

RESPON PERTUMBUHAN BIBIT INDUK JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) PADA LIMA MEDIA BIJI SORGUM

¹⁾Damianus Pati dan ²⁾Rikka W. Sir

¹⁾ Alumni Fakultas MIPA Biologi UNDANA,

²⁾ Program Studi Teknologi Pangan

Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Jl. Adisucipto Penfui, P. O. Box. 1152, Kupang 85011

ABSTRACT

Growth Response Of *Pleurotus Ostreatus* Parent Seed At Five Different Sorghum Medium. The research was conducted in Biotechnology Laboratory of Kupang State Agricultural Polytechnic in one month, December 2008. The research was aimed to know the growth response of *Pleurotus ostreatus* parent seed at five different sorghum medium. This research used sorghum seed as mycelium of *Pleurotus ostreatus* growth medium. The variables that used to measure were mycelium growth time and mycelium of *Pleurotus ostreatus* scattered which measured from the beginning of mycelium scattered. The result shown that the fastest growth and scattered of *Pleurotus ostreatus* mycelium was Sikun sorghum and the lowest growth and scattered of *Pleurotus ostreatus* mycelium was Pisan sorghum.

Keywords : Sorghum, Parent seed, Growth

PENDAHULUAN

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur budidaya yang saat ini menjadi alternatif pilihan sebagai makanan sehat yang layak dikonsumsi, karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yakni mengandung protein, lemak, fosfor, besi, thiamin, riboflavin dan 18 macam asam amino yang dibutuhkan tubuh manusia serta tidak mengandung kolesterol. Selain itu jamur tiram putih mampu menetralkan racun dan zat-zat radioaktif dalam tanah dan dapat dikonsumsi sebagai obat-obatan dan dapat mencegah timbulnya penyakit darah tinggi dan jantung, mengurangi berat badan, dan dapat menurunkan kadar gula darah (Suriawira, 2000).

Keberhasilan budidaya jamur tiram putih, selain ditentukan oleh kualitas media tanam dan proses budidaya, juga sangat ditentukan oleh kualitas bibit yang digunakan. Namun dalam pembibitannya masih terbatas pada daerah-daerah tertentu saja. Di Nusa Tenggara Timur khususnya di Kota Kupang pembibitan jamur baru dikembangkan. Hal ini disebabkan karena pengetahuan tentang proses pembuatan media bibit masih sedikit.

Untuk mendapatkan bibit jamur, masyarakat Kota Kupang biasanya membeli bibit jamur tersebut di laboratorium yang telah teruji kualitasnya. Alasannya cukup sederhana, yakni tidak memakan waktu, tenaga, lebih praktis dan cepat meskipun biaya yang dikeluarkan cukup besar. Salah satu alasan yang belum terpecahkan sampai saat ini adalah, bagaimana cara menyediakan media tumbuh bibit jamur tiram putih dengan menggunakan biji-bijian dan jenisnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2 M.





Petani jamur di Kota Kupang, biasanya menggunakan kombinasi serbuk gergaji sebagai media dasar dan beberapa campuran seperti bekatul sebagai media bibit jamur tiram putih. Di lain pihak masih terdapat banyak jenis media dari biji-bijian yang cukup potensial untuk dijadikan media bibit jamur tiram putih karena kandungan nutrisinya diduga mampu menunjang pertumbuhan bibit miselium jamur tiram putih seperti biji sorgum.

