

**JENIS-JENIS JAMUR BASIDIOMYCETES FAMILIA POLYPORACEAE
DI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
BENGO-BENGO KECAMATAN CENRANA KABUPATEN MAROS**

**Species of Fungi Basidiomycetes Family Polyporaceae in The Forest
Education Hasanuddin University Bengo-Bengo
Cendrana subdistrict, Maros Regency**

Elis Tambaru, As'adi Abdullah dan Nur Alam

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Hasanuddin, Makassar, 90245
eli.tambaru@yahoo.com

Abstrak

Jamur Basidiomycetes dari Familia Polyporaceae di hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Bengo-Bengo Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui berbagai jenis jamur Basidiomycetes makroskopis Familia Polyporaceae tumbuh di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Bengo-Bengo Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros. Penelitian ini digunakan metode jelajah (*Cruise Method*) sedangkan dalam identifikasi dan deskripsi specimen jamur digunakan *deskriptif-eksploratif*. Pengambilan sampel dibagi menjadi 5 stasiun. Hasil penelitian ditemukan Familia Polyporaceae ada 18 species: *Amylosporus campbellii*, *Laetiporus cincinnatus*, *Microporus affinis*, *Microporellus obovatus*, *Microporus xanthopus*, *Panus strigellus*, *Polyporus arcularius*, *Polyporus* sp., *Polyporus brumalis*, *Polyporus varius*, *Polyporus dermatoporus*, *Polyporus versicolor*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Trametes* sp., *Trametes* spp., *Trametes suaveolens*, *Trametes versicolor*, dan *Ganoderma aplanatum*.

Kata Kunci: Jamur, Basidiomycetes, Polyporaceae, Maros

Abstract

Fungi Basidiomycetes from Family Polyporaceae at Forestry Education area of Hasanuddin University in Bengo-Bengo, Cendrana subdistrict, Maros regency. This research aims to find out of fungi Basidiomycetes macroscopic in Forestry Education area of Hasanuddin University in Bengo-Bengo, Cendrana subdistrict, Maros regency. The method used in this research was *Cruise Method*, while in identification and description of specimen of fungi used *descriptive-exploration*. The sample was taken from five stations. The result found was from Familia Polyporaceae are 18 species: *Amylosporus campbellii*, *Laetiporus cincinnatus*, *Microporus affinis*, *Microporellus obovatus*, *Microporus xanthopus*, *Panus strigellus*, *Polyporus arcularius*, *Polyporus* sp., *Polyporus brumalis*, *Polyporus varius*, *Polyporus dermatoporus*, *Polyporus versicolor*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Trametes* sp., *Trametes* spp., *Trametes suaveolens*, *Trametes versicolor*, and *Ganoderma aplanatum*.

Keywords: Fungi, Basidiomycetes, Polyporaceae, Maros

Pendahuluan

Jamur merupakan salah satu dekomposer utama pada ekosistem selain bakteri dan protozoa, sehingga jamur banyak membantu proses dekomposisi bahan organik untuk mempercepat siklus materi dalam ekosistem hutan (Suharna 1993). Jamur membutuhkan kelembapan untuk pertumbuhannya, yaitu berkisar antara 80 % - 85 %, sehingga banyak jenis jamur yang ditemukan di dalam hutan (Carlile dan Watkinson 1995). Salah satu kelompok jamur makroskopis yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari adalah kelompok Basidiomycetes. Beberapa jenis dari Basidiomycetes telah banyak dibudidayakan untuk dimanfaatkan. Basidiomycetes merupakan kelompok utama organisme pendegradasi lignoselulosa karena mampu menghasilkan enzim-enzim (Kirk *et al.* 2001, Munir 2006), sehingga siklus materi dapat terus berlangsung di alam. Hutan pendidikan Universitas Hasanuddin merupakan salah satu laboratorium alam yang selama ini digunakan sebagai tempat penelitian mahasiswa dan dosen. Kawasan Hutannya rimbun dengan berbagai jenis pepohonan yang salah satunya didominasi pohon pinus. Masyarakat di dalam dan di sekitar Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin sebagian melakukan kegiatan pemanfaatan hasil hutan seperti pengambilan kayu bakar, penyadapan getah pinus, pengambilan benih tanaman mahoni dan pinus, pemanfaatan tanaman obat-obatan, dan jamur. Jamur Basidiomycetes makroskopis adalah jamur yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, tetapi terbatas hanya pada jenis-jenis tertentu karena kurangnya informasi mengenai jenis jamur yang diketahui manfaatnya. Para ahli jamur di Indonesia telah banyak melakukan penelitian tentang Basidiomycetes yang dapat dilihat dari berbagai aspek, Namun khusus di Sulawesi Selatan penelitian Basidiomycetes ini masih jarang dilakukan (Suharna 1993). Karakteristik jamur Familia Polyporaceae memiliki tubuh buah berupa suatu kipas, himenifora merupakan buluh-buluh (pori) yang dilihat dari luar berupa lubang-lubang. Tubuh buah berumur satu tahun setiap kali membentuk lapisan-lapisan himenifora baru. Sebagaimana hidup saprofit misalnya *Ganoderma applanatum*. Tubuh buah setengah lingkaran, banyak terdapat pada kayu-kayu yang lapuk, contoh *Ganoderma*.

