

## **Pengaruh Lama Pelapukan Media Limbah Industri Teh Terhadap Pertumbuhan Miselium Produksi Jamur Kuping Hitam (*Auricularia polytrica* (Mont.) Sacc.)**

### **Effect of media composting duration from industrial waste of tea production to the mycelium growth and production of black ear mushroom (*Auricularia polytrica* (Mont.) Sacc.)**

Mitra Angelia, Periadnadi<sup>\*)</sup> dan Nurmiati

Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat 25163

\*)Koresponden : [periadnadi@fmipa.unand.ac.id](mailto:periadnadi@fmipa.unand.ac.id)

#### **Abstract**

The study about effect of media composting duration from industrial waste of tea production to the mycelium growth and production of black ear mushroom (*Auricularia polytrica* (Mont.) Sacc.) was conducted from December 2012 to February 2013 in the Laboratory of Microbiology, Department of Biology, Andalas University, Padang. This study aimed to determine the effects of media composting duration to the mycelium growth and production of black ear mushrooms. The research was designed by using completely randomized design (CRD) in five treatments of Composting duration, they were 0, 1, 3, 5 and 7 days in 5 replications. The result showed that the treatment of 5 days media composting was the optimum length of time for 32 days the growth of mycelium, the weight of fruiting bodies was 50.89 g, the widest diameter of the cap of fruiting body was 9.05 cm, the cellulase activity of the mycelium in the baglogs was 4,769 units/g and producing the highest content of glucose after composting was 153.526 µg/g.

Keywords: composting duration, waste of tea, *Auricularia polytrica*, mycelium growth.

#### **Pendahuluan**

Industri perkebunan teh PTP N VI Jambi-Sumatera Barat menghasilkan limbah industri mencapai 77 kg perhari (Gusnimar, 2011). Limbah industri teh mengandung serat kasar, selulosa dan lignin (Sundari, Nuratmi dan Winarno, 2009). Selain itu limbah industri teh juga mengandung berbagai macam mineral seperti karbon organik, tembaga (Cu) 20%, magnesium (Mg) 10% dan kalsium 13% (Ningrum, 2010)

Selama ini umumnya jamur kuping dibudidayakan menggunakan serbuk gergaji dengan campuran dedak dan kapur (Djarajah dan Siregar, 2001). Namun limbah teh dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan jamur karena kandungan yang terdapat didalamnya seperti serat kasar, selulosa dan lignin (Sundari *et al.*, 2009). Sebelumnya

Gusnimar (2011) memanfaatkan limbah teh sebagai media untuk pertumbuhan dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostretus*).

Keberhasilan budidaya jamur kuping sangat dipengaruhi oleh jenis media tanam dan lama pelapukan media (Pasaribu, 2002). Media yang ideal dalam budidaya jamur kuping perlu dilapukkan selama 3-5 hari (Alex, 2011). Pelapukan yang lebih lama diharapkan dapat menambah nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium jamur kuping dan menghilangkan senyawa-senyawa kimia yang menghambat pertumbuhan jamur kuping (Sumarmi, 2009)

Jamur kuping dapat ditanam di daerah beriklim dingin sampai panas. Di daerah yang memiliki 4 musim, jamur kuping dapat tumbuh pada semua musim. Jenis jamur ini dapat hidup pada rentang suhu yang cukup panjang, yaitu antara 12-

35 °C. Kelembaban ideal yang dibutuhkan oleh jamur kuping berkisar antara 80-90% (Muchroddi dan Cahyana, 2002).

Limbah industri teh berpotensi untuk dijadikan media pertumbuhan jamur kuping hitam, namun belum ada penelitian yang dilaporkan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dapatkah limbah industri teh digunakan sebagai media untuk pertumbuhan miselium dan produksi jamur kuping hitam serta sejauh mana pengaruh pelapukan media terhadap pertumbuhan miselium dan produksi jamur kuping hitam.

### Metoda penelitian

Penelitian ini menggunakan metoda eksperimen dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan, yaitu 0, 1, 3, 5 dan 7 hari Pelapukan.

