

Pengaruh Penambahan Zeolit Terhadap Viabilitas Bibit Jamur Merang

The Effect of zeolite addition on viability of paddy straw mushroom spawn

UTIK PATMASARI¹, THERESIA TRI SUHARNI², DJUMHAWAN RATMAN PERMANA^{3,♥}

¹Alumni Sarjana Biologi, Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada - Yogyakarta

²Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada – Yogyakarta,

³Pusat Penelitian Bioteknologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong-Bogor 16911

Diterima: 23 Agustus 2006. Disetujui: 2 Januari 2007.

ABSTRACT

The objective of this research was to increase the viability of the paddy straw mushroom spawn by adding natural stone on the media's composition for the paddy straw mushroom spawn. Mycelium of the paddy straw mushroom was taken from the pure development of the paddy straw mushroom which was planted on the various treatment for media e.i. 100% cotton media and rice bran + 0% zeolite (A), 75% cotton media and rice bran + 25% zeolite (B), 50% cotton media and rice bran + 50% zeolite (C), 25% cotton and rice bran + 75% zeolite (D), 0% cotton media and rice bran + 100% rice bran (E). Each treatment was observed for the length of mycelium, the concentration of reduced sugar, total carbon and water content, spawn media weight, pH and temperature. Results demonstrated that there is a positive effect of zeolite added to the paddy straw mushroom media. The zeolite able to adsorb nutrient through its pores, so the mycelium of the paddy straw mushroom able to use the nutrient gradually and equally appropriate with its growth. Therefore the viability of the paddy straw mushroom is increase. Result showed that the B is the best viability in the Potetos Dectrose Agar (PDA) media, that has viability power up to 50 days after inoculation and the temperature are 29,6 °C, then followed by treatment C, D, A and E, each has viability power up to 42; 38; 34; 22 days after inoculation and the maximum length of each mycelium are 17.5; 9.2; 0.9; 0.5 cm, but in the treatment D being contaminated by *Aspergillus* sp.

© 2007 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: Zeolite, viability, paddy straw mushroom spawn.

PENDAHULUAN

Kualitas bibit merupakan salah satu sarana yang sangat penting bagi keberhasilan budidaya jamur. Bibit harus berasal dari biakan murni, bebas dari kontaminasi dan memiliki sifat-sifat genetik unggul sehingga mampu memberikan hasil yang optimal (Oei, 1996). Mengingat hal tersebut maka pembuatan bibit jamur merang, baik bibit induk maupun bibit siap tanam, selama ini hanya dapat dilakukan oleh tenaga terlatih dan berpengalaman; dengan demikian terbuka peluang usaha penyediaan bibit jamur merang yang memiliki standar mutu tertentu yang mampu menjamin keberhasilan budidaya jamur merang (Sinaga, 1999).

Bibit jamur merang selama ini disediakan dalam botol atau plastik, dengan viabilitas hanya sampai 2-3 minggu setelah diinokulasi. Pertumbuhan miselium yang tidak merata menyebabkan produk tiap bedengan media jerami tidak sama. Penyimpanan bibit harus ditempat dingin dan bila botol atau plastik bibit telah dibuka untuk ditanam maka seluruh bibit harus digunakan. Untuk setiap 1m² jerami membutuhkan bibit setiap tanaman yang relatif banyak yaitu dua botol atau kantong plastik bibit sehingga secara

ekonomi tidak efisien. Permasalahan-permasalahan diatas menunjukkan belum adanya standar mutu bibit jamur (Sinaga, 1999). Menurut Davis (1991) zeolit mempunyai sifat-sifat kimia dan struktur yang menarik diantaranya sifat penyerap (adsorpsi), penukar kation dan sebagai katalis aktif. Suganda (1999), mengemukakan bahwa zeolit terbentuk sebagai suatu hasil pelapukan batu-batu gunung berapi yang mengalami zeolitisasi, karena adanya air hujan yang masuk ke dalam lava selama bertahun-tahun, lalu terjadilah perubahan sampai akhirnya terbentuk zeolit. Husaini (1992) mengemukakan bahwa zeolit mempunyai kerangka kristal padat dan kompak, terbuka dengan ciri adanya jaringan rongga atau pori-pori. Kandungan air bervariasi pada batas tertentu tergantung karakter kation dapat mengisi volume saluran yang kosong dan ruang hampa pada struktur zeolit (Weller, 1994).