Informasi ilmiah tentang jenis jamur Basidiomycetes khususnya Familia Polyporaceae di kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, ini belum banyak diketahui karena penelitian mengenai inventarisasi dan identifikasi belum banyak dilakukan. Mengingat pentingnya peranan jamur makroskopis dalam suatu ekosistem hutan tropis, dan pentingnya informasi ilmiah, maka dilakukan penelitian mengenai inventarisasi dan identifikasi jenis jamur Basidiomycetes Familia Polyporaceae yang tumbuh di kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Bengo-Bengo, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros.

Bahan dan Metode

Alat yang digunakan antara lain: kompas, termometer, hygrometer, pH-meter, kantong sampel, botol sampel, kamera, kertas label, buku identifikasi jamur, rol meter, mistar, dan *cool box*. Bahan yang digunakan, antara lain: jenis-jenis jamur Basidiomycetes Familia Polyporaceae, akuades, alkohol 70 %, dan serbuk CuSO_4 .

Metode penelitian yang digunakan adalah metode jelajah (*Cruise method*), sampel jamur yang ditemukan dianalisis dengan menggunakan metode deskriptif-eksploratif

(Mueller *et al.* 2004), dengan tahapan-tahapan sebagai berikut: Data yang dikumpulkan secara selektif dengan menjelajahi daerah penelitian dengan metode jelajah *cruise method*, jamur yang ditemukan di areal pengamatan, pertama-tama diamati secara visual, selanjutnya didokumentasikan dan dicatat jumlah individu species jamur Basidiomycetes makroskopis Familia Polyporaceae yang ditemukan. Pengambilan sampel jamur dilakukan di lokasi penelitian. Spesimen dapat langsung diidentifikasi di lapangan, jika spesimen belum dapat diidentifikasi, maka spesimen harus dikoleksi. Sampel spesimen kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang diberi kertas label lalu botol sampel tersebut dimasukkan ke dalam *cool box* agar terjaga keawetannya. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan di setiap tempat pengambilan data spesimen, yakni pengukuran suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), pengukuran kelembapan udara (%), pengukuran derajat keasaman tanah (pH). Spesimen jamur yang telah diperoleh diidentifikasi dengan mengamati ciri makroskopis. Ciri makroskopis yang diamati antara lain: warna jamur, koloni jamur dan bentuk tubuh buah jamur, tinggi jamur, dan lebar tudung. Identifikasi jamur makroskopis dilakukan menggunakan beberapa buku identifikasi jamur makroskopis dan jurnal hasil penelitian mengenai jamur makroskopis (Dwidjoseputro 1978, Alexopolous 1996, Tjitrosoepomo 2011, Ostry *et al.* 2011) identifikasi dilakukan di laboratorium Botani, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar. Analisis data dilakukan secara deskriptif, data dari hasil identifikasi ditabulasi dan disajikan dalam bentuk tabel.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian dan identifikasi disajikan pada Tabel 1. Pada setiap stasiun di lokasi penelitian ditemukan jumlah dan jenis species jamur yang berbeda-beda. Hasil pengukuran parameter lingkungan pada kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, yaitu: suhu udara 23,7-31,1 $^{\circ}\text{C}$, kelembapan udara yakni 70-94 % dan keasaman pH tanah 4,5-6.