Biji sorgum dapat digunakan sebagai media bibit jamur tiram putih. Hal ini telah dibuktikan oleh hasil penelitian mengenai pertumbuhan miselia jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) pada tiga jenis biji sereal yaitu : sorgum (*Sorgum vulgare*), jagung (*Zea mays*), dan jali (*Coix lacryma-jobi*). Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kecepatan pertumbuhan miselium adalah 0,43 cm/hari (pada sorgum); 0,29 cm/hari (pada jagung); dan 0,24 cm/hari (pada jali) (Fitri, 2008).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Politeknik Pertanian Negeri Kupang selama 1 bulan yaitu bulan Desember. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 macam perlakuan jenis sorgum yaitu sorgum Pisan berwarna cokelat tua, sorgum Oinlasi berwarna kuning, sorgum Sikun berwarna putih, sorgum Niki-niki dan sorgum Naibonat berwarna merah. Jenis biji sorgum yang digunakan untuk pembuatan bibit induk yang didapat dari berbagai daerah (Belu, TTS, Kupang). Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali per jenis sorgum. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah : waktu tumbuh miselium jamur tiram putih (HST), dihitung pada saat miselium tumbuh pertama kalinya dan penyebaran miselium jamur tiram putih (cm/hari), diukur pada saat miselium mulai menyebar. Data hasil pengukuran waktu tumbuh miselium jamur tiram putih (HST) dan penyebaran miselium jamur tiram putih (cm/hari) dibandingkan nilai rata-ratanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bibit jamur tiram putih yang digunakan adalah bibit dari turunan pertama. Media yang digunakan untuk pertumbuhan miselium jamur tiram putih adalah biji sorgum yang diambil sendiri di masing-masing daerah yaitu Pisan, Oinlasi, Niki-niki, Sikun dan Naibonat. Pengamatan waktu tumbuh miselium dan penyebaran miselium jamur tiram putih diamati pada seluruh permukaan media.

Karakteristik munculnya miselium yang pertama kali adalah ditandai dengan tumbuhnya kumpulan benang-benang halus berwarna putih di permukaan media tumbuh. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa respon pertumbuhan miselium jamur tiram putih pada media bibit induk sangat cepat di mana pada hari pertama miselium jamur tiram putih mulai muncul yakni pada sorgum Oinlasi, sorgum Sikun dan sorgum Naibonat sedangkan yang mengalami pertumbuhan miselium lebih lambat yaitu pada sorgum Niki-niki miselium tumbuh pada hari kedua dan hari ketiga, dan pada sorgum Pisan miselium tumbuh pada hari kedua, hari ketiga dan bahkan sampai hari keempat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN P2M.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN P2M.

Waktu pertumbuhan miselium adalah waktu pertama kali terbentuknya miselium atau waktu munculnya miselium di permukaan botol setelah media tumbuh sorgum ditanam dengan bibit jamur tiram putih. Sedangkan penyebaran miselium merupakan waktu pertumbuhan yang diamati sejak miselium muncul pada permukaan botol kultur hingga mencapai seluruh permukaan media tumbuh.

Waktu Tumbuh Miselium *Pleurotus ostreatus* (HST)

Data hasil pengamatan waktu tumbuh miselium jamur tiram putih disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Waktu Tumbuh Miselium Jamur Tiram Putih (HST)

Media Tumbuh	Rata-rata Waktu Tumbuh Miselium Jamur Tiram Putih
Sorgum Pisan	3.4 ± 0,55
Sorgum Oinlasi	2.6 ± 0,55
Sorgum Niki-niki	2.4 ± 0,55
Sorgum Sikun	2.0 ± 0,00
Sorgum Naibonat	2.2 ± 0,45

Dari data Tabel 1, media sorgum Sikun menunjukkan rata-rata pertumbuhan miselium paling cepat yaitu 2 hari setelah tanam (HST), kemudian diikuti oleh sorgum Naibonat dengan rata-rata 2,2 HST, sorgum Niki-niki 2,4 HST, dan sorgum Oinlasi adalah 2,6 HST.

Media tanam sorgum Sikun merupakan media yang paling cepat pertumbuhannya, karena sorgum Sikun memiliki kandungan tanin yang jauh lebih rendah. Rendahnya kandungan tanin ini dapat dilihat dari warna sorgum Sikun yang lebih terang. Hal ini didukung dengan pendapat Mudjisihono dan Suprpto (1987) yang mengatakan bahwa untuk biji sorgum yang berwarna terang terdapat kandungan tanin yang rendah.