Penelitian ini dilakukan untuk mengamati viabilitas bibit jamur merang dengan cara menambahkan batuan alam zeolit yang memiliki daya adsorpsi tinggi ke dalam media tumbuhnya. Lowel dan Shield (1984) menerangkan bahwa adsorpsi disebabkan oleh gaya permukaan zat padat (adsorben) yang menarik ion atau molekul luar (adsorbat). Menurut Warren *et al* (1990) adsorpsi adalah proses pemisahan dimana komponen tertentu dari suatu fase cair berpindah ke permukaan zat padat yang mengadsorpsi (adsorben). Sarto dkk (1993), menyebutkan bahwa adsorpsi adalah gejala yang ditimbulkan pada permukaan, sehingga banyak sedikitnya zat yang dapat diadsorpsi tergantung pada luas permukaan zat pengadsorpsi.

♥ Alamat Korespondensi:

Jl. Raya -Bogor Km. 46, Cibinong-Bogor 16911
Telp.: +62-21-8754587/ Fax.: +62-21-8754588
Email : veronica_crew@yahoo.com

Semakin besar luas permukaan maka semakin banyak zat yang dapat diadsorpsi. Zat-zat pengadsorpsi pada umumnya berstruktur mikro kristal yang mempunyai permukaan pori-pori besar. Struktur zeolit yang terbuka memungkinkan molekul yang kecil dapat teradsorpsi ke dalam strukturnya.

Ukuran dan bentuk molekul yang teradsorpsi akan tergantung pada geometri dalam pori zeolit (Tsitsihveli, *et al* 1992). Zeolit juga mampu memisahkan suatu larutan berdasarkan perbedaan ukuran, bentuk dan polaritas dari molekul yang disaring dan diserap (Othmer, 1981). Bahan batuan zeolit sangat murah, terdapat dalam jumlah melimpah, mempunyai ketahanan fisik sangat kuat dan tidak banyak terpengaruh oleh suhu maupun pH (Permana dan Sukara, 1992). Riyanto dan Husaini (1991) melaporkan bahwa dengan melimpahnya zeolit alam telah melahirkan berbagai kajian baru, khususnya di bidang pemanfaatan zeolit tersebut. Hingga saat ini zeolit telah banyak digunakan sebagai katalis, adsorben, bahan tambahan dan penukar ion. Untuk mencari kemungkinan penggunaan bantuan lokal guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas bibit jamur merang, khususnya untuk meningkatkan viabilitas bibit jamur merang, maka upaya pencarian matrik bagi proses pengikatan secara adsorpsi dilakukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui viabilitas miselium jamur merang (*Volvariella volvaceae* Bull. Fr.) Sing) dalam media kapas dan dedak dengan penambahan batuan zeolit.

BAHAN DAN METODE

Biakan murni jamur merang (*Volvariella volvaceae* Bull. Fr.) Sing) berasal dari hasil isolasi tubuh buah jamur dibiakkan, pada agar miring PDA (*Potatoes Dextrose Agar*). Dari biakan murni tersebut dibuat bibit jamur merang siap tanam, pada media kantong plastik. Pertumbuhan miselium yang murni pada media PDA, hasil isolasi dari tubuh buah disajikan dalam Gambar 1.

Zeolit alam diperoleh dari pabrik batuan alam zeolit PT Purosani Prima, Jl. Wates KM 7 Gamping, Sleman, Yogyakarta.

