lain arboretum, kebun bambu, hutan sengon, dan sekitar gedung perkantoran. Tubuh buah jamur yang ditemukan dikoleksi beberapa buah dan jumlah total tubuh buah dihitung. Teknik penyiapan spesimen jamur mengacu pada (Wu *et al.*, 2004) dan (Pushpa & Purushothama, 2012). Sementara itu identifikasi jenis dilakukan secara morfologis menggunakan bantuan buku pengenalan lapangan jamur (Giovanni, 1985) dan (Polese, 2005). Selain itu dilakukan pula wawancara dengan empat orang informan kunci dari penduduk lokal yang mengetahui pemanfaatan jamur untuk tujuan konsumtif sebagai informasi etnomikologi.

2.4 Analisis Data

Analisis keragaman jamur dilakukan dengan pendekatan ekologi melalui indeks keanekaragaman dan kekayaan jenis (Magurran, 2004). Disamping itu dilakukan pula analisis secara deskriptif berdasarkan referensi mengenai peran biologis jamur dan pemanfaatannya di wilayah lain.

$$H' = - \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right); \quad E' = \frac{H'}{\ln S};$$

$$R' = \sum_{k=1}^n \frac{S-1}{\ln N}; \quad D' = \sum_{k=1}^n \frac{n_i(n_i-1)}{N(N-1)}$$

Dimana H' adalah indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener, R' adalah indeks kekayaan jenis Margalef, D' adalah indeks keanekaragaman jenis Simpson, E' adalah indeks pemerataan jenis Shannon, ni adalah jumlah populasi tiap jenis, S adalah jumlah jenis, dan N adalah jumlah total seluruh populasi.

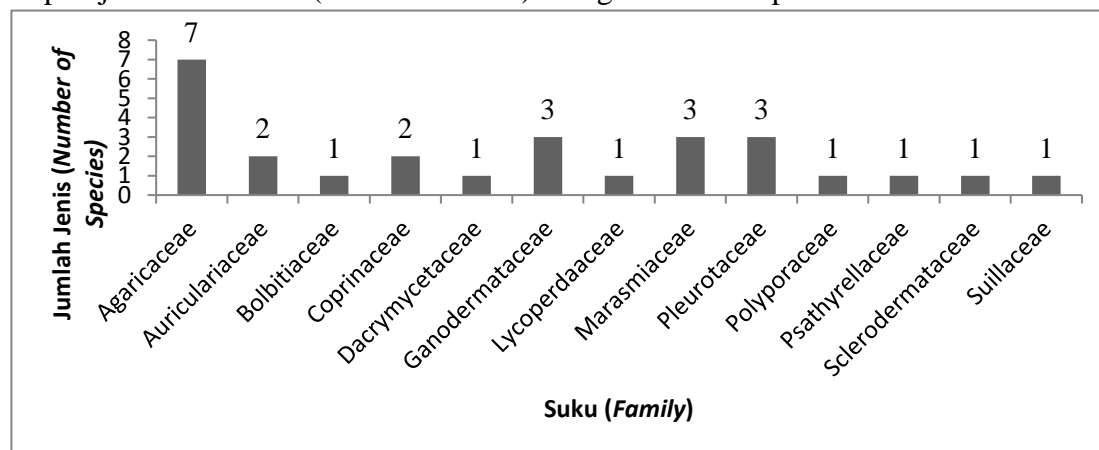
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Hutan penelitian BPPTA dengan luas 1,5 ha secara administratif berada di berada di Kecamatan Cijeunjing Kabupaten Ciamis dengan letak geografis pada $108^{\circ}23'$ BT dan $7^{\circ}19'$ LS dan ketinggian 110 m dpl. Topografi datar sampai bergelombang dengan jenis tanah *Tipic Hapludults Ultisol* (USDA) dengan bahan induk *tuf* dan *breksi* (Mile & Siarudin, 2007). Curah hujan rata-rata Kecamatan Cijeunjing pada tahun 2013 mencapai 2.238 mm/tahun (BPS, 2014), sedangkan secara umum Kabupaten Ciamis berdasarkan klasifikasi tipe iklim Schmidt-Ferguson tergolong tipe C atau agak basah (Junaedi *et al.*, 2011). Vegetasi hutan Arboretum BPPTA terdiri atas 135 jenis pohon yang tersebar pada 10 blok tanam mewakili jenis flora hutan rakyat dan hutan alam (Badrunasar & Nurahmah, 2012).

