

## Isolation and Identification of Mold Contaminants on Mushroom Growing Medium (Bag Log) and Their Cellulolytic Performance Test

Tatik Handayani<sup>1</sup>, Susiana Purwantisari<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Biology Department, Faculty of Sciences and Mathematics, Diponegoro University, Tembalang, Semarang 50275 Telephone (024)7474754; Fax. (024)76480690

\*corresponding author's email: [susiana\\_purwantisari@yahoo.co.id](mailto:susiana_purwantisari@yahoo.co.id)

---

### ABSTRACT

---

Mushrooms naturally grows on logs that have experienced weathering. Raw materials of mushroom growth media containing plenty of wild microbes, especially wild mold on sawdust media. Sterilization conducted did not prevent the occurrence of contamination. This study aim was to determine the types of contaminant molds in cultivated mushroom growth media (bag logs), as well as determine their cellulolytic performance. Mushroom growth media (bag log) samples were taken from three mushroom cultivation locations. Mold isolates obtained were identified by their macroscopic and microscopic characteristics. Test the mold cellulolytic performance was conducted by measuring the ratio of hydrolysis zone with the diameter of mold on CMC (Carboxy Methyl Cellulose) media. The isolation and identification results of contaminant molds consisted of mold isolates which could be grouped into 7 genus which were *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Fusarium* and *Syncephalastrum*. The cellulolytic performances of mold on CMC media showed that *Aspergillus flavus* has the greatest cellulolytic ability.

*Keywords: Mold contaminants, CMC media, Bag logs, cellulolytic ability*

### ABSTRAK

Jamur secara alami tumbuh pada batang kayu yang telah mengalami pelapukan. Bahan baku media pertumbuhan jamur budidaya banyak mengandung mikrobia terutama kapang liar pada media serbuk gergaji kayu. Sterilisasi yang telah dilakukan tidak menghambat terjadinya kontaminasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kapang kontaminan pada media pertumbuhan (*bag log*) jamur budidaya, serta mengetahui kemampuan selulolitiknya. Sampel media pertumbuhan (*bag log*) jamur di ambil dari tiga lokasi budidaya jamur. Isolat kapang yang didapatkan diidentifikasi berdasarkan ciri makroskopik dan mikroskopis. Uji kemampuan selulolitik kapang dilakukan dengan mengukur rasio zona hidrolisis kapang dengan diameter kapang pada media CMC (*Carboxy Methyl Cellulose*). Hasil isolasi dan identifikasi kapang kontaminan terdiri dari 16 isolat kapang yang dapat dikelompokkan ke dalam 7 genus, yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Fusarium* dan *Syncephalastrum*. Uji kemampuan selulolitik kapang pada media CMC menunjukkan bahwa *Aspergillus flavus* memiliki kemampuan selulolitik yang paling besar.

*Keyword :kapang kontaminan, selulolitik, bag log.*

---

### Pendahuluan

Bahan baku media pertumbuhan jamur banyak mengandung mikrobia, terutama kapang. Sterilisasi yang dilakukan pada usaha budidaya jamur skala kecil masih kurang optimal, sehingga spora dari

kapang yang bersifat termotoleran terhadap suhu tinggi masih dapat hidup yang menyebabkan kontaminasi. Seringkali pertumbuhan kapang menjadi lebih dominan dibandingkan dengan pertumbuhan miselium jamur akibat dari persaingan dalam memperebutkan nutrien. Kapang akan mengabsorpsi

nutrien dari hasil dekomposisi bahan selulosa, lignoselulosa dan zat-zat yang lain di dalam media. Kontaminasi pada media pertumbuhan jamur dalam jumlah yang banyak akan mengurangi produksi jamur budidaya sehingga menjadi masalah utama pada budidaya jamur, selain hama dan kerusakan tubuh buah jamur yang disebabkan oleh serangga, rayap dan nematoda. Media tanam dari serbuk gergaji banyak mengandung selulosa. Kapang kontaminan dapat menggunakan kayu sebagai sumber nutrisi karena kemampuan selulolitik yang dimilikinya. Enzim selulase yang dihasilkan oleh kapang selulolitik tersebut dapat dimanfaatkan di bidang pertanian sebagai pendegradasi limbah pertanian. Selain itu di sector industri enzim selulase digunakan dalam pembuatan pulp, pembuatan sirup, industri kertas dan tekstil. Hal tersebut maka dilakukan identifikasi dan pengujian kemampuan selulolitik kapang kontaminan pada media pertumbuhan jamur, sehingga dapat diketahui jenis kapang yang paling berpotensi sebagai kapang selulolitik.