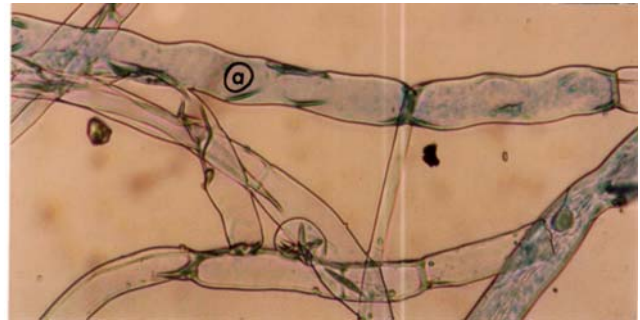
Bahan media pembuatan bibit terdiri dari limbah kapas yang direndam air selama 9 hari dengan kandungan air 60%, dicampur kapur pertanian dan urea dengan perbandingan 100:15:1,5:1,5. Bahan media PDA adalah 200g kentang, 20g dektrosa dan 20g agar dalam 1L akuades.

Bahan kimia untuk analisis gula reduksi menurut metode Nelson-Somogyi (Plumer, 1976) dalam Patmasari (2001) yaitu reagen Nelson A, B dan arsenomolibdat. Standar dibuat dengan seri pengenceran larutan glukosa. Bahan kimia untuk analisis karbon total dengan metode fenol asam sulfur adalah H₂SO₄ pekat H₂SO₄ 0,8N, larutan fenol 8,2% (W/V) berdasarkan Dubois *et al* (1959) dalam Patmasari (2001).

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, dengan 5 perlakuan media. Uraian dari perlakuan tersebut adalah :

- Perlakuan A : 100% media kapas, dedak + 0% zeolit
- Perlakuan B : 75% media kapas, dedak + 25% zeolit
- Perlakuan C : 50% media kapas, dedak + 50% zeolit
- Perlakuan D : 25% media kapas, dedak + 75% zeolit
- Perlakuan E : 0% media kapas, dedak + 100% zeolit

Pada masing-masing perlakuan diinokulasi biakan murni jamur merang dari media PDA yang telah dipersiapkan sebelumnya. Setiap perlakuan dilakukan uji viabilitas pada



Gambar 1. Profil jamur merang fase miselium (a); fase kancing (b); fase telur (c) dan fase dewasa (d)

media PDA, analisis kadar gula reduksi, kadar C total, bobot media bibit pada polibag, dan parameter lingkungan pH dan suhu. Analisis yang digunakan untuk mengetahui keragaman antar perlakuan adalah ANOVA (*Analysis of Variance*) selanjutnya dilakukan uji beda nyata DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan probabilitas kepercayaan 5% atau memiliki derajat kepercayaan 95% .