Selain itu diameter biji sorgum Sikun yang kecil menyebabkan nilai rasio permukaan terhadap volume (S/V) membesar sehingga pertumbuhan miselium menjadi lebih cepat dan lapisan testa yang tipis dari sorgum Sikun memberikan kemudahan bagi miselium untuk masuk dan menyerap sumber nutrisi yang terdapat dalam biji sorgum sehingga miselium bertumbuh lebih cepat.

Waktu tumbuh yang paling lama, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium jamur adalah media tumbuh sorgum Pisan dengan rata-rata 3,4 HST. Pada media tumbuh sorgum Pisan respon penyebaran nutrisi dari biji sorgum sangat lambat dikarenakan warna yang nampak dari biji sorgum ini adalah cokelat gelap di mana terdapat kandungan tanin yang tinggi, sehingga menghambat waktu tumbuh miselium.

Jika dilihat dari ukuran bijinya, sorgum Pisan bijinya lebih besar dibandingkan dengan sorgum lain sehingga kemampuan penetrasi miselium untuk masuk pada biji sorgum tersebut menjadi terhambat. Selain itu, terdapat lapisan testa yang sangat tebal di mana pada lapisan testa terdapat kandungan tanin lebih tinggi sehingga penetrasi miselium pada biji sorgum tersebut akan semakin sulit. Daya dukung pertumbuhan miselium menjadi sangat lambat karena respon penyebaran nutrisi dalam biji sorgum ini menjadi terhambat mengakibatkan kemampuan miselium jamur tiram untuk menyerap kandungan nutrisi dari media bibit induk pun menjadi sangat lambat.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.

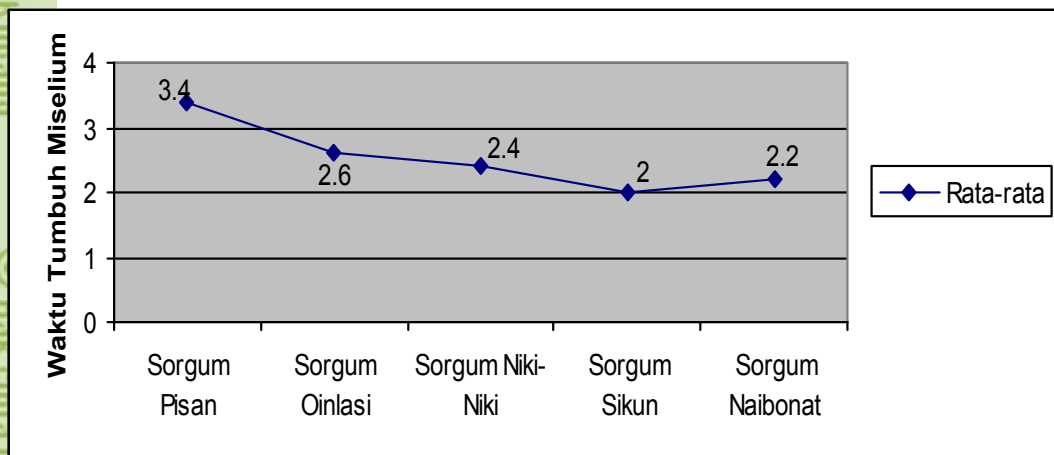
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2 M.





Secara keseluruhan keempat media tumbuh sorgum Oinlasi, Niki-niki, Sikun dan Naibonat memiliki lama waktu yang sama untuk pertumbuhan miselium yaitu hari ke dua. Ke empat media tumbuh tersebut merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan miselium bibit jamur tiram putih dimana jamur tiram putih dapat memanfaatkan karbohidrat yang terkandung di dalam sorgum tersebut untuk melaksanakan aktivitas pertumbuhan dan perkembangan. Menurut Mudjisihono dan Suprpto (1987), kandungan karbohidrat pada sorgum sebesar 83%, protein 11,0%, lemak 3,3%, serta vitamin B1, mineral-mineral seperti Fe, P dan Ca.

