

JENIS JAMUR DEUTEROMYCETES PENGURAI SELULOSA PADA SERASAH DAN HUMUS DI CAGAR ALAM BATANG PALUPUH

(The Cellulolytic Fungi Belong To The Deuteromycetes In The Batang Nature Reserve)

Dorlan Rangkuti*, Rachmawaty.S*, Rahmah EI Fauziah
*Staf Pengajar Jurusan Biologi FMIP UNAND

ABSTRACT

The cellulolytic fungi belong to Deuteromycetes decomposing the litter and humus were identified from the litter and humus samples collecting Natural Reserve Batang Palupuh. The samples was taken by the purposive sampling method in nine location. Identification of fungi whose the tested on medium carboxymethylcellulose agar in the Laboratory of Microbiology and Mycology of Department of Biology, Faculty of Mathematic and Natural Science, Andalas University.

The result showed that there are twenty species of cellulolytic fungi, fourteen species belong to the family Moniliaceae, one species in the family Dematiaceae, and three species Tuberculariaceae belong to ordo Moniliales, and two species in the familiy agonomycetaceae in the ordo Agonomycetales.

Keywords : cellulolytic fungi : litter ; humus.

PENDAHULUAN

Cagar Alam Batang Palupuh merupakan salah satu kawasan yang bertujuan untuk melindungi komunitas dan spersiesorganisme serta memelihara proses alam terhadap semua gangguan. Lokasi ini berguna untuk ilmu pengetahuan lingkungan, pendidikan dan terjaminnya sumber daya genetik. Cagar alam ini terdapat di lereng sebuah bukit dengan ketinggian 850 – 1150 m dari permukaan laut luasnya 3,4 hektar, mempunyai potensi dengan adanya *Rafflesia Arnoldi* R. Br. Yang banyak dikunjungi wisatawan.

Vegetasi di Cagar Alam Batang Palupuh terdiri dari pohon-pohon dari famili Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Moraceae dan Euphorbiaceae. Pepohonan yang tumbuh sepanjang tahun menyumbangkan bahan organik berupa daun, ranting, cabang, buah, batang dan akar yang terdapat pada permukaan tanah berupa serasah.

Pembentukan serasah merupakan mata rantai penting dalam menjaga kesuburan tanah hutan. Serasah yang mudah mengalami perombakan akan menjadi humus, dimana

humus dapat meningkat butiran tanah sehingga membantu mempertahankan tanah dari erosi, meningkatkan jumlah pori tanah dan meningkatkan kegemburuan tanah (Sallata dan Hidayah, 1990). Perombakan serasah dimulai dari kegiatan bakteri dan jamur yang terdapat pada bahan organik mati (sisa-sisa tumbuhan) kemudian dilanjutkan oleh mikroorganisme lain seperti: protozoa, aktinomicetes dan ganggang (Maira, 1994)

Jamur berperan penting dalam penguraian bahan organik serasah yang terdiri dari leulosa, hemiselulosa dan lignin (Michalel, 1984). Jenis-jenis jamur yang mampu mengurangi selulosa termasukdalam kelas basidiomycetes, Ascomycetes dan Deuteromycetes. Menurut Dwidjoseputro (1978) jamur dari kelas Deuteromycetes merupakan jamur yang mikroskopis. Jamur kelas ini mempunyai hifa bersekat dan menghasilkan konidia pada konidiofor. Warna koloni dapat bervariasi : putih, hijau muda, hijau kekuningan, biru dan lain-lain.

Mengingatnkan pentingnya peranan jamur dalam kesuburan tanah hutan dan kelestarian potensi cagar alam ini dan belum

adanya informasi tentang jenis jamur Deuteromycetes sebagai pengurai selulosa. Berdasarkan hal di atas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis jamur Deuteromycetes pengurai selulosa pada serasah dan humus di Cagar Alam Batang Palupuh.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang dibutuhkan adalah : serasah dan humus, medium Dabouraud Dextrose Agar (SDA), medium Czapek's Dox Agar, medium Carboxymethylcellulose Agar, congo red, air suling, alkohol 70%.