HASIL DAN PEMBAHASAN

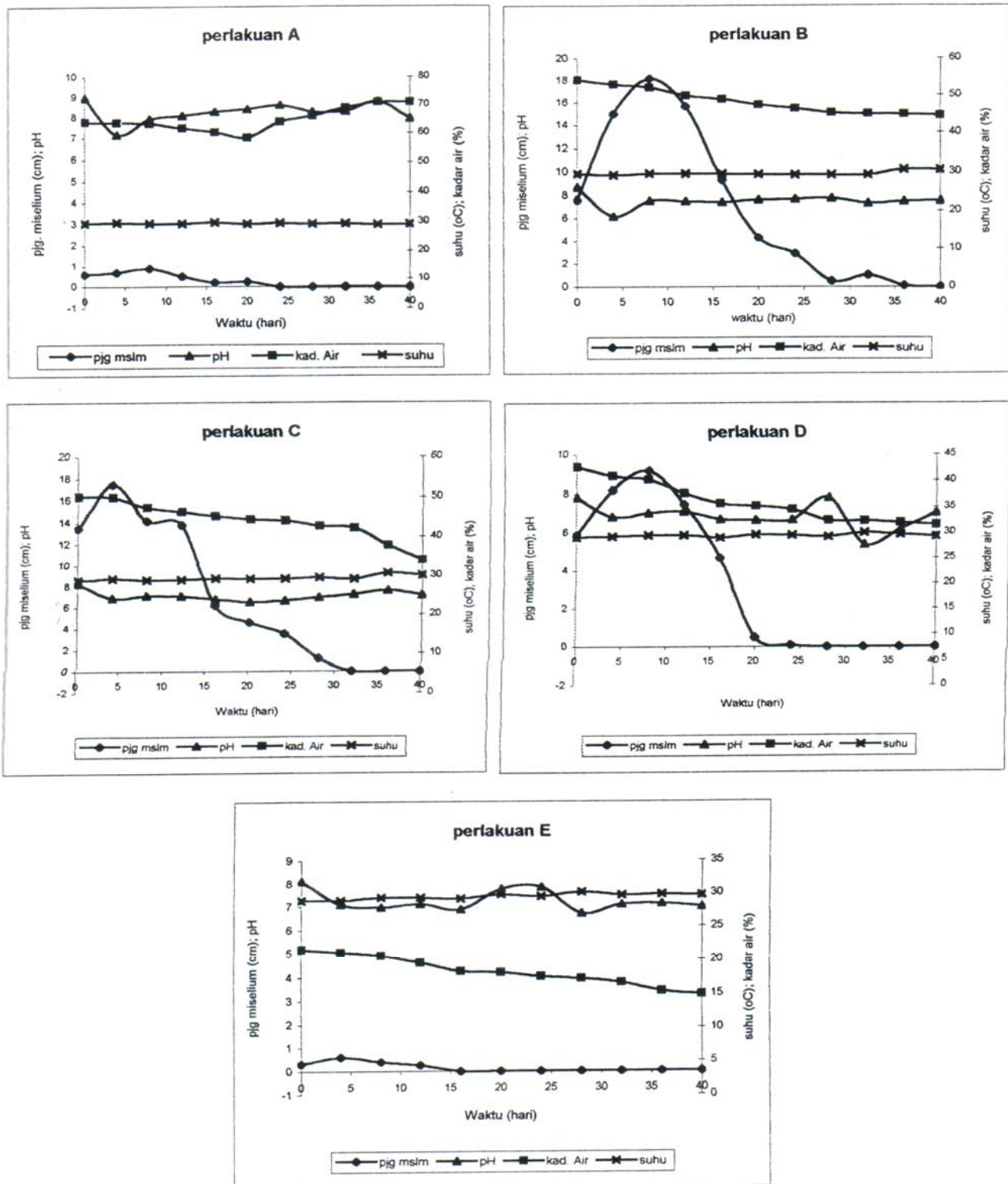
Pertumbuhan panjang miselium

Hasil pengukuran panjang miselium setiap perlakuan bibit pada media uji PDA di cawan petri ditunjukkan pada Gambar 2. Viabilitas bibit jamur merang menunjukkan perbedaan pada kelima perlakuan. Perlakuan B campuran media kapas dan dedak +25% zeolit menunjukkan panjang miselium tertinggi 18,2 cm dengan viabilitas bibit hingga umur 50 hari setelah inokulasi. Secara morfologi bibit jamur merang perlakuan B menunjukkan pertumbuhan miselium paling merata. Perlakuan lainnya memperlihatkan pertumbuhan miselium yang lebih pendek waktunya. Hasil uji ANOVA pertumbuhan miselium jamur merang menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan perbedaan persediaan zat hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan miselium jamur merang. Persediaan zat hara diduga tergantung persentasi penambahan zeolit pada media bibit jamur merang, semakin sedikit persentasi penambahan zeolit semakin banyak zat hara yang tersedia. Gani *et al* (1998), mengemukakan bahwa daya serap zeolit berdasarkan diameter lorong (*channel*) dan secara teoritis unsur-unsur akan terserap oleh zeolit apabila diameternya lebih kecil dari pada diameter lorong zeolit. Banyaknya persediaan zat hara tidak dapat menjamin lamanya daya tahan hidup miselium jamur merang, karena zeolit pada media bibit mampu menyerap atau menyimpan sebagian zat hara sehingga penggunaannya oleh miselium jamur merang menjadi lebih lambat dan efektif. Lowell dan Shield (1984), menerangkan bahwa adsorpsi pada zeolit diartikan sebagai gaya permukaan zat (adsorpsi) yang menarik ion atau molekul luar (adsorbat). Menurut Warren *et al* (1990)