#### *Di Lapangan*

Limbah industri teh diperoleh dari industri pengolahan teh di Perkebunan Teh Danau Kembar Alahan Panjang dan bibit jamur yang digunakan adalah bibit F1 jamur kuping hitam yang diperoleh dari peneliti jamur kuping di Kecamatan Tamansari, Tasikmalaya Jawa Barat, Indonesia.

#### *Di Laboratorium*

##### *Pembuatan Media Pertumbuhan Jamur*

Limbah industri teh ditimbang dan direndam dengan air panas dan dibiarkan selama 24 jam. Lalu dicuci dengan air mengalir kemudian ditiriskan dan dijemur sampai kering. Setelah itu dilakukan pencampuran dengan bahan dedak 20% yang ditambahkan kapur/dolomit 1% (Santosa, 2010). Media tanam yang telah dicampur ditutup dengan terpal kemudian dilakukan pelapukan media selama 0,1,3,5 dan 7 hari. Lalu media dibaglog. Media yang telah di baglog, kemudian disterilisasi pada suhu 121°C selama 30 menit. Kemudian dilakukan penanaman dalam keadaan steril. Langkah selanjutnya adalah menumbuhkan miselium di dalam baglog. Proses ini dinamakan inkubasi. Inkubasi dilakukan dengan cara baglog disimpan di dalam ruang inkubasi dengan suhu 20° C –

34° C. Lama waktu inkubasi antara 30 – 50 hari sampai media dipenuhi miselium (Gunawan, 2004).

#### *Pengukuran Lama Pertumbuhan Miselium*

Lama pertumbuhan miselium dilihat dari berapa lama miselium jamur kuping ini mampu tumbuh dan menyebar di semua media. Dilakukan penghitungan waktu per hari.

#### *Pengukuran Berat Tubuh Buah*

Berat tubuh buah panen pertama ditimbang dengan menggunakan timbangan digital.

#### *Pengukuran Diameter Tudung Tubuh Buah*

Tudung tubuh buah yang dipilih adalah satu tudung tubuh buah terlebar kemudian diukur dengan menggunakan penggaris. Apabila pada diameter tudung buahnya tidak berbentuk lingkaran maka yang diukur diagonal yang terpanjang ditambah dengan diagonal yang terpendek dibagi dua.

#### *Pengukuran pH*

Pengujian nilai pH dilakukan pada sampel media sebelum dan setelah perlakuan pelapukan dan setelah pertumbuhan vegetatif dengan menggunakan pH meter digital Corning Pinnacle 530 yang sebelumnya sudah distandarkan dengan larutan buffer (pH 4 dan pH 7). Kemudian elektrodanya dicuci dengan aquadest steril, dilap, setelah itu dicelupkan ke dalam larutan sampel. pH sampel medium dapat dicatat dan diketahui dari angka yang tertera pada pH meter digital.

#### *Uji Kadar Gula*

Penghitungan nilai kadar gula dilakukan pada media setelah perlakuan pelapukan dengan menggunakan metoda Somogy-nelson (Sudarmadji, Haryono dan Suhardi, 1984).

#### *Uji Aktivitas Selulase*

Pengujian aktivitas selulase dan kurva standar glukosa dengan menggunakan metoda Somogy-nelson (Sudarmadji *et al.*, 1984).

### Analisis Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Apabila dengan uji F pada taraf 5 % terdapat perbedaan yang nyata maka dilanjutkan dengan uji DNMRT (Duncan New Multiple Range Test).

## Hasil dan Pembahasan

### Lama Pertumbuhan Miselium

Pengamatan dan analisa data terhadap lama pertumbuhan miselium jamur kuping hitam dapat dilihat pada lampiran Tabel 1. Semakin lama pelapukan pertumbuhan miselium juga semakin cepat. Pertumbuhan miselium tercepat adalah setelah pelapukan lima hari (32 hari) dan setelah pelapukan tujuh hari (31,8 hari). Pelapukan dapat membantu miselium dalam merombak selulosa pada media limbah teh menjadi glukosa yang nantinya digunakan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan miselium jamur kuping hitam. Sumarmi (2009) menyatakan pelapukan yang lebih lama dapat menambah nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium jamur kuping.