Metode

- Lapangan
Serasah dan humus diambil dan dibawa ke laboratorium untuk diisolasi.
- Di Laboratorium
Isolasi jamur dari sampel serasah dan humus dengan melakukan sistem pengeceran sampai 10^{-2} . Dibiakkan pada

medium SDA dan dimurnikan. Terhadap jamur-jamur yang terisolasi ditentukan jenis yang mengurai selulosa dengan melakukan pembiakan pada medium carboxymethylcellulose (CMCA). Dilanjutkan dengan meneteskan congo red 1% dalam pelarut alkohol 70% setelah biakan 14 hari. Akan terlihat jenis jamur yang menghasilkan enzim selulase (enzim C₁) akan membentuk zona bening. Terhadap jenis jamur yang menghasilkan zona bening ini dilakukan identifikasi dengan menggunakan buku-buku kunci : Gilman (1959), Barnett & Hunter (1972), Alexopoulos & Mims (1979) dan Samson, Hoekstra Van Oorschot (1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengujian dengan menggunakan medium carboxymethylcellulose agar (CDA), ternyata ditemukan 20 jenis jamur Deuteromycetes pengurai selulosa pada serasah dan humus.

Tabel. 1. Jenis Jamur Deuteromycetes Pengurai Selulosa Pada Serasah dan Humus di Cagar Alam Batang Palupuh

No	Jenis	Famili	Serasah	Humus
1.	<i>Trichoderma</i> sp.1	Moniliaceae	++	+++
2.	<i>Trichoderma</i> sp.2	Moniliaceae	+++	++
3.	<i>Aspergillus</i> sp.1	Moniliaceae	++	++
4.	<i>Aspergillus</i> sp.2	Moniliaceae	++	-
5.	<i>Bortrytis</i> sp	Moniliaceae	++	+++
6.	<i>Penicillium</i> sp.1	Moniliaceae	++	++
7.	<i>Penicillium</i> sp.2	Moniliaceae	++	++
8.	<i>Penicillium</i> sp.3	Moniliaceae	++	++
9.	<i>Penicillium</i> sp.4	Moniliaceae	++	-
10.	<i>Penicillium</i> sp.5	Moniliaceae	++	-
11.	<i>Acremonium</i> sp	Moniliaceae	-	++
12.	<i>Verticillium</i> sp.	Moniliaceae	-	++
13.	<i>Scopulariopsis</i> sp	Moniliaceae	-	+++
14.	<i>Monilia</i> sp	Moniliaceae	-	++
15.	<i>Hormiscium</i> sp	Dematiaceae	-	++
16.	<i>Fusarium</i> sp.1	Tuberculariaceae	++	++
17.	<i>Fusarium</i> sp.2	Tuberculariaceae	++	++
18.	<i>Fusarium</i> sp.3	Tuberculariaceae	+++	++
19.	<i>Rhizoctonia</i> sp.1	Agonomycetaceae	-	++
20.	<i>Rhizoctonia</i> sp.2	Agonomycetaceae	++	-

Keterangan : ++ = sedikit +++ = banyak - = tidak ada

Pada tabel 1 terdapat 20 jenis jamur yang terdiri dari 2 ordo yaitu Moniliales dan Agonomycetales. Dari ordo Moniliales diperoleh 14 jenis yang termasuk famili Moniliaceae, satu species dari famili Dematiaceae dan tiga jenis dari famili Tuberculariaceae. Dari Ordo Agonomycetales diperoleh dua jenis dari famili Agonomycetaceae.

Trichoderma sp.1

Koloni pada medium BSA berdiameter 9 cm setelah 9 hari inkubasi, koloni berwarna putih, setelah tua koloni berwarna hijau muda. *Trichoderma* sp 1. Ini mempunyai hifa bersekat, lebar 2-3,75 μ . Koloni bulat berdiameter 2-3 μ . Jumlah fialid dalam satu kelompok 2-4 dan fialid berukuran 5-10 x 1,25 - 2,25 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, fialid dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip dengan *trichoderma horzianum* Rivai yang dikemukakan oleh Samson et al. (1981).

Trichoderma sp. 2

Koloni pada medium BSA berdiameter 9 cm setelah 9 hari inkubasi koloni berwarna putih, membentuk lingkaran atau cincin berwarna hijau. Hifa bersekat, lebar 2-2,5 μ , konidia bulat berdiameter 2,5 - 3,75 μ . Jumlah fialid dalam satu kelompok 2-5 dan fialid berukuran 7,5 - 11,25 x 2-2,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, fialid dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip dengan *Trichoderma viridae* Pers. Es S.F Gray yang dikemukakan oleh Samson et al (1981).