adsorpsi merupakan proses pemisahan komponen tertentu dari suatu fase cair berpindah ke permukaan zat padat yang mengadsorpsi (adsorben). Banyak sedikitnya zat yang dapat diadsorpsi tergantung pada luas permukaan zat pengadsorpsi (Sarto, 1993). Pertumbuhan miselium jamur merang ditandai dengan bertambahnya volume, jumlah sitoplasma dan inti sel (Sulia dan Shantaram, 1998).

Data standar gula reduksi pada 540 nm dan yang dihasilkan alat spektrofotometer (Jenway) dan standar total karbon pada panjang gelombang 478 nm terlihat pada Gambar 3 dan Gambar 4. Persediaan gula dan karbon tertinggi dihasilkan pada perlakuan A (tanpa penambahan zeolit) seperti terlihat pada Gambar 5. Kondisi ini menunjukkan bahwa zat hara segera digunakan dan menjadi cepat habis sehingga umur miselium jamur merang menjadi relatif pendek yaitu hanya berumur 34 hari.

Analisis gula reduksi



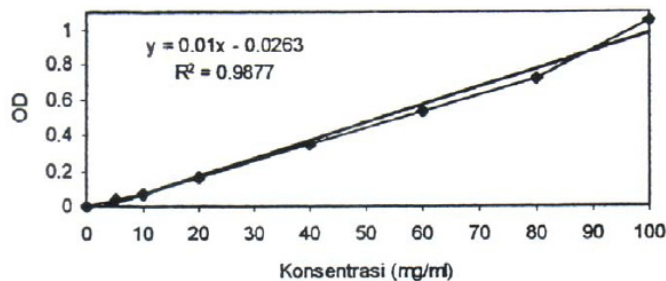
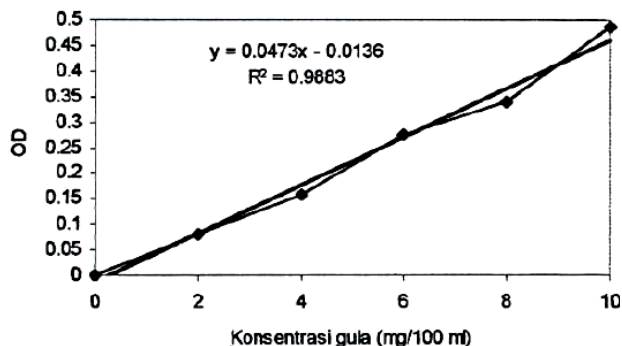
Gambar 2. Uji bibit jamur merang pada berbagai perlakuan

Tabel 1. Data kurva standar gula reduksi

Konsentrasi glukosa (mg/100ml)	Absorbansi (OD)
0	0,00
2	0,081
4	0,159
6	0,275
8	0,333
10	0,485

Tabel 2. Data konsentrasi total karbon

Konsentrasi glukosa (mg/100ml)	Absorbansi (OD)
0	0,0000
5	0,0241
10	0,0746
20	0,168
40	0,352
60	0,535
80	0,718
100	1,051

**Gambar 3.** Kurva standar gula reduksi pada panjang gelombang 540nm**Gambar 4.** Standar total karbon pada panjang gelombang 478 nm