3.2 Keanekaragaman Jenis

Sebanyak 1.568 tubuh buah jamur yang berasal dari 27 jenis dan 13 famili dijumpai di kawasan hutan Arboretum BPPTA (Gambar 1). Sebagian besar jamur berasal dari family *Agaricaceae* (35%) baik berdasarkan jumlah jenis (tujuh jenis) maupun jumlah individu (777 tubuh buah) sebagaimana Lampiran 1.



Gambar 1. Distribusi jamur berdasarkan perbedaan famili di hutan Arboretum BPPTA Ciamis

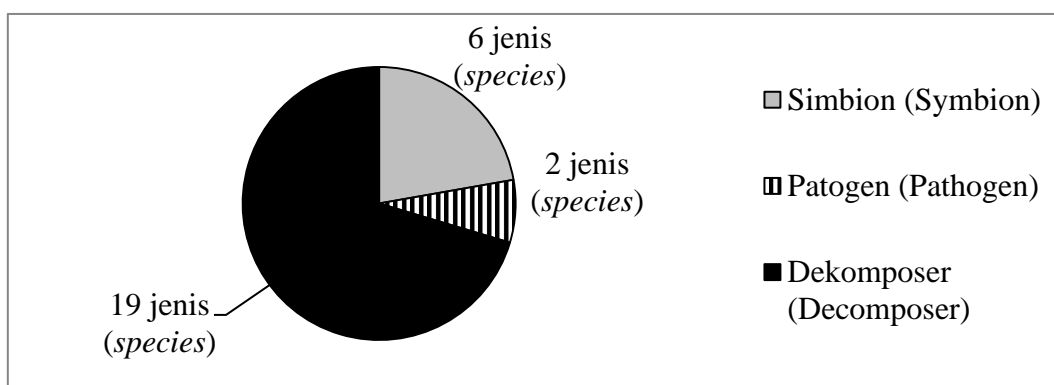
Jumlah jenis jamur yang ditemukan di Arboretum BPPTA tergolong sedikit jika dibandingkan dengan jumlah jenis jamur di wilayah lain seperti hasil penelitian Utomo and Yunasfi, (2013) yang menemukan sebanyak 45 jenis jamur dari 19 famili di hutan pendidikan Universitas Sumatera Utara Kabupaten Karo Sumatera Utara. Demikian pula hasil penelitian Noor and Saridan, (2013) yang menemukan 44 jenis jamur pada tegakan benih *Dipterocarpaceae* di Taman Nasional Sebangau dan TN Tanjung Puting Kalimantan Tengah serta Khatimah *et al.*, (2015) yang menemukan 32 jenis jamur dari 15 famili di hutan Bukit Beluan Kabupaten Kapuas Hulu. Perbedaan tersebut kemungkinan karena perbedaan faktor iklim atau ketersediaan substrat dan inang yang

berbeda. Sebagaimana menurut Pushpa and Purushothama, (2012) bahwa keragaman jenis jamur di alam dipengaruhi oleh faktor iklim, ketersediaan vegetasi dan aktivitas manusia.

Tingkat keanekaragaman jenis jamur di Arboretum BPPTA tergolong sedang dengan nilai indeks kekayaan jenis Margalef (R') sebesar 3,68, Indeks Simpsons (D') sebesar 0,80 dan Indeks Shannon-Wiener (H') sebesar 2,02. Demikian pula berdasarkan tingkat pemerataan jenis tergolong sedang dengan nilai indeks pemerataan (E') sebesar 0,62. Rendahnya keanekaragaman jenis tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh adanya aktivitas manusia dalam membersihkan serasah dibawah tegakan, kondisi iklim seperti suhu udara yang cukup panas dan curah hujan.