Aspergillus sp. 1

Koloni pada medium BSA berdiameter 8,2 cm setelah 6 hari inkubasi koloni berwarna hijau kekuning-kuningan. Setelah tua koloni berwarna hijau. Hifa dari *Aspergillus* sp. 1 ini hilain, bersekat, lebar hifa 5-7 μ . Konidiofor 387,5 - 915 x 6,25 - 12,5 μ . Bentuk vesikel bulat berukuran 15-30 x 12,5 - 32,5 μ . Sterigma sekunder 6,25-8,75 x 2,5-3,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, vesikel, sterigma primer, sterigma sekunder, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip dengan *Aspergillus flavus* Link yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson et al (1981).

Aspergillus sp.2

Koloni pada medium czapek's berdiameter 7,5 setelah 11 hari inkubasi koloni berwarna coklat sampai hitam. Konidia berbentuk bulat, diameter 2,75-4,5 μ . Konidiofor 1100-1920 x 8,75 -12,5 μ . Lebar hifa 3,75-7 μ . Bentuk vesikel bulat ukuran 45-67,5 x 42,5-82,5 μ . Sterigma primer 5-7,5 x 2,5 μ dan sterigma, x sekunder 5-7,5 x 2,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, vesikel, sterigma primer, sterigma sekunder, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip dengan *Aspergillus niger* Van Tieghem yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson et al (1981).

Bortrytis sp.

Koloni pada medium Czapek's berdiameter 5,6 cm setelah 11 hari inkubasi. Koloni berwarna putih. Konidiofor hilain, panjang dan bersekat. Konidia bulat telur. Berukuran 2,5 -3,75-6,25 μ . Lebar hifa 5,6,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip dengan *Bortrytis pyramidalis* (Bonorden) Saccardo yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Penicillium sp. 1

Koloni pada medium BSA berdiameter 2,6 cm setelah 6 hari inkubasi. Koloni berwarna biru dengan pinggiran koloni berwarna putih. Warna medium disebelah warna koloni kuning. Tipe penicillus asimetris. Konidia bulat berdiameter 2-3,25 μ . Fialid 4,5-7 x 2-2,75 μ . Konidiofor 43,75 - 97,5 x 2-3,25 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, penicillus, konidia, fialid, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri mirip dengan *Penicillium citrinum* Thom yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson et al (1981).

Penicillium sp. 2

Koloni pada medium BSA berdiameter 3 cm setelah 9 hari inkubasi. Koloni berwarna biru dengan pinggiran koloni berwarna putih. Medium di sebelah bawah koloni tidak berwarna. Tipe penicillus asimetris. Konidia dan bulat berdiameter 3-3,75 μ . Fialid 6,25 - 11,25 x 1-2,25. Berdasarkan 20-43,75 x 1-2,5 μ . Lebar hifa 1,25-2,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, penicillus, konidia, fialid, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Penicillium lanosum* Westling yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Penicillium sp. 3

Koloni pada medium BSA berdiameter 2,2 cm setelah 9 hari inkubasi. Koloni berwarna biru. Pinggiran koloni berwarna kuning orange. Warna medium disebelah bawah koloni orange. Tipe penicillus moniverticillata. Konidia bulat dan berdiameter 2,5-3,5 μ . Fialid 7,5-12,5 x 1,25-2,25 μ . Konidiofor 22,5-52,5 x 1,25-2,5 μ . Lebar hifa 1,25-2,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, penicillium, konidia, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip penicillum frequetans Westling yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* (1981).

Penicillium sp 4

Koloni pada medium BSA berdiameter 1,8 cm setelah 9 hari inkubasi. Koloni berwarna biru dengan pinggiran koloni berwarna kuning. Warna medium di sebelah bawah koloni berwarna kuning orange. Tipe penicillus biverticillata. Konidia bulat telur berukuran 3-4,5 x 1,5- 2,5 μ . Fialid 7,5-10 x 1,5-2 μ . Konidiofor 42,5-75 x 2-2,5 μ . Lebar hifa 1,5-2,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, penicillus, konidia, fialid, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Penicillium rugulosum* Thom yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* (1981).