Ketersediaan karbohidrat dan gula pada masing-masing perlakuan diperlihatkan pada hasil analisis karbon dan gula reduksi (Gambar 5). Karbohidrat dibutuhkan sebagai sumber C untuk menyusun tubuh dan sumber energi. Selain karbon, jamur merang membutuhkan nitrogen yang diperoleh dari bahan-bahan organik dan anorganik. Sumber nitrogen yang bersifat organik bersumber dari protein, peptida dan asam amino, sedangkan yang bersifat anorganik adalah garam-garam nitrat dan ammonium (Kaul, 1997). Komposisi media pertumbuhan tergantung dari persentasi campuran limbah kapas, dedak, kapur dan urea. Semakin besar persentasi campuran media tersebut dibandingkan dengan persentasi penambahan zeolit, maka kadar karbon dan gula dalam media akan semakin besar pula. Media kapas adalah salah satu bahan yang apabila terdegradasi akan menghasilkan karbohidrat, gula dan mineral yang sangat dibutuhkan oleh miselium jamur merang untuk pertumbuhannya (Sinaga, 1999). Total karbon pada media perlakuan sejak awal tinggi dan tersedia lalu meningkat. Gula pada awal pengamatan

cenderung relatif kecil kemudian naik hingga maksimal dan selanjutnya menurun karena gula tersebut digunakan oleh miselium jamur merang. Nilai total karbon jauh lebih besar dibandingkan dengan nilai gula reduksi. Hal ini disebabkan limbah kapas dan dedak didegradasi oleh miselium jamur merang menjadi karbohidrat yang terdiri dari karbon dan gula sederhana karena pada media jamur merang tidak ditambahkan gula. Perlakuan B + 25% zeolit merupakan persentasi penambahan zeolit yang efektif, terbukti miselium jamur merang meningkat viabilitasnya hingga umur 50 hari setelah inokulasi. Nilai total karbon awal pada media perlakuan B 247,45mg/ml perlahan-lahan menurun menjadi 33,15mg/ml pada hari ke 36, hingga akhirnya tinggal 30,45mg/ml. Ketersediaan gula pada perlakuan B ini mengalami fluktuasi dari awal sebesar 1,95mg/ml kemudian meningkat menjadi 3,79mg/ml puncaknya pada hari ke 8 selanjutnya menurun lambat hingga 0,25mg/ml pada hari ke 36 lalu menjadi 0,20mg/ml pada akhir pengamatan. Nilai gula reduksi maupun kadar karbon dari setiap perlakuan selama pertumbuhan jamur merang secara umum menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kadar air bibit jamur merang.

Selain pada perlakuan A dan E kadar air media bibit jamur merang sudah sesuai untuk pertumbuhannya. Pada perlakuan B, C dan D memiliki kadar air lebih rendah daripada perlakuan A, hal ini membuktikan bahwa penambahan zeolit pada media bibit ketiga perlakuan efektif menyerap air (Breck, 1974). Secara rinci kadar air perlakuan A (kontrol) tanpa penambahan zeolit berkisar 58,39-70,01%, perlakuan B + 25% zeolit 44,46-54,24%, perlakuan C + 50% zeolit 34-50,22%, perlakuan D + 75% zeolit 31,55-42,74% dan perlakuan E + 100% zeolit (tanpa media asli) persentasi kadar air sangat rendah 14,91-21,59% dibandingkan perlakuan lainnya (Gambar 6).