3.3 Peran Ekologi

Tiga peran ekologis jamur yang dijumpai di hutan Arboretum BPTA antara lain sebagai dekomposer, simbiosis dan patogen (Gambar 2). Jamur yang tergolong dekomposer merupakan kelompok jamur yang paling banyak dijumpai pada lokasi penelitian (70%) dibandingkan jamur simbiosis dan jamur patogen.



Gambar 2. Peran ekologi jamur di hutan Arboretum BPPTA Ciamis

Jamur yang tergolong dekomposer sebagian besar berada pada substrat serasah daun dan ranting jenis tanaman kayu daun lebar. Beberapa jenis substrat jamur menjadi habitat bagi beberapa jenis jamur seperti batang Beringin menjadi substrat jamur *Pleurotus djamor*, *Auricula auricula* dan *Polyporus grammocephalus*, sedangkan tunggak kayu sengon menjadi substrat bagi *Ganoderma applanatum* dan *Ganoderma sinense* serta batangSirsak Gunung (*Annona montana*) menjadi substrat bagi jenis *Ganoderma lucidum* dan *Pluteus atromarginatus*.

Jamur yang tergolong jamur simbiosis terdiri dari dua kategori yaitu jamur mikoriza dan jamur rayap. Jamur mikoriza dijumpai sebanyak tiga jenis antara lain *Scheloderma verucossum*, *Suillus americanus* dan *Morganella pyriformis*. Hal ini didasarkan pula pada penelitian Courty *et al.*, (2010), Diagne *et al.*, (2013) dan Burke *et al.*, (2014). Beberapa jenis pohon yang menjadi inang jamur mikoriza tersebut antara lain Pinus (*Pinus merkusii*) yang menjadi inang jenis *S. americanus* dan *M. pyriformis* serta Meranti (*Shorea spp.*) yang menjadi inang jenis *S.verucossum*. Demikian pula jamur yang bersimbiosis dengan rayap dijumpai sebanyak tiga jenis antara lain *Termitomyces albuminosus*, *Termitomyces eurhizus* dan *Termitomyces microcarpus*. Wilayah arboretum dan perkantoran BPPTA merupakan habitat rayap yang kerap mengganggu dan merusak bangunan. Menurut Suhaendah, (2014) jenis rayap yang berada di wilayah Arboretum BPPTA adalah *Coptotermes curvignathus* Holmgren.dengan kelimpahan populasi yang tinggi karena didukung oleh kelembaban

tanah yang ideal dan ketersediaan substrat kayu yang melimpah. Meskipun demikian belum diketahui tentang jenis rayap yang bersimbiosis dengan jamur *Termitomyces* di Arboretum BPPTA.

Sementara itu jamur yang tergolong patogen adalah *G. lucidum* yang menjadi patogen pada sirsak gunung. Berdasarkan studi pustaka terdapat pula jamur lain yang bersifat patogen yaitu *G. applanatum* yang menjadi patogen pada sengon dan agatis (Herliyana, 2013). Kehadiran jamur patogen di hutan Arboretum BPPTA tidak banyak dijumpai, namun beberapa tanaman terserang patogen dari kelompok mikrofungi seperti tanaman nyamplung yang terserang penyakit bercak daun dan hawar daun.

3.4 Etnomikologi

Berdasarkan informasi etnomikologi diketahui sebanyak tujuh jenis jamur yang biasa dikonsumsi oleh masyarakat lokal antara lain Supa Kebluk (*T. albuminosus*), Supa Pare (*T. eurhizus*), Supa Utah (*T. microcarpus*), Supa Lember (*A. auriculada* dan *A. mesenterica*), Supa Amis (*P. djamor*) dan Supa Liat (*Pleurotus* sp.). Menurut informasi masyarakat setempat jenis *Termitomyces* termasuk jamur yang rasanya paling enak dibandingkan jamur kuping dan jamur *Pleurotus*.