Tabel 1. Rata-rata Lama Pertumbuhan Miselium Jamur Kuping Hitam setelah uji statistik dengan DNMRT 5%

No	Perlakuan	Lama Pertumbuhan Miselium (hari)	
1	A	36,8	a
2	B	35,2	ab
3	C	33,8	bc
4	D	32,0	c
5	E	31,8	c

Keterangan: angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$

### Berat Tubuh Buah

Pengamatan dan analisa data terhadap berat tubuh buah jamur kuping hitam dapat dilihat pada lampiran Tabel 2. Setelah pelapukan 5 hari dihasilkan tubuh buah yang terberat (50,89 g). Menurut Sumarsih (2010), pembentukan dan perkembangan badan buah ditentukan oleh banyak faktor. Faktor-faktor ekologis (lingkungan) umumnya akan berpengaruh

pada pembentukan badan buah. Diantaranya suhu media tanam dan udara, komposisi udara dalam media tanam, kelembaban media tanam dan udara, serta faktor cahaya (intensitas, komposisi dan waktu pencahayaan).

Tabel 2. Rata-rata Berat Tubuh Buah Jamur Kuping setelah uji statistik dengan DNMRT 5%

No	Perlakuan	Berat Tubuh Buah (g)	
1	A	14,45	B
2	B	14,85	B
3	C	22,99	B
4	D	50,89	A
5	E	13,44	B

Keterangan: angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada  $\alpha=0,05$

Suhu optimum untuk pembentukan tubuh buah adalah 16-22°C (Redaksi Agromedia, 2009). Untuk merangsang pertumbuhan sel-sel jamur tubuh buah membutuhkan kelembaban udara sekitar 80%-90%. Kondisi lingkungan optimum untuk tubuh buah adalah di tempat-tempat yang teduh dan tidak terkena pancaran (penetrasi) sinar matahari secara langsung (Djarjah dan Siregar, 2001)

### Diameter Tudung Tubuh Buah

Pengamatan dan analisa data terhadap berat tubuh buah jamur kuping hitam dapat dilihat pada lampiran Tabel 3. Setelah pelapukan 5 hari dihasilkan diameter tudung tubuh buah terlebar (9,05 cm). Faktor yang menentukan diameter tudung tubuh buah ini adalah intensitas cahaya dan sirkulasi udara. Pada prinsipnya pertumbuhan jamur kuping tidak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi karena cahaya hanya bersifat sebagai pendorong pembentukan primordial jamur dan perkembangan badan buah saja serta sirkulasi udara yang segar dan lancar sehingga kumbung perlu diberi ventilasi (Muchroddi dan Cahyana, 2002).

Tabel 3. Rata-rata Diameter Tudung Tubuh Buah Jamur Kuping Hitam setelah uji statistik dengan DNMRT 5%

No	Perlakuan	Diameter Tudung Tubuh Buah (cm)	
1	A	4,08	c
2	B	4,90	bc
3	C	6,52	b
4	D	9,05	a
5	E	3,45	c

Keterangan: angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada  $\alpha = 0,05$

#### Nilai pH

Semakin lama pelapukan media tanam maka semakin menurun pula nilai pH media tanam (lampiran Tabel 4). Nilai pH media tanam setelah pelapukan berkisar antara 7,55 sampai 5,26. Nilai pH media tanam setelah pertumbuhan miselium berkisar antara 6,86 sampai 4,15. Terjadinya penurunan pH pada media dapat disebabkan karena telah terjadinya aktivitas perubahan gula menjadi asam. pH media substrat akan menurun karena terbentuknya asam-asam organik yang dihasilkan oleh jamur, seperti asam piruvat, asam sitrat dan asam-asam lainnya. Hasil optimal jamur kuping hitam adalah setelah pelapukan 5 hari, ini berarti pH optimal untuk pertumbuhan dan produksi jamur kuping hitam pada media limbah teh adalah pH 5,41-5,61 (Djarjah dan Siregar, 2001).