Penicillium sp. 5

Koloni pada medium BSA berdiameter 1,7 cm setelah 6 hari inkubasi koloni berwarna biru dengan pinggiran koloni berwarna putih. Warna medium di sebelah bawah koloni berwarna coklat. Tipe penicillus asimmetris. Konidia agak bulat berdiameter 2-3,75 μ . Fialid 5-7,5 x 2-2,5 μ . Konidiofor 28,75-67,5 x 2,5-3,25. Lebar hifa 2,5-3,25 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, penicillus, konidia, fialid, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Penicillium coryophilum* Diereckx yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* (1981).

Acremonium sp.

Koloni pada medium Czapek's berdiameter 6,3 cm setelah 11 hari inkubasi. Koloni berwarna putih. Hifa hialin, lebar hifa 0,8-2 μ . Konidiofor 40-110x0,8-1,8 μ . Konidia agak bulat dan berdiameter 1,5-3 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, konidiofor, dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Acremonium vitis* cattaneo yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Verticillium sp.1

Koloni pada medium BSA berdiameter 4,1 cm setelah 6 hari inkubasi koloni berwarna putih. Setelah tua koloni berwarna putih kekuningan. Hifa hialin, bersekat, lebar hifa 1,25-3 μ . Konidia bulat telur, berukuran 1,5-2,5 μ . Konidiofor 12,5-70 x 1,25 - 3,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, fialid, konidiofor, dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Verticillium sulphurellum* Saccardo yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Scopulariopsis sp.

Koloni pada medium Czapeck's berdiameter 4 cm setelah 11 hari inkubasi koloni berwarna putih, kemudian putih kekuningan. Setelah tua koloni berwarna coklat muda. Hifa hialin, bersekat, lebar 2,5-4 μ . Konidia agak bulat berukuran 2,75-4 2,5-3,75 μ . Fialid 5-8,75 x 1,5-2,5 μ . Konidiofor 10-40 x 1,5 3,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, fialid, konifiofor, dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Scopulariopsis brevicaulis* Brainer yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* 1981).

Monilia sp.

Koloni pada medium SDA berdiameter 6 cm setelah 4 hari ikubasi kolonia berwarna putih. Hifa hialin, bersekat, lebar hifa, 2,5-6,25 μ . Konidia agak bulat berdiameter 7,5-10 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, konidia, fialid, konidiofor dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-cir mirip *Monilia acremonium* Delacroix yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Hormiscium sp.

Koloni pada medium BSA berdiameter 4,4 cm setelah 9 hari inkubasi koloni berwarna hitam. Hifa berwarna gelap,tidak terbentuk secara khusus, tapi berupa bagian seperti talus.Konidia atau buds saling berdempet satu dengan yang lain. Rantai konidia bercabang, lurus dan berlekuk, berwarna coklat gelap. Kondisi agak bulat berdiameter 5,5-10 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, dan konidia, dan konidia jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Hormiscium stilbosporum* (Corda) Saccardo yang dikemukakan oleh Gilman (1959).

Fusarium sp.1

Koloni pada medium BSA berdiameter 8 cm setelah 9 hari inkubasi koloni berwarna putih

sampai abu-abu. Warna medium di sebelah bawah koloni coklat muda. Makrokonidianya mempunyai septa 0-3, berukuran 10-21,2-3,75 μ . Konodiofor 25-46,25x3-3,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, makrokonidia dan konidiofor jenis mempunyai ciri-ciri mirip *Fusarium culmorum* Saccardo yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* (1981).

Fusarium sp.2

Koloni pada medium BSA berdiameter 7,6 cm setelah 9 hari inkubasi, koloni berwarna putih. Warna medium disebelah bawah koloni tidak berwarna. Makrokonidianya mempunyai septa 3, berukuran 20-31,25x2,5-5 μ . Mikrokonidia berseptata 0-1, berukuran 5-12,5 x 2,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, makrokonidia dan mikrokonidia jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Fusarium verticillioides* Nirenb yang dikemukakan oleh Samson *et al* (1981).