Hutan Arboretum BPPTA Ciamis menjadi habitat jamur *Termitomyces* yang secara rutin setiap tahun dipanen oleh masyarakat lokal dan pemunculan tubuh buah jamur tersebut menurut masyarakat mengenal musim dan muncul secara berurutan. Hal ini dibuktikan berdasarkan hasil survei pada plot penelitian yang menunjukkan adanya pemunculan tubuh buah jamur *Termitomyces* yang berurutan mulai dari *T. albuminosus*, kemudian muncul tubuh buah *T. microcarpus* dan diikuti dengan jenis *T. eurhizus*. Hingga penelitian ini selesai dilakukan belum muncul tiga jenis lainnya yang diketahui oleh masyarakat dengan nama supa kidang, supa rampak dan supa bulan. Belum ada penjelasan ilmiah mengenai fenomena ini karena pemunculan tubuh buah jamur tersebut berada dilokasi yang berbeda.

Jenis jamur dari genus *Termitomyces* atau jamur yang berasosiasi dengan rayap telah diketahui sebagai jamur dapat dikonsumsi oleh masyarakat di berbagai daerah di Indonesia seperti masyarakat di Pasuruan Jawa Timur (Anwar *et al.*, 2014; Anwar *et al.*, 2015) dan negara lain seperti di India (Karun and Sridhar, 2013; Srivastava and Soreng, 2014) dan Afrika (Tibuhwa, 2012; N'ga *et al.*, 2013; Codjia *et al.*, 2014). Beberapa jenis jamur dari genus *Termitomyces* yang dapat dikonsumsi sebagian besar dijumpai di Afrika (Boa, 2004).

Sementara itu jamur kuping termasuk jamur yang paling sering ditemukan pada rentang waktu yang lebih lama sepanjang musim hujan. Berdasarkan studi pustaka diketahui satu jenis jamur termasuk jamur yang dapat dikonsumsi namun belum diketahui oleh masyarakat lokal yaitu jenis *P. grammacephalus*. Jenis *P. grammacephalus* tergolong jamur pori yang dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan seperti telah dikonsumsi oleh masyarakat di India (Giri *et al.*, 2012) dan Filipina (De Leonet *et al.*, 2014).

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain : 1). Sebanyak 1.568 tubuh buah jamur yang berasal dari 27 jenis dan 13 famili dijumpai di kawasan Arboretum BPTA dengan tingkat keragaman jenis tergolong sedang.; 2) Secara ekologi terdapat tiga peran jamur yaitu jamur dekomposer, simbiotik dan pathogen; 3)

Berdasarkan etnomikologi terdapat tujuh jenis jamur yang dapat dimakan antara lain *T. albuminosus*, *T. eurhizus*, *T. microcarpus*, *A. auricula*, *A. mesenterica*, *Pleurotus djamor* dan *Pleurotus* sp.

Berdasarkan kesimpulan di atas dapat direkomendasikan berdasarkan kondisi iklim beberapa jenis jamur seperti jamur kuping, jamur tiram dan jamur *Termytomices* dapat dikembangkan untuk budidaya disekitar lokasi penelitian (Kecamatan Cijeunjing) serta diperlukan upaya konservasi habitat jamur *Termytomices* sebagai sumber pangan masyarakat lokal sekitar arboretum.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry yang telah mengijinkan pelaksanaan penelitian.