Tabel 4. Nilai pH media tanam jamur kuping hitam setelah pelapukan dan setelah pertumbuhan miselium

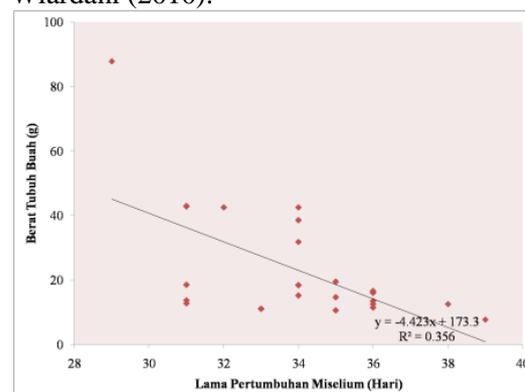
Perlakuan	pH Media	
	Setelah Pelapukan	Setelah Pertumbuhan Miselium
A	7,55	6,86
B	6,44	5,84
C	5,82	5,47
D	5,61	5,41
E	5,26	4,15

#### Hubungan Lama Pertumbuhan Miselium dengan Berat Tubuh Buah

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 1 yang menunjukkan adanya hubungan antara lama pertumbuhan miselium dan berat tubuh

buah yang dihasilkan. Berdasarkan persamaan garis  $Y = -4,23x + 173,3$ , dimana hubungan antara lama pertumbuhan miselium dan berat tubuh buah menunjukkan korelasi negatif. Semakin cepat pertumbuhan miselium maka semakin berat pula tubuh buah yang dihasilkan. Setelah miselium penuh beberapa hari kemudian akan terbentuklah calon tubuh buah yang akhirnya berkembang menjadi jamur.

Pertumbuhan tubuh buah awal pada jamur umumnya ditandai dengan adanya bintik-bintik pertumbuhan serat bewarna putih, yang makin lama makin membesar. Beberapa hari kemudian akan tumbuh jamur kecil (Suriawiria, 2002). Miselium jamur bercabang-cabang pada titik-titik pertemuannya membentuk titik kecil yang disebut sporangium yang akan tumbuh menjadi calon tubuh buah jamur dan akhirnya berkembang menjadi jamur Wiardani (2010).



Gambar 1. Hubungan lama pertumbuhan miselium dan berat tubuh buah

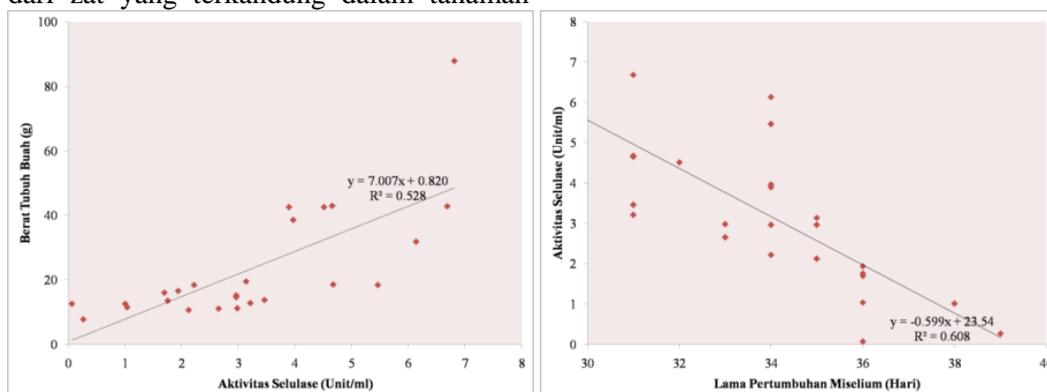
#### Hubungan Aktivitas Selulase, Lama Pertumbuhan Miselium dan Berat Tubuh buah

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 2 yang menunjukkan bahwa adanya hubungan antara aktivitas selulase dan lama pertumbuhan miselium, berdasarkan persamaan garis  $Y = -0,599x + 23,54$ . Hubungan antara aktivitas selulase dan lama pertumbuhan miselium menunjukkan korelasi negatif. Semakin cepat pertumbuhan miselium maka aktivitas selulase yang dihasilkan juga semakin tinggi. Hubungan aktivitas selulase dan berat tubuh buah ditunjukkan berdasarkan

persamaan garis  $Y = 7,007x + 0,820$ . Hal ini menunjukkan hubungan antara aktivitas selulase dengan berat tubuh buah berkorelasi positif. Semakin tinggi aktivitas selulase maka berat tubuh buah yang dihasilkan juga semakin meningkat.