Tabel1. Jenis-Jenis Jamur Basidiomycetes Familia Polyporaceae Ditemukan di Kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Bengo-Bengo Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros

No	Species	Stasiun					Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kelembapan (%)	pH Tanah
		I	II	III	IV	V			
1.	<i>Amyloporus campbellii</i>	++	-	-	-	-	29	77-82	4,5
2.	<i>Laetiporus cincinnatus</i>	-	-	-	-	+++	29,5-30,3	82-83	5,6
3.	<i>Microporus affinis</i>	+	++	+++	++	++	23,7-31,1	70-94	4,5-5,6
4.	<i>Microporellus obovatus</i>	-		-	+	+	28,6-31,1	70-89	5,6-6
5.	<i>Microporus xanthopus</i>	+	+	-	-	-	25,4-27,4	82-89	5,6
6.	<i>Panus strigellus</i>	-	-	-	-	+	31	70-77	5,6
7.	<i>Polyporus sp.</i>	+++	-	-	-	-	31-31,1	82-85	5,6
8.	<i>Polyporus arcularius</i>	+	-	-	-	-	26,8-28,3	82-91	4,5-5,6

9.	<i>Polyporus brumalis</i>	+++	-	-	-	-	27	82-85	5,6
10.	<i>Polyporus dermatoporus</i>	-	-	-	+	-	27	82-85	5,6
11.	<i>Polyporus versicolor.</i>	-	+++	-	-	-	29,4	83-86	4,5
12.	<i>Polyporus varius</i>	+	+	+	-	-	25,4- 27,5	88-89	5,6
13.	<i>Pycnoporus cinnabarinus</i>	++	-	-	-	-	26,8-29,1	89-91	4,5-5,6
14.	<i>Trametes sp.</i>	+	+++	-	+++	-	26,8-28	89-91	4,5
15.	<i>Trametes spp.</i>	-	-	-		+++	31	70-75	5,6
16.	<i>Trametes suaveolens</i>	+	++	+	++	++	24,8-30	77-92	4,5-5,6
17.	<i>Trametes versicolor</i>	+++	-	-	+++	-	26-28	89-91	4,5
18.	<i>Ganoderma aplanatum</i>	-	-	+	-	++	30,6-30,8	70-77	5,6

Keterangan:

Ada jamur tumbuh (1 individu)	: +
Ada jamur tumbuh (2 - 4 individu)	: ++
Ada jamur tumbuh (5 individu atau lebih)	: +++
Tidak ada jamur tumbuh	: -

Pembahasan

Karakteristik Familia Polyporaceae

Jenis-jenis jamur Basidiomycetes dari Familia Polyporaceae yang ditemukan pada penelitian ini adalah:

1. *Amyloporus campbellii*

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi lateral atau *sessile* dengan bentuk tubuh yang tidak beraturan berupa tonjolan yang saling bersambungan antara tonjolan yang satu dengan tonjolan yang lainnya, dapat juga berupa tonjolan tersusun radial, lebar sampai 20 cm dan tebal di dasar lateral 7 cm. Tubuh buah berwarna putih, coklat muda. lembut ketika segar, ringan dan ketika kering muda rapuh; permukaan atas halus berwarna keputihan seperti krim ketika segar, dilengkapi dengan pori-pori dengan sudut berukuran 2-4 per mm. Habitat: tumbuh berkoloni dengan menempel pada batang mati.

2. *Laetiporus Cincinnatus*

Deskripsi: tubuh buah *pileus* tipis berwarna oranye, dengan tepi yang berlekuk *depressed* dan tampak menyerupai kelopak bunga terbelah yang bersusun. Ukuran tubuh buah 5- 9 cm. Tipe akar semu *rhizoid* menempel langsung pada substrat. Habitat: hidup *soliter* atau berkoloni pada kulit pohon maupun yang telah kayu mati.