Kecepatan pertumbuhan miselium jamur tiram putih juga sangat dipengaruhi oleh kandungan tanin pada biji sorgum. Mudjisihono dan Suprpto (1987) mengatakan bahwa perendaman biji dalam air pada suhu 30°C selama 24 jam akan menghilangkan tanin sekitar 31 persen. Kehilangan tanin dalam jumlah yang sama dapat pula dilakukan dengan menaikkan suhu menjadi 100°C dengan waktu perendaman yang dipersingkat menjadi 20 menit. Kehilangan tanin ini diakibatkan karena terkelupasnya kulit biji dan hilangnya lapisan testa selama perlakuan.



Grafik 1. Waktu tumbuh miselium jamur tiram putih (HST) pada media tumbuh yang berbeda

Penyebaran Miselium *Pleurotus ostreatus* HST (cm/hari)

Data penyebaran miselium *Pleurotus ostreatus* dapat di sajikan pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Rata-rata penyebaran miselium *Pleurotus ostreatus* HST (cm/hari)

Media Tumbuh	Rata-rata penyebaran miselium jamur tiram putih
Sorgum Pisan	1,06 ± 0,06
Sorgum Oinlasi	1,3 ± 0,04
Sorgum Niki-Niki	1,25 ± 0,14
Sorgum Sikun	1,43 ± 0,13
Sorgum Naibonat	1,17 ± 0,04

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2 M.

Data pada tabel 2 menunjukkan bahwa, rata-rata kecepatan penyebaran pertumbuhan miselium jamur tiram putih adalah media tumbuh biji sorgum Sikun yaitu 1,43 cm/hari, dan kemudian diikuti oleh media tumbuh biji sorgum Oinlasi yaitu 1,3 cm/hari, media tumbuh sorgum Niki-niki yaitu 1,25 cm/hari, dan rata-rata terendah adalah media tumbuh sorgum Naibonat 1,17 cm/hari. Sedangkan media tumbuh sorgum Pisan menunjukkan rata-rata penyebaran miselium paling lama yaitu 1,06 cm/hari.

Rata-rata penyebaran sorgum Sikun paling cepat disebabkan karena media tanam sorgum Sikun memiliki karakteristik yang berbeda seperti warna putih menunjukkan adanya kandungan tanin jauh lebih rendah, ukuran biji yang lebih kecil yang menyebabkan rasio perbandingan S/V membesar sehingga memberikan kemudahan bagi miselium untuk menyebar dengan cepat dan lapisan testa yang tipis di mana pada lapisan tersebut terdapat pula kandungan tanin yang sangat rendah, sehingga kemampuan miselium untuk menyebar sangat cepat.

Rata-rata penyebaran miselium pada sorgum Pisan paling lambat disebabkan karena warnanya yang menunjukkan adanya kandungan tanin tinggi yang artinya menghambat penyebaran miselium, ukuran bijinya yang besar yang menyebabkan rasio perbandingan S/V mengecil sehingga menyebabkan pertumbuhan miselium lebih lambat dan lapisan testa yang sangat tebal menyebabkan penyebaran miselium menjadi lebih lama.

Karakteristik penyebaran miselium ditandai dengan terbentuknya hifa-hifa seperti benang-benang halus berwarna putih yang menyebar mulai dari permukaan atas media tumbuh, permukaan tepi dan ke permukaan dasar media bibit induk.

Pada sorgum Sikun memiliki penyebaran yang lebih cepat karena secara morfologi ukuran dari biji sorgum tersebut kecil dan warnanya putih di mana secara teori dikatakan bahwa untuk sorgum yang warnanya putih terdapat sedikit sekali kandungan tanin sehingga memudahkan kemampuan nutrisi dari biji sorgum tersebut dapat menyebar dengan cepat. Dalam hal ini, miselium jamur tiram putih dengan mudah menyerap sumber-sumber nutrisi dari dalam biji sorgum tersebut sebagai sumber makanan untuk mendukung pertumbuhan miselium jamur dengan baik.