Substrat yang kaya selulosa merupakan substrat yang baik untuk budidaya jamur. Kandungan selulosa yang tinggi akan meningkatkan produksi enzim selulase. Produksi enzim ini mempunyai hubungan positif dengan pembentukan tubuh buah. Jamur memerlukan makanan dari zat yang terkandung dalam tanaman

seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat isi sel lainnya. Selulosa, hemiselulosa dan lignin merupakan penyusun makromolekul yang terlalu besar diasimilasi langsung oleh jamur. Jamur akan mengeluarkan enzim ekstraseluler untuk depolimerasi molekul-molekul menjadi bahan-bahan yang dapat larut sehingga dapat diasimilasi dengan mudah dan digunakan oleh jamur untuk metabolisme dan pertumbuhannya (Suryahadi dan Piliang, 1994 cit Azam 2008).

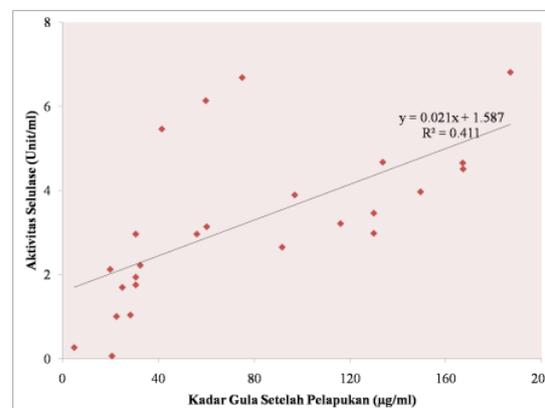


Gambar 2. Hubungan aktivitas selulase, lama pertumbuhan miselium dan berat tubuh buah

#### Hubungan Kadar Gula dengan Aktivitas Selulase

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 3 yang menunjukkan adanya hubungan antara kadar gula setelah pelapukan dengan aktivitas selulase. Berdasarkan persamaan garis  $Y = 0,021x + 1,587$  menunjukkan korelasi positif dimana aktivitas selulase yang semakin tinggi menyebabkan kadar gula yang juga semakin meningkat.

Perombakan terhadap substrat merupakan kerja dari enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh jamur seperti selulase. Banyaknya sumber energi yang dapat diserap dari substrat menyebabkan pertumbuhan jamur semakin meningkat, sehingga memungkinkan hifa jamur lebih banyak mengeluarkan enzim ekstraseluler yang akan mengasikkan gula (Ade, 2009). Nutrisi yang paling banyak digunakan mikroba sebagai bahan baku energi adalah glukosa (Buckle *et al.*, 1985).



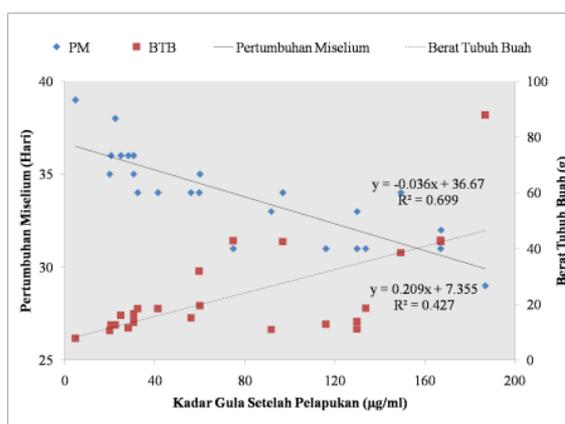
Gambar 3. Hubungan Aktivitas Selulase dan Kadar Gula

#### Hubungan Kadar Gula dengan Lama Pertumbuhan Miselium dan Berat Tubuh Buah

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 4 yang menunjukkan adanya hubungan antara kadar gula dengan lama pertumbuhan miselium. Persamaan garis  $Y = -0,036x + 36,67$  menunjukkan korelasi negatif. Semakin tinggi kadar gula yang dihasilkan setelah pelapukan maka semakin cepat

pertumbuhan miseliumnya. Hubungan antara kadar gula dengan berat tubuh buah ditunjukkan oleh persamaan garis  $Y = 0,209x + 67,355$  yang berkorelasi positif. Semakin tinggi kadar gula yang dihasilkan maka semakin meningkat pula tubuh buah yang dihasilkan.