Fusarium sp.3

Koloni pada medium BSA berdiameter 8,8 cm setelah 9 hari inkubasi, koloni berwarna putih kekuningan. Setelah koloni tua warna medium menjadi kurang. Makrokonidianya mempunyai septa 4-7, berukuran 27,5-46,25 x 5 μ . Mikrokonidia berseptata 0-2, berukuran 7,5 - 16,25 x 2,5-3,75 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni, makrokonidia dan mikrokonidia jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Fusarium avenaceum* Saccardo yang dikemukakan oleh Gilman (1959) dan Samson *et al* (1981).

Rhizoctonia sp.1

Koloni pada medium SDA berdiameter 8 cm setelah 4 hari inkubasi. Kolonia berwarna kuning. Setelah koloni tua berwarna medium menjadi kuning. Hifa jamur ini panjang bersekat. Tidak mempunyai konidia. Percabangan hifa hampir membentuk sudut siku-siku. Lebar hifa 2,5-4,5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Rhizoctonia* sp.1 de Candolle yang dikemukakan oleh Barnett dan Hunter (1972) dan Alexopoulos dan Mims (1979).

Rhizoctonia sp.2

Koloni pada medium BSA berdiameter 3,6 cm setelah 6 hari inkubasi. Kolonia berwarna hitam. Medium disebelah bawah koloni berwarna hitam. Hifa jamur ini panjang, bersekat. Tidak mempunyai konidia. Percabangan hifa hampir membentuk sudut

siku-siku. Lebar hifa 2,5-5 μ . Berdasarkan warna, ukuran koloni dan lebar hifa jenis ini mempunyai ciri-ciri mirip *Rhizoctonia* sp.2 de Candolle yang dikemukakan oleh Barnett dan Hutter (1972) : Alexopoulos dan Mims (1979).

Jenis yang dominan ditemukan adalah dari famili Miniliaceae yang didominasi oleh *Penicillium* spp. Kemampuan tumbuh *Penicillium* spp. pada serasah di lantai hutan Cagar Alam Batang Palupuh sangat besar sekali. Pada Pugh (1974), jamur *Penicillium* spp. adalah jamur yang umum ditemukan pada serasah seperti kayu, ranting dan daun yang telah lapuk. Hal ini didukung pendapat Srinivasan (1993), bahwa jamur *Penicillium* spp. bersifat selulolitik karena menghasilkan enzim selulase sehingga mampu tumbuh pada serasah. Faktor lain yang mendukung banyaknya jenis jamur *Penicillium* spp. di Cagar Alam Batang Palupuh adalah suhu dan kelembaban. Menurut Pugh (1974), jamur *Penicillium* spp. mempunyai kisaran suhu yang luas untuk hidupnya yaitu -3°C sampai 35°C dan kelembaban 81% sampai 84%. Menurut Arnoveriadi (1993), suhu Cagar Alam Batang Palupuh berkisar antara 17°C sampai 22°C dan kelembaban berkisar antara 81% sampai 98%. Melihat hal di atas (Pugh, 1974), ternyata rentangan kelembaban untuk jamur *Penicillium* spp. lebih besar lagi yaitu berkisar antara 81% sampai 98%.

Pada tabel 1 terlihat jenis jamur *Trichoderma* sp.2 dan *Fusarium* sp.3 dominan pada serasah. Sedangkan jenis jamur *Trichoderma* sp.1, *Botrytis* sp dan *Scopulariopsis* sp. terlihat dominan pada humus. Jenis Deuteromycetes yang dominan pada serasah mungkin lebih membutuhkan oksigen dibandingkan dengan jenis Deuteromycetes yang dominan pada humus. Menurut Sutejo *et al* (1991), proses dekomposisi serasah oleh jenis jamur Deuteromycetes tergantung pada sifat atau keadaan serasah, organisme lain dan kondisi dekomposisi, terutama tersedianya oksigen.

Jenis jamur Deuteromycetes banyak terdapat pada serasah karena jamur ini bersifat saproba, yaitu hanya mampu hidup pada tumbuhan mati atau serasah. Jamur ini tidak bisa mensintesis makanan sendiri tapi mengambil makanan dari organisme mati untuk kebutuhan hidupnya (Kurihara dan Kikkawa, 1986).