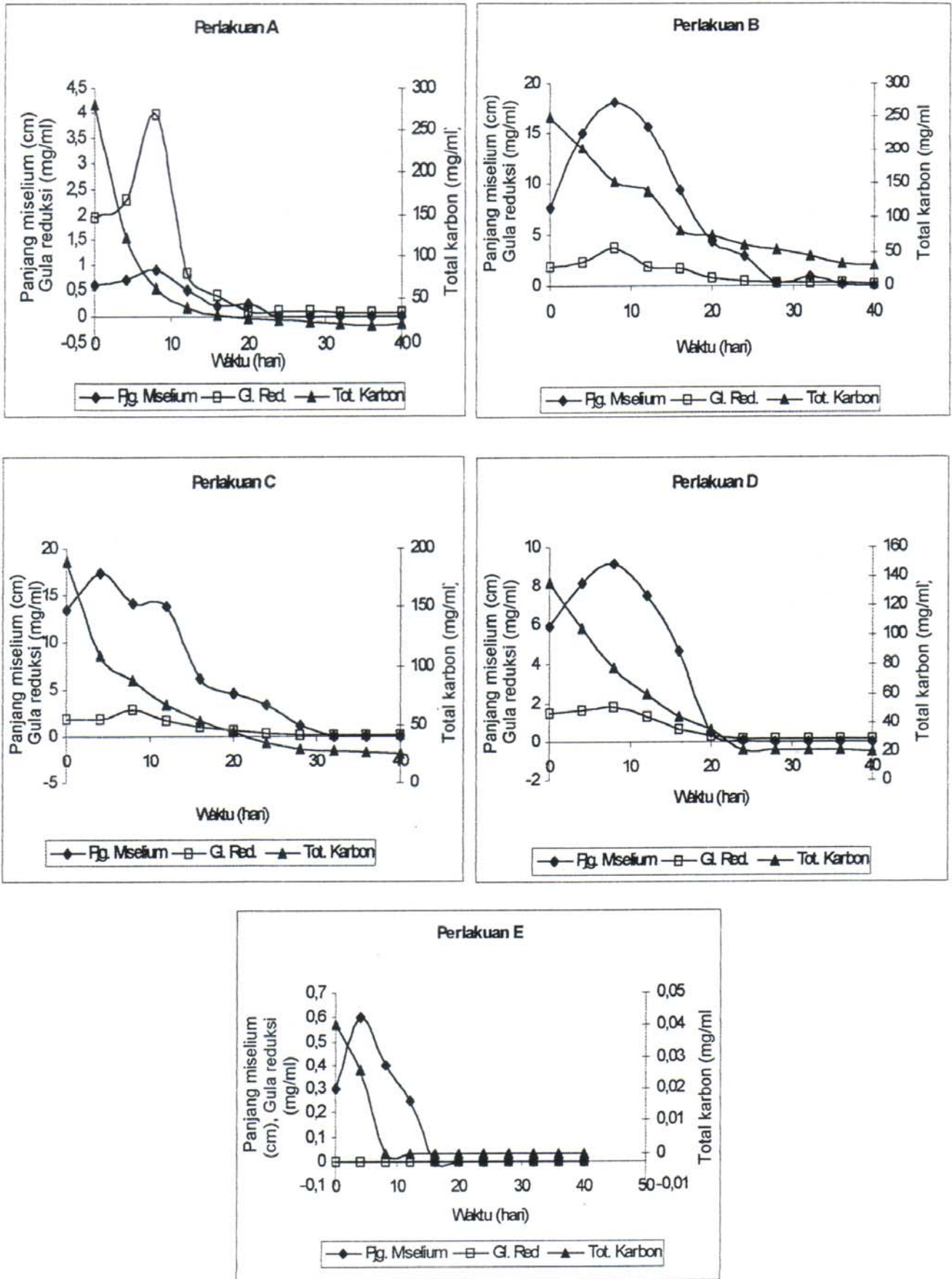
Dari seluruh perlakuan, sejak awal pengamatan hingga akhir terlihat kecenderungan penurunan persentasi kadar air, hal ini disebabkan penggunaan air oleh miselium jamur merang selain itu juga karena penguapan. Hasil uji ANOVA dan uji DMRT taraf kepercayaan 5% yaitu P (0,05) pada nilai kadar air secara garis besar menunjukkan perbedaan yang nyata dari masing-masing perlakuan selama pengamatan.

Perubahan bobot media bibit jamur merang