Kadar gula yang dihasilkan tergantung dari aktivitas selulase dalam merombak selulosa menjadi glukosa yang nantinya dijadikan sebagai nutrisi untuk pertumbuhan jamur kuping hitam. Perombakan terhadap substrat adalah kerja dari enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh jamur. Banyaknya sumber energi yang dapat diserap dari substrat menyebabkan pertumbuhan jamur semakin meningkat, sehingga memungkinkan hifa jamur lebih banyak mengeluarkan enzim ekstraseluler yang akan mengasihkan gula (Ade, 2009).

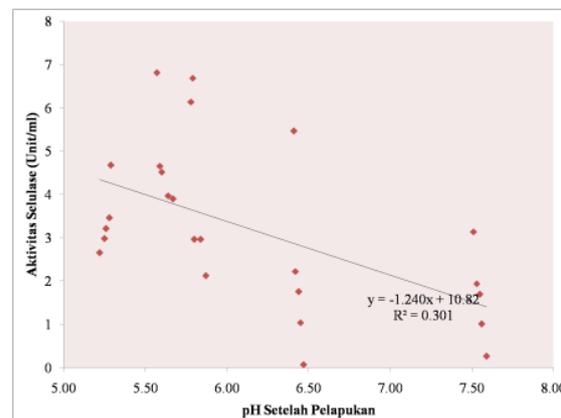


Gambar 4. Hubungan Kadar Gula dengan Lama Pertumbuhan Miselium dan Berat Tubuh Buah

#### Hubungan pH Setelah Pelapukan dengan Aktivitas Selulase

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 5 yang menunjukkan adanya hubungan antara pH media setelah pelapukan dengan aktivitas selulase yang dihasilkan. Persamaan garis  $Y = -1,240x + 10,82$  menunjukkan korelasi negatif. Semakin rendah pH maka aktivitas selulase semakin meningkat. pH optimum untuk aktivitas enzim selulase berkisar antara pH 4,5-6,5 dan tergantung pada jenis mikroorganismenya. Suhu optimum untuk aktivitas enzim selulase berkisar antara 30-40 ° C, tergantung pada jenis mikroba penghasil enzim selulase (Montesqrit, 1998 cit Ahmad 2011)

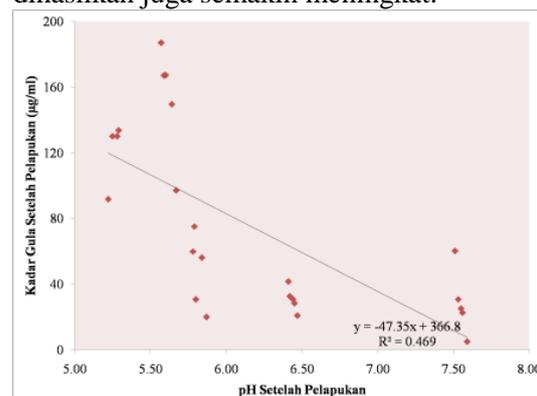
pH sangat mempengaruhi kerja dari enzim selulase, pH yang terlalu rendah (asam) dan pH yang terlalu tinggi (basa) dapat menyebabkan terjadinya denaturasi enzim dan mengakibatkan menurunnya aktivitas enzim (Poedjiadi dan Supriyanti, 2006).



Gambar 5. Hubungan pH Setelah Pelapukan dengan Aktivitas Selulase

#### Hubungan pH Setelah Pelapukan dengan Kadar Gula

Dapat dilihat pada lampiran Gambar 5 yang menunjukkan adanya hubungan antara pH setelah pelapukan dan kadar gula yang dihasilkan. Persamaan garis  $Y = -47,35 + 366,8$  menunjukkan korelasi negatif. Semakin rendah pH maka kadar gula yang dihasilkan juga semakin meningkat.