3. *Microporus affinis*

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi lateral berbentuk seperti kipas, tudung berwarna putih pucat bergaris merah kecoklatan, tepi halus tidak bergaris diameternya 2-4 cm, permukaan atas *smooth* (halus) licin mempunyai tangkai yang

terletak di tepi tudung atau *esentrik*, tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh pada cabang kayu yang lapuk dan tanah.

4. Microporellus obovatus

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berbentuk corong, tudung berwarna coklat bergaris, diameternya 4-6 cm, mempunyai tangkai (*stipe*) yang pendek terletak di tengah tudung, tubuh buah memiliki konsentris dengan paduan warna coklat tua dan muda coklat dan memiliki tangkai kuning, dengan ukuran tebal umumnya antara 1-3 mm. Pada permukaan bawah atau bilah *porioid* (berpori) berwarna putih banyak pori-pori kecil (sekitar 10 per mm). Habitat: hidup berkoloni dalam jumlah banyak dan melekat langsung pada batang pohon mati.

5. Microporus xanthopus

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi *sessile*, berbentuk setengah lingkaran atau berbentuk kipas, tekstur kaku atau kuat, permukaan badan permukaannya *rugose/rugulose* (berkerut) dan tepi buah *depressed* (tepi berlekuk), terdapat zonasi pertumbuhan yakni gabungan berwarna oranye, hitam, coklat, mempunyai tangkai *stipe* yang pendek terletak di tengah tudung, dan tipe akar semu *rhizoid* (Iswanto 2009, Sari *et al.* 2015). Habitat: tumbuh berkoloni dan *soliter* pada ranting dan batang pohon yang telah mati.

6. Panus strigellus

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi sentral dengan tudung berbentuk corong di tengah, permukaan tudung *squamose* (bersisik), tepi tudung *with rolled margin* (dengan tepi bergulung kedalam), bilah bertipe *crisped* (beralur), bentuk tangkai semu *stipe* berukuran sama dari pangkal sampai ujung *equal*, bilah bertipe *crisped* (beralur), akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni pada batang pohon yang telah mati.

7. Polyporus arcularius

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada sentral, berbentuk seperti cawan berdiameter \pm 1-8 cm, tepi berlekuk-lekuk dan *rimos* (tepi terbelah), permukaan atas kelihatan suatu alur garis yang melingkari tubuh buah dan pada sisi bagian bawah bilah (*lamella/gills*) *porioid* (berpori) terdapat pori-pori kecil *porioid* (berpori) sebagai tempat basidium, memiliki tangkai *flared* (berbentuk obor dengan rongga) yang panjangnya \pm 2-6 cm dengan lebar 1,5-4 mm, dengan warna coklat sampai coklat keemasan (Kuo 2010). Habitat: tumbuh pada seresah tanah, kayu-kayu lapuk atau batang pohon yang telah kering.

8. Polyporus sp.

Deskripsi: Tubuh buah *pileus* berada pada posisi *sessile* berbentuk kipas dengan tepi bergelombang, diameter tudung 2-5 cm, permukaan atas berwarna warna coklat, coklat abu-abu terlihat zonasi pertumbuhan bertekstur tipis keras seperti kulit, bagian bawah tudung atau bilah (*lamella/gills*) berwarna putih *porioid* (berpori), memiliki *stipe* yang pendek dengan tinggi 1-2,5 cm, tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni menempel pada cabang kayu lapuk.

9. Polyporus brumalis

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi sentral, tudung berukuran 1,5-10 cm, berbentuk melingkar, cembung atau dengan tepi *rolled margin* (tepi bergulung kedalam), berwarna kuning-coklat sampai coklat kemerahan atau coklat kehitaman, bilah *porioid* (berpori), tangkai stipe *equal* (berukuran sama dari pangkal sampai ujung). Habitat: tumbuh berkoloni pada tanah dan kayu keras yang mati.

10. Polyporus varius

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi lateral, bentuk setengah lingkaran tidak beraturan, atau kadang berbentuk kerang dengan tepi halus. Permukaan atas berwarna coklat muda dan coklat tua bergaris dengan membentuk zonasi, permukaan bawah berwarna putih halus. Tekstur tubuh buah keras tapi tipis dan bertangkai pendek warna putih dan tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni dengan menempel pada batang kayu yang telah mati.