## Bahan Dan Metode

### Pengambilan sampel

Pengambilan sampel berupa media pertumbuhan jamur (*bag log*) yang terkontaminasi diambil dari 3 lokasi yaitu budidaya jamur Miselia Jaya di Ambarawa, budidaya jamur Indra Jaya di Solo dan budidaya jamur Agro Merapi di Yogyakarta. Masing-masing sampel dipilih berdasarkan penampakan warna kapang pada *bag log* sebanyak 5 *bag log* yang terkontaminasi.

### Isolasi kapang

Sampel berupa media pertumbuhan jamur yang terkontaminasi dan media pertumbuhan jamur yang tidak disterilisasi, masing-masing dihomogenisasi. Isolasi kapang dilakukan secara *direct plating*. Sampel sebanyak 0,5 gr diinokulasi pada medium TEA padat yang telah diberi klorampenikol 50 ppm. Kemudian diinkubasi selama 3-7 hari setelah itu dimurnikan.

### Identifikasi kapang

Masing-masing kapang diamati ciri morfologi koloni secara makroskopik dan mikroskopik meliputi warna koloni, tekstur (keadaan permukaan koloni), daerah

lingkar konsentris, dan warna sebalik koloni (*reverse side, growing zone, radial furrow, soluble pigment, dan eksudat drops*). Pengamatan mikroskopik dilakukan dengan menyiapkan gelas benda yang telah diberi laktofenol kemudian biakan kapang diambil dengan menggunakan ose jarum dan ditutup dengan menggunakan gelas penutup. Preparat diamati dengan menggunakan mikroskop. Kapang yang telah diamati selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan buku identifikasi menurut [1-4].

### Uji kemampuan selulolitik

Uji kemampuan selulolitik dilakukan dengan menggunakan media CMC. Isolat kapang yang telah diidentifikasi diinokulasikan ke dalam media CMC, kemudian diinkubasi pada suhu kamar. Hasil diamati dengan mengukur zona hidrolisis yang terbentuk di sekitar koloni sebagai bentuk kemampuan selulolitik yang dihasilkan yang sebelumnya permukaan medium digenangi dengan garam yodium ( $K_2I_2$ ). Selain itu diukur pula diameter koloni kapang dengan menggunakan jangka sorong.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil isolasi dan identifikasi kapang kontaminan pada media pertumbuhan jamur (*bag log*) budidaya yang terkontaminasi di tiga tempat budidaya jamur didapatkan 16 isolat (tabel 1). Hasil 16 isolat kapang kontaminan yang digolongkan ke dalam tujuh buah genus yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Fusarium*, *Syncephalastrum*, dan *Paecilomyces* berdasarkan hasil identifikasi pengamatan ciri-ciri morfologi secara makroskopis dan mikroskopis.

Isolasi kapang kontaminan pada media pertumbuhan (*bag log*) jamur yang terkontaminasi dari budidaya jamur Miselia Jaya di Ambarawa diperoleh 8 isolat dimana jumlah *bag log* yang terkontaminasi sekitar 10-20%. Kontaminasi yang terjadi karena alat dan cara sterilisasi yang digunakan pembudidaya jamur tersebut kurang sempurna. Kontaminasi pada *bag log* yang telah mengalami sterilisasi kemungkinan terjadi saat proses inokulasi bibit, karena cara kerja atau alat inokulasi yang kurang aseptik [5].