Gambar 6. Hubungan pH Setelah Pelapukan dengan Kadar Gula

Kadar gula meningkat seiring dengan meningkatnya aktivitas selulase. Sesuai diatas bahwa pH optimum untuk aktivitas enzim selulase berkisar antara pH 4,5-6,5 suhu optimum untuk aktivitas enzim

selulase berkisar antara 30-40° C (Montesqrit, 1998 *cit* Ahmad 2011).

### Kesimpulan

1. Limbah industri teh dapat digunakan sebagai media untuk pertumbuhan miselium dan produksi jamur kuping hitam.
2. Pelapukan setelah 5 hari menunjukkan hasil terbaik terhadap pertumbuhan jamur kuping hitam dengan lama pertumbuhan miselium rata-rata 32 hari, berat tubuh buah rata-rata 50,89 gr, dan diameter tubuh buah terlebar rata-rata 9,05 cm dengan nilai aktivitas selulase 1,590 Unit/ml dan kadar gula 51,175 µg/ml.

### Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Dr. Anthoni Agustien, Dr. Syaifullah, Putra Santoso, M.Si dan Dr. Resti Rahayu atas masukan dan sarannya dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

### Daftar Pustaka

- Ade, F.Y. 2009. *Seleksi dan Potensi Jamur-Jamur Pendeградasi Empulur Sagu (Metroxylon Sagu Rttb.) dalam Menghasilkan Gula*. [Skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Ahmad, Y. 2011. *Pengaruh Pengasaman dan Penambahan Kapur Pada Media Serbuk Gergaji terhadap Aktivitas Enzim Selulase dan Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus L.)*. [Skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang.
- Alexs, M. 2011. *Untung Besar Budi Daya Aneka Jamur*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet dan M. Wooton. 1985. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Djarajah, N.M dan A. Siregar. 2001. *Budidaya Jamur Kuping Pembibitan dan Pemeliharaan*. Penerbit Kasinus. Yogyakarta.
- Gunawan, A.W. 2004. *Usaha Pembibitan Jamur*. Penebar swadaya. Jakarta.
- Gusnimar. 2011. *Pengaruh Penambahan Dedak dan Lama Pelapukan Media Limbah Industri Teh Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus L.)*. [Skripsi] Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas. Padang
- Muchroji dan A.Y, Cahyana. 2002. *Budi Daya Jamur Kuping*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ningrum, F.G.K. 2010. *Efektivitas Air Kelapa dan Ampas Teh terhadap Pertumbuhan Tanaman Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa) pada Media Tanam yang Berbeda*. [Skripsi] Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pasaribu, T. 2002. *Aneka Jamur Unggulan yang Menembus Pasar*, Grasindo, Jakarta.
- Poedjiadi, A dan T. Supriyanti. 2009. *Dasar-Dasar Biokimia*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Redaksi Agromedia. 2009. *Bertanam Jamur Konsumsi (Tiram, Kuping, Shiitake, Merang dan Champignon)*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Santosa, J.K. 2010. Uji Macam Benih Jamur Kuping Hitam (*Auricularia polytricha*) Pada Komposisi Media Tanam. *Jurnal Inovasi Pertanian* 9 (1) : (50-57).
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sumarmi,. S.J. Santoso dan D.C. Sitaresmi. 2009. Pengaruh Macam Media Tanam dan Lama Pengomposan Terhadap Hasil Jamur Kuping (*Auricularia polytricha*). *Jurnal Inovasi Pertanian* 8(1):110 -118.
- Sumarsih, S. 2010. *Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Sundari, D., B. Nuratmi dan M.W. Winarno. 2009. *Toksisitas Akut (LD50) Daun Uji Gelagat Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis (LINN.) KUNZE) pada Mencit.* Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan 14(4).
- Suriawiria, H.U. 2002. *Budi Daya Jamur Tiram.* Penebar Kanisius. Yogyakarta.
- Suryahadi dan W. G. Piliang. 1994. Manfaat biofermentasi pakan dari limbah lignoselulosa oleh jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) ditinjau berdasarkan kajian metabolisme dan dinamika mikroba rumen. Laporan Penelitian. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wiardani, I. 2010. *Budi Daya Jamur Konsumsi: Menangguk Untung dari Budi Daya Jamur Tiram dan Jamur Kuping.* Lily publisher. Yogyakarta.