11. Polyporus dermatopus

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi lateral berbentuk kipas (habelliform), keras, liat dan rapuh apabila kering. Diameter *pileus* 4-8 cm). Permukaan licin saat muda dan *rugose* (berkerut) saat tua, berwarna putih hingga krem, tepi *rimos* (tepi terbelah) dan bergelombang. Memiliki batang sederhana/pendek (*stipitate*), tipe akar semu *rhizoid* (Tampubolon 2010). Habitat: hidup *soliter* pada cabang kayu lapuk.

12. Polyporus versicolor

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berdiameter berada pada posisi *sessile* ukuran 3-8 cm, datar agak melengkung, tipis, struktur seperti kulit, permukaan atas licin seperti beludru (velvety) dengan zonasi berwarna hitam mengkilap, berkoloni seperti rumpun bunga mawar, tipe akar semu *rhizoid* (Tampubolon, 2010). Habitat: tumbuh berkoloni pada tanah dan kayu lapuk.

13. Pycnoporus cinnabarinus

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi *sessile*, keras, kaku diameter 2-12 cm, bentuk setengah melingkar, memanjang atau seperti kipas, permukaan licin, permukaan warna oranye terang sampai oranye merah, dan semakin tua semakin pudar, permukaan bawah bilah *berporioid* (berpori), tidak memiliki tangkai *stipe*, tubuh buah langsung menempel pada substrat. Habitat: tumbuh *soliter* atau bergerombol pada kayu lapuk yang keras.

13. Trametes sp.

Deskripsi: Tubuh buah *pileus* berada pada posisi lateral, Bentuk setengah lingkaran tidak beraturan, atau tubuh buah berbentuk kipas dengan tepi bergelombang terdapat zonasi pertumbuhan. Permukaan atas berwarna oranye terang berbercak, dengan tepi berwarna putih, permukaan bawah berwarna oranye halus. Tekstur tubuh buah keras seperti kulit, tidak memiliki tangkai *stipe* dan tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni dengan menempel pada batang kayu yang telah mati.

14. Trametes spp.

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi *sessile*, tubuh buah berbentuk seperti kipas, tekstur buah keras menyerupai kulit, permukaan atas berbulu, pada badan

buah terlihat zonasi pertumbuhan, berwarna oranye. Pada penelitian Iswanto 2009, mengatakan bahwa species ini berwarna cokelat kekuningan dengan garis konsentris yang terlihat jelas, tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni pada batang kayu lapuk.

15. *Trametes suaveolens*

Deskripsi: tubuh buah terletak pada posisi *sessile* permukaan atas halus berpori *porioid* dan berair, tepi tudung *pileus margin* berlekuk (*umbonate*), berwarna putih/pucat saat masih segar, ukuran lebar 5-16 cm, panjang 1-10 cm dan tebal 1-4 cm. Berwarna coklat kehitaman setelah agak tua, tidak memiliki tangkai buah *stipe smooth* melekat pada substrat dan tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh *soliter* dengan menjadi saprofit atau parasit pada pohon yang telah mati.

16. *Trametes versicolor*

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berada pada posisi *sessile*, permukaan badan buah bergaris-garis dengan tekstur keras yang menyerupai kulit, pada badan buah terlihat zonasi pertumbuhan jamur, permukaan bawah badan buah berbentuk seperti kipas, tubuh buah berwarna coklat atau hitam pada tepi dalam dan tepi luar dengan garis putih, tidak memiliki tangkai buah *stipe smooth* melekat pada substrat dan tipe akar semu *rhizoid*. Habitat: tumbuh berkoloni di pada batang kayu lapuk.

17. *Ganoderma aplanatum*

Deskripsi: tubuh buah *pileus* berbentuk setengah lingkaran dengan ukuran tubuh buah diameter 10 cm, tekstur keras dan kaku dengan ketebalan 1,5 cm, pada sisi bagian atas memiliki garis radial dengan warna coklat kemerahan tubuh buah pada dan sisi bawah memiliki *himenofor* berupa pori-pori kecil. tidak memiliki tangkai buah *stipe*, sehingga langsung melekat pada substrat, tipe akar semu *rhizoid*: miselium perekat *mycelia pad* (Dwidjoseputro 1978). Habitat: hidup *soliter* dengan menempel pada pohon yang telah mati.