**Tabel 1.** Kehadiran jenis-jenis kapang kontaminan pada bag log di tiga tempat budidaya jamur.

Isolat	Nama Spesies	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
1	<i>Aspergillus flavus</i>	+	-	-
2	<i>Aspergillus fumigatus</i> galur 1	+	-	-
3	<i>Aspergillus fumigatus</i> galur 2	-	+	-
4	<i>Aspergillus tubingensis</i>	+	-	-
5	<i>Aspergillus awamori</i>	+	+	-
6	<i>Aspergillus islandicum</i>	-	+	-
7	<i>Paecilomyces sp</i>	-	-	+
8	<i>Trichoderma harzianum</i>	+	+	-
9	<i>Trichoderma viride</i>	-	+	-
10	<i>Trichoderma koningii</i>	-	+	+
11	<i>Trichoderma polysporum</i>	-	+	-
12	<i>Rhizopus stolonifer</i>	+	-	-
13	<i>Rhizopus microspores</i>	-	+	-
14	<i>Fusarium oxysporum</i>	+	+	-
15	<i>Syncephalastrum sp</i>	+	+	-
16	Isolat 16	-	-	+
Jumlah		8	10	3

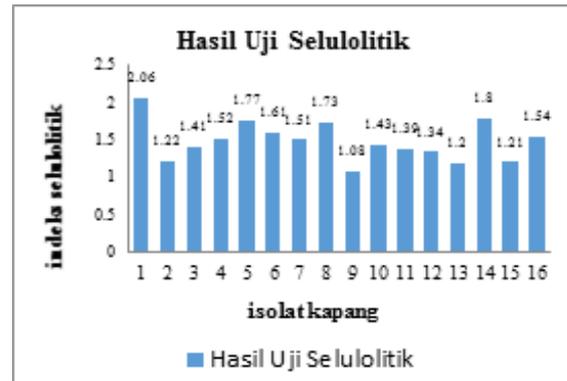
**Keterangan :**

T<sub>1</sub>= budidaya jamur Miselia Jaya, Ambarawa  
 T<sub>2</sub> = budidaya jamur Agro Merapi, Yogyakarta  
 T<sub>3</sub> = budidaya jamur Indra Jaya, Solo  
 + = ditemukan dalam sampel  
 - = tidak ditemukan dalam sampel

Hasil isolasi kapang kontaminan pada media pertumbuhan jamur (*bag log*) dari budidaya jamur Agro Merapi Yogyakarta adalah 10 isolat kapang dimana jumlahnya lebih besar dibandingkan dengan yang lainnya. Hal ini dapat disebabkan karena lokasi budidaya memiliki kelembapan yang cukup tinggi dibandingkan dengan dua tempat lainnya sehingga kapang yang ditemukan lebih variatif. Jumlah bag log yang terkontaminasi sebesar 20-30% dikarenakan proses sterilisasi yang tidak optimal. Sementara pada budidaya Indra Jaya, Solo terdapat 3 isolat kapang kontaminan. Terlihat relatif lebih kecil dibandingkan dengan dua tempat lainnya, hal ini disebabkan karena sterilisasi yang dilakukan lebih baik dan ruangan

inkubasi lebih bersih yang mengurangi kemungkinan terjadinya kontaminasi.

Uji kemampuan selulolitik masing-masing isolat kapang kontaminan dinyatakan dengan rasio zona hidrolisis dengan zona koloni kapang pada media CMC yang dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram batang rasio zona hidrolisis dan zona koloni kapang kontaminan dalam medium CMC

**Keterangan :**

- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| 1. <i>Aspergillus flavus</i>            | 9. <i>Trichoderma viride</i>      |
| 2. <i>Aspergillus fumigatus</i> galur 1 | 10. <i>Trichoderma koningii</i>   |
| 3. <i>Aspergillus fumigatus</i> galur 2 | 11. <i>Trichoderma polysporum</i> |
| 4. <i>Aspergillus tubingensis</i>       | 12. <i>Rhizopus stolonifer</i>    |
| 5. <i>Aspergillus awamori</i>           | 13. <i>Rhizopus microsporus</i>   |
| 6. <i>Penicillium islandicum</i>        | 14. <i>Fusarium oxysporum</i>     |
| 7. <i>Paecilomyces sp</i>               | 15. <i>Syncephalastrum sp</i>     |
| 8. <i>Trichoderma harzianum</i>         | 16. Isolat 16                     |