Lampiran 1. Daftar jenis jamur di hutan Arboretum BPTA Ciamis

Suku dan Nama Jenis	Pemanfaatan	Ekologi
Agaricaceae		
<i>Agaricus</i> sp.		D
<i>Bovista plumbea</i> Pers.		D
<i>Lepiota</i> sp.		D
<i>Leucocoprinus birnbaumii</i> (Corda) Singer		D
<i>Termitomyces albuminosus</i> Berk.(R) Heim	Pangan	S
<i>Termitomyces eurhizus</i> (Berk.) R.Heim	Pangan	S
<i>Termytomices microcarpus</i> (Berk.& Broome) R.Heim (1942)	Pangan	S
Auriculariaceae		
<i>Auricularia auricula</i> (Bull.) J.Schrot	Pangan	D
<i>Auricularia mesenterica</i> Dick. (Fr.) Pers.		D
Bolbitiaceae		
<i>Bolbitius</i> sp.		D
Coprinaceae		
<i>Coprinus plicatilis</i> (Fr) Fr.		D
<i>Coprinus</i> sp.		D
Dacrymycetaceae		
<i>Dacryopinax spathularia</i> (Schwein) G.W.Martin		D
Ganodermataceae		
<i>Ganoderma applanatum</i> (Pers.) Pat		D & P
<i>Ganoderma lucidum</i> Curtis (P.) Karst		D & P
<i>Ganoderma sinense</i> J.D. Zhao, L.W. Hsu & X.Q. Zhang 1979		D
Lycoperdaaceae		
<i>Morganella Pyriiformis</i> (Schaeffer) Kreiser& D. Kruger		M
Marasmiaceae		
<i>Marasmius calhouniae</i> Singer		D
<i>Marasmius siccus</i> (Schwein) Fr.		D
<i>Mycena</i> sp.		D
Pleurotaceae		

Suku dan Nama Jenis	Pemanfaatan	Ekologi
<i>Pleurotus djamor</i> (Rumph. Ex. Fr.) Boedijn	Pangan	D
<i>Pleurotus sp.</i>		D
Pluteaceae		
<i>Pluteus atromarginatus</i> (Singer) Kuhner		D
Polyporaceae		
<i>Polyporus grammocephalus</i> (Berk.) P. Karst		D
Psathyrellaceae		
<i>Psathyrella velutina</i>		D
Sclerodermataceae		
<i>Scheloderma verucossum</i> Bull Pers.		M
Suillaceae		
<i>Suillus americanus</i> (Peck.) Snell		M

Keterangan : D = Dekomposer; S = Simbion; P = Patogen; M = Mikoriza

Daftar pustaka

- Achmad, Mugiono, Azmi, C., & Arlianti, T. (2011). *Panduan lengkap jamur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anwar, K. (2014). Inventarisasi dan karakterisasi jamur liar yang dapat di konsumsi di Desa Wonojati Kecamatan Gondangwetan Kabupaten Pasuruan-Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Biologi* 11 (1) : 308-312.
- Anwar, K., Hastuti, U. S., & Witjoro, A. (2015). *Kajian variasi morfologi basidiokarp dan basidiospora lima spesies jamur termitomyces yang ditemukan di Desa Wonojati Kabupaten Pasuruan*. SKRIPSI Jurusan Biologi-Fakultas MIPA UM, 2015.
- Badrunasar, A., & Nurahmah, Y. (2012). *Pertelaan koleksi pohon arboretum Balai Penelitian Teknologi Agroforestry*. Ciamis : Balai Penelitian Teknologi Agroforestry.
- Boa, E. R. (2004). *Wild edible fungi : a global overview of their use and importance to People* (Vol. 17) : Food & Agriculture Org.
- BPS. (2014). *Kabupaten Ciamis dalam angka*. Ciamis: Badan Pusat Statistik.
- Burke, D. J., Smemo, K. A., & Hewins, C. R. (2014). Ectomycorrhizal fungi isolated from old-growth northern hardwood forest display variability in extracellular enzyme activity in the presence of plant litter. *Soil Biology and Biochemistry*, 68, 219-222.
- Codjia, J. E., & Yorou, N. S. (2014). Ethnicity and gender variability in the diversity, recognition and exploitation of Wild Useful Fungi in Pobè region (Benin, West Africa). *Journal of Applied Biosciences*, 78, 6729-6742.
- Courty, P.-E., Buée, M., Diedhiou, A. G., Frey-Klett, P., Le Tacon, F., Rineau, F., . . . Garbaye, J. (2010). The role of ectomycorrhizal communities in forest ecosystem processes: new perspectives and emerging concepts. *Soil Biology and Biochemistry*, 42 (5), 679-698.
- De Leon, A. M., Reyes, R. G., & dela Cruz, T. E. E. (2014). *Lentinus squarrosulus* and *Polyporus grammocephalus*: Newly domesticated, wild edible macrofungi from the Philippines. *The Philippine Agricultural Scientist*, 96(4).
- Diagne, N., Thioulouse, J., Sanguin, H., Prin, Y., Krasova-Wade, T., Sylla, S., . . . Svistoonoff, S. (2013). Ectomycorrhizal diversity enhances growth and nitrogen fixation of *Acacia mangium* seedlings. *Soil Biology and Biochemistry*, 57, 468-476.
- Dighton, J. (2003). *Fungi in ecosystem processes* : CRC Press.
- Gandjar, I., Sjamsuridzal, W., & Oetari, A. (2006). *Mikologi : dasar dan terapan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Giovanni, P. (1985). *MacDonald encyclopedia of mushrooms and toadstolls*. London: Macdonald & Co (Publisher) Ltd.
- Herliyana, E. N. (2013). Early Report of Red Root Rot of *Ganoderma sp.* on *Agathis sp.*(Damar) in Mount Walat Education Forest, Sukabumi, West Java. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3 (2).
- Junaedi E, Widiyanto A, Saepudin U. (2011). *Kajian lanskap hutan pada berbagai kondisi DAS*. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Ciamis. *Tidak dipublikasikan*.
- Khotimah, S., Sari, I. M., & Linda, R. (2015). Jenis-jenis jamur basidiomycetes di hutan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. *Protobiont*, 4 (1) : 22-28.

- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Victoria: Blackwell Publishing.
- Mile, M. Y., & Siarudin, M. (2007). Potensi biomas dan C-stock hutan rakyat sengon pada beberapa tipe tapak dan implikasinya dalam pemanfaatan jasa lingkungan perdagangan karbon. *Prosiding Pekan Hutan Rakyat II*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman.
- Miles, P. G., & Chang, S.-T. (2004). *Mushrooms : cultivation, nutritional value, medicinal effect and environmental impact*: CRC press.
- N'ga, K., Yéo, K., Konaté, S., & Linsenmair, K. E. (2013). Socio-economical aspects of the exploitation of Termitomyces fruit bodies in central and southern Côte d'Ivoire: Raising awareness for their sustainable use. *Journal of Applied Biosciences*, 70 (1), 5580-5590.
- Noor, M., & Saridan, A. (2013). Keanekaragaman fungi makro pada tegakan benih dipterocarpaceae di Taman Nasional Tanjung Puting dan Taman Nasional Sebangau Kalimantan Tengah. *Jurnal Penelitian Dipterocarpa*, 7(1), 53-62.
- Polese, J.-M. (2005). *The Pocket Guide to Mushrooms*: Könemann.
- Pushpa, H., & Purushothama, K. (2012). Biodiversity of mushrooms in and around Bangalore (Karnataka), India. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*, 12 (6), 750-759.
- Suhaendah, E. (2014). Populasi rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren dan faktor-faktor ekologi yang mempengaruhinya. *Al-Basia*, 10 (1), 19-24.
- Tibuhwa, D. D. (2012). Termitomyces species from Tanzania, their cultural properties and unequalled basidiospores. *Journal of Biology and Life Science*, 3 (1).
- Utomo, B., & Yunasfi, Y. (2013). The diversity of macroscopic fungi in The Education Forest of University of Sumatera Utara, Tongkoh Village, Karo District, North Sumatra Province. *Peronema Forestry Science Journal*, 2 (1), 176-182.
- Wu, Q. F., Tiers, B. M., & Pfister, D. H. (2004). Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods. In G. M. Mueller, G. F. Bills & M. S. Foster (Eds.), *Preparation, preservation and use of spesimen in herbaria* (pp. 23-36). USA: Elshivier Accademic Press.