Tubuh buah Polyporaceae pada *pileus* memiliki ciri umum berbentuk *braket* atau kipas dengan permukaan *himenium* berupa lubang-lubang kecil yang disebut *pores* atau modifikasinya, tubuh buahnya berkayu, tebal dan kasar. Parameter lingkungan pada kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, yaitu: suhu udara 23,7-31,1 °C, kelembapan udara 70-94 % dan keasaman pH tanah 4,5-6. Polyporaceae kebanyakan tumbuh pada pohon yang telah mati bahkan dijumpai pada pohon yang masih hidup (Dwidjoseputro 1978, Arora 1986). Ada beberapa jamur dari Familia Polyporaceae yang dapat dimakan yaitu: *Laetiporus cincinatus* dan *Panus strigellus*. Jamur Familia Polyporaceae yang dapat dijadikan sebagai bahan obat yaitu: *Microporus xanthopus*, *Pycnoporus cinnabarinus* dan *Ganoderma aplanatum*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Maros dapat disimpulkan, bahwa penelitian ditemukan Familia Polyporaceae ada 18 species: *Amylosporus campbellii*, *Laetiporus cincinnatus*, *Microporus affinis*, *Microporellus obovatus*, *Microporus xanthopus*, *Panus strigellus*, *Polyporus arcularius*, *Polyporus* sp., *Polyporus brumalis*, *Polyporus varius*, *Polyporus dermoporus*, *Polyporus versicolor*, *Pycnoporus cinnabarinus*, *Trametes* sp., *Trametes* spp., *Trametes suaveolens*, *Trametes versicolor*, dan *Ganoderma aplanatum*.

Daftar Pustaka

- Alexopoulos, C J. dan CW. Mims. 1979. *Introductory Mycology*, Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. Canada.
- Arora, D. 1986. *Mushrooms Demystified*. Ten Speed Press. California.
- Carlile, M J. dan SC. Watkinson. 1994. *The Fungi*. Academic Press. London.
- Dwidjoseputro. 1978. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan, Jakarta.
- Dwidjoseputro, 1978. *Pengantar Mikologi*. Penerbit Alumni Bandung, hal. 272-273.
- Iswanto, HA. 2009. *Identifikasi Jamur Perusak Kayu*. Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra Utara.
- Kirk, TK. and RL. Farrell. 1987. *The Enzymatic Combustion microbial Degradation of Lignin*. *Annu. Rev. Microbiol.* 41(1): 465-501.
- Mueller, GM., J P. Schmit, and FG. Bills. 2004. *Biodiversity of Fungi (Inventory, Monitoring and Methods)*. Harvard University. 761 p.
- Munir, E. 2006. *Pemanfaatan Mikroba dalam Bioremediasi: Suatu Teknologi Alternatif untuk Pelestarian Lingkungan*. Bidang Mikrobiologi FMIPA USU. USU Repository, Medan.
- Sari, IM., R. Linda, dan S. Khotimah. 2014. *Jenis-jenis Jamur Basidiomycetes di Hutan Bukit Beluan Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu*, *Protobiont* 1(4): 22-28.
- Suharna, N. 1993. *Keberadaan Basidiomycetes di Cagar Alam Bantimurung, Karaenta dan Sekitarnya, Maros, Sulawesi Selatan*. Balitbang Mikrobiologi, Puslitbang Biologi. LIPI. Bogor.
- Ostry, ME., NA. Anderson and J.O'Brien. 2011. *Fiel to Guide Common Macrofungi in Eastern Forest and Their Ecosystem Functions*. Published by U.S. Forest Service 11 Campus BLVD Suite Newton Square PA.
- Tampubolona, SDBM, B. Utomo dan Yunasfib. 2012. *Keanekaragaman Jamur Makroskopis di Hutan Pendidikan Universitas Sumatera Utara Desa Tongkoh Kabupaten Karo Sumatera Utara*, Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
- Tjitrosoepomo, G. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Rendah (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta)*. Gajah mada University Press. Yogyakarta.