Hilangnya kandungan tanin akibat terkelupasnya kulit biji dan dengan sendirinya lapisan testa akan hilang. Sebagian besar biji legum mengandung tanin terkondensasi terutama pada testanya. Warna testa makin gelap menandakan kandungan tanin makin tinggi (Buletin, 2007).

Sedangkan untuk media tumbuh sorgum Pisan penyebaran miseliumnya sangat lambat karena secara morfologi ukuran biji sorgum ini besar sehingga memperkecil rasio perbandingan permukaan per volume (S/V) nya yang menyebabkan pertumbuhan miselium lebih lambat. Warna biji yang gelap atau cokelat menunjukkan kandungan tanin yang sangat tinggi sehingga kemampuan penyebaran miselium menjadi terhambat dengan demikian pertumbuhan miselium membutuhkan waktu yang agak lama. Secara teori dikatakan bahwa senyawa tanin yang merupakan senyawa kompleks dengan protein biji dan yang terletak dalam perikarp dapat dihilangkan dengan proses perendaman atau dengan cara pengulitan dan perebusan (Mudjisihono dan Suprpto 1987).

Sumber-sumber nutrisi dalam biji sorgum seperti protein banyak terdapat pada lapisan atas endosperm atau di bawah kulit biji. Kandungan asam-asam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2 M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unit P2 M.



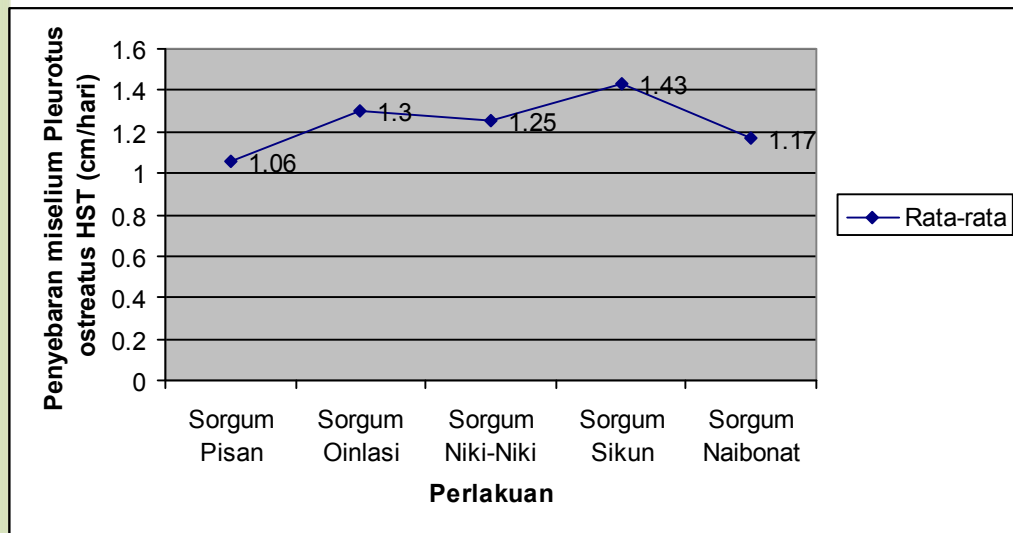


amino tertentu seperti lisin, triptofan dan treonin dalam protein rendah. Jumlah protein yang terdapat dalam lembaga, endosperma, dan kulit sorgum berbeda-beda. Bagian-bagian tersebut berbeda untuk jenis protein yang berbeda. Protein dalam lembaga mempunyai nilai gizi yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan protein dalam endosperm.

Kulit biji sorgum tersusun oleh lapisan perikarp dan jaringan kulit biji yang terdiri atas lapisan aleuron. Pada lapisan aleuron ini banyak mengandung protein dan lemak sehingga kalau pada biji sorgum tersebut terdapat kandungan tanin tinggi maka sumber nutrisi dalam biji sorgum yang hubungannya dengan pertumbuhan miselium akan sulit terurai. Begitu pula pada biji sorgum yang kandungan tanin rendah sumber-sumber nutrisi akan lebih muda terurai.