Jenis jamur Deuteromycetes yang hidup pada serasah maupun humus adalah jamur selulolitik, karena baik pada serasah maupun humus terdapat selulosa. Hal ini

berarti jamur *Trichoderma* sp.2 dan *Fusarium* sp.3 yang banyak pada serasah mengandung enzim selulase. Begitu juga dengan jamur *Trichoderma* sp. 1 *Botrytis* sp, dan *Scopulariopsis* sp. yang banyak pada humus (tabel 1). Menurut Srinivasan (1993), jamur *Trichoderma viridiae* dan *Trichoderma koninggi* memiliki enzim selulase, begitu juga dengan jamur *Fusarium moniliforme* dan *Fusarium solani*.

Hasil penguraian selulosa pada serasah dan humus yang dilakukan jamur dari kelas Deuteromycetes ini merupakan unsur hara bagi pohon-pohon yang tumbuh di Cagar Alam Batang Palupuh. Hal ini akan menunjang kelestarian hutan cagar alam tersebut.

KESIMPULAN

Jamur pengurai selulosa yang terdapat pada serasah dan humus di Cagar Alam Batang Palupuh adalah sebanyak 20 jenis yaitu 14 jenis dalam famili Moniliaeae, satu jenis dalam famili Dematiaceae, dan tiga jenis dalam famili Tuberculariaceae yang semuanya termasuk ordo Moniliales serta dua jenis lagi termasuk famili Agonomycetaceae dalam ordo Agonomycelates.

Ucapan Terima Kasih

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah, karena berkat rahmat-Nya dapat menyelesaikan tulisan ini yang berjudul : "**Jenis Jamur Deuteromycetes Pengurai Selulosa pada Serasah dan Humus di Cagar Alam Batang Palupuh**". Tulisan ini berupa hasil penelitian tugas akhir mahasiswa FMIPA Jurusan Biologi "Rahmah El Fauziah" di bawah bimbingan Dra. Rachmawati dan Drs. Drolan Rangkuti, MS.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ketua Jurusan, kepada Laboratorium Mikrobiologi, Bapak dan Ibu Dosen Penguji Jurusan Biologi dan Tugas Akhir mahasiswa tersebut di atas.

DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulos, J.C. and C.W. Mims, 1979. Introductory Mycology. Third ed. John Wiley & Sons. New York.
 Arnoveriadi. 1993. Studi Ekologi *Rafflesia arnoldi* R.Br. di Cagar Alam Batang Palupuh dan Halaban Payakumbuh.

Skripsi Sarjana Biologi FMIPA Universitas Andalas. Padang.

- Barnett, H.L. and B.B. Hunter. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. Burgess Publishing Company. USA.
 Dwidjoseputro, D. 1978. Pengantar Mikrobiologi. Edisi Kedua. Penerbit Alumni Bandung
 Gilman, J.C. 1959. A Manual of Soil Fungi. The Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA.
 Kurihara, Y. and J. Kikkawa. 1986. Trophic Relation of Decomposer dalam : Community Ecology Pattern and process Editor, J. D.J. Anderson, Editor) Blackwell Scientific Publications. Melbourne-Oxford-London.
 Maira, L. 1994. Peranan Mikroorganisme Terhadap Proses Humifikasi. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
 Michael, P. 1984. Ecological methods for Field and Laboratory Investigation. Tata Mc. Graw Hill Publishing Company Limited New Delhi
 Pugh, G.J.F. 1974. Terrestrial Fungi dalam : Biology of Plant Litter Decomposition Editor Dickinson, C.H. dan G.J.F. Pugh. Vol.2. Academic Press. London and New York
 Sallata, K.M. dan Halidah. 1990. Produksi dan Penghancuran Serasah di Bawah Hutan Alam Sekunder di Tabo-taob Sulawesi Selatan. Jurnal Penelitian Kehutanan Vol. 4 (3) : 19-25
 Samson, R.A., E.S. Hoekstra, and C.A.N. Van Oorscnot. 1981. Introduction to Tood Borne Fungi. Institute of The Royal Netherlands.
 Srinivasan, V.R. 1993. Microbial Cellulass (dalam Laskin, A.L. & H.A. Lechevalier, Editor) Hand Book of Microbiology. Vol. III. Microbial Products. CRC Press, Inc. Ohio.
 Sutejo, M.M., A.G Kartasapoetra, R.D.S dan Sastroatmojo. 1991. Mikrobiologi Tanah Rineka Cipta. Jakarta