Hasil uji kemampuan selulolitik kapang kontaminan pada medium CMC yaitu *Aspergillus flavus* yang memiliki kemampuan selulolitik terkuat dengan nilai perbandingan zona bening dengan ukuran koloni sebesar 2.06, namun keberadaannya pada *bag log* tidak sedominan kelompok *Trichoderma*. Hal tersebut kemungkinan karena enzim selulase yang dihasilkan *Aspergillus flavus* kurang optimal mendegradasi kayu dibandingkan dengan enzim selulase dari *Trichoderma*. Berka *et al* [6] menyatakan bahwa beberapa kapang *Aspergillus* mempunyai kemampuan menghasilkan enzim selulase yang dapat bekerja optimal pada selulosa amorf seperti CMC,

namun kurang optimal dalam selulosa alami yang sebagian besar berbentuk kristalin. Hudson [7] juga menyatakan bahwa kemampuan kapang ini dalam menggunakan selulosa sintetik seperti CMC tidak berarti bahwa kapang ini juga menggunakan selulosa alami secara optimal, sehingga kemampuan *Aspergillus flavus* mendegradasi selulosa pada medium CMC tidak dapat disamakan dengan kemampuannya mendegradasi selulosa alami. Kapang *Trichoderma* telah diketahui mempunyai kemampuan selulolitik yang sangat tinggi, terutama *Trichoderma viride*. Hasil uji kemampuan selulolitik menunjukkan *Trichoderma* mempunyai kemampuan selulolitik yang rendah pada medium CMC. *Trichoderma* dapat menghasilkan enzim selulase secara lengkap, yaitu  $\text{exo-}\beta\text{-1,4}$  glukonase,  $\text{endo-}\beta\text{-1,4}$ -glukanase, dan  $\beta$ -glukosidase yang bekerja secara sinergis mendegradasi selulosa. Sinergisme enzim-enzim tersebut optimal pada selulosa kristalin, tetapi sangat rendah pada media selulosa amorf seperti CMC [8]. Hal ini menyebabkan kemampuan selulolitik *Trichoderma* sangat rendah pada medium CMC, namun sangat tinggi pada serbuk kayu.

### Simpulan

Kapang kontaminan yang ditemukan pada media pertumbuhan jamur (bag log) terdiri dari 7 genus yaitu *Aspergillus*, *Penicillium*, *Paecilomyces*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Fusarium* dan *Syncephalastrum*. Kemampuan selulolitik terbaik pada medium CMC yaitu *Aspergillus flavus*.

### Daftar Pustaka

- [1] Kenneth Bryan Raper, Dorothy I Fennell, (1965), The genus *Aspergillus*, The genus *Aspergillus*.
- [2] Robert A Samson, Ellen S Hoekstra, Connie AN Van Oorschot, (1981), Introduction to food-borne fungi, Centraalbureau voor Schimmelcultures.
- [3] John I Pitt, (1979), The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*, The genus *Penicillium* and its teleomorphic states *Eupenicillium* and *Talaromyces*.
- [4] Klaus Heinz Domsch, Walter Gams, Traute-Heidi Anderson, (1980), Compendium of soil fungi, Soc General Microbiol,
- [5] P Oei, (1996), Manual on Mushroom Cultivation, Leiden: Tool Publication, 24
- [6] RM Berka, N Dunn-Coleman, M Ward, (1991), Industrial enzymes from *Aspergillus* species, Biotechnology (Reading, Mass.), 23 155-202
- [7] Harry J Hudson, (1992), Fungal biology, CUP Archive,
- [8] S. Salma, L. Gunarto, Enzim Selulase dari *Trichoderma* spp., in: Buletin Agrobio, Balai Penelitian Tanaman Pangan, Bogor, 1999.