Mudjisihono dan Suprpto (1987), menyatakan bahwa adanya tanin dalam biji sorgum dapat mempengaruhi fungsi-fungsi asam amino dan kegunaan dari protein. Tanin merupakan senyawa kimia yang termasuk golongan senyawa polifenol. Dalam biji sorgum senyawa tanin ini terletak dalam lapisan kulit biji, terutama dalam lapisan perikarp dan lapisan testa. Kadar tanin dalam biji sorgum sebagian besar terdapat dalam lapisan testa. Biasanya biji sorgum yang mengandung kadar tanin tinggi dapat dikaitkan dengan warna bijinya yang cokelat gelap atau cokelat kemerah-merahan.

Pada biji sorgum, di antara kulit biji dan endosperma dibatasi oleh lapisan testa dan aleuron. Testa termasuk bagian dari kulit biji dan aleuron termasuk bagian dari endosperm. Jaringan kulit ini terikat oleh endosperm melalui lapisan tipis bahan yang bersifat amorf yang disebut dengan lapisan semen. Perendaman biji sorgum menyebabkan lembaga menggelembung dengan sempurna dan dapat menekan jaringan kulit biji. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 2. Penyebaran miselium jamur tiram putih (cm/hari) pada media tumbuh yang berbeda

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Diarung mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Diarung mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Media tumbuh sorgum Sikun memiliki respon waktu pertumbuhan miselium lebih cepat adalah 2 HST dan juga menunjukkan penyebaran miselium yang lebih cepat adalah 1,43 cm/hari.

Saran

1. Untuk penelitian-penelitian selanjutnya sebaiknya menggunakan kontrol sebagai pembanding dan media yang digunakan ditimbang terlebih dahulu untuk mendapatkan jumlah yang sama.
2. Kepada masyarakat khususnya para petani jamur, untuk menggunakan media biji sorgum Sikun, karena dianggap lebih baik untuk dijadikan media bibit induk jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bagus H. 2008. Jamur Makanan Berkhasiat Bagi Kesehatan. Diambil pada tanggal 26 Februari 2008. Pukul 15.30 Wita dari Haryobagushandoko.mutiply.com.
- Buletin CP. 2007. Mengenal Jenis Antinutrisi Pada Bahan Pakan. Diambil pada tanggal 02 Juni 2009. Pukul 08.00 Wita dari www.buletincp.com.
- De Wet, J.M.J. 1978. Systematics, and Evaluation of Sorghum Osmoregulation in Plants. Plant J.
- Fischer, K.S dan G.L. Wilson. 1971. Studies of Grain Production in Sorghum Vulgare. II. Sites Resposible For Grain Dry Matter Production During The Post Anthesis Period, Aust. J. Agric. Res.
- Fitri. 2008. Pertumbuhan Miselia Jamur Tiram *Pleurotus ostreatus* Pada Tiga Macam Biji Serealia Sebagai Substrat Bibit Dengan Penambahan Larutan Mineral. ITB.
- Mahrub, 2008. Bididaya Jamur Tiram. Diambil pada tanggal 02 Juni 2009 Pukul 08.00 Wita dari mediagromerapi.com.
- Mudjisihono R., Suprpto. 1987. Budi daya dan Pengolahan Sorgum. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nurmala T; Irwan W.A. 2007. Pangan Alternatif Berbasis Serealia Minor (Gandum, Sorgum, Hanjeli, Jewawut dan Soba). Pustaka Girana. Bandung.
- Parjimo Andoko. 2007. Budi daya Jamur Agromedia (Jamur Kuping, Jamur Tiram, dan Jamur Merang). Pustaka Jakarta.
- Soenanto, H. 1994. Jamur Tiram Budidaya dan Peluang Usaha. Aneka Ilmu. Semarang.
- Suriawira U. 2000. Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu Shitake-Kuping-Tiram. Penebar Swadaya. Jakarta.

© Hakipta milik Unit P2M Politeknik Kuping

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya utuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unit P2M.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin unit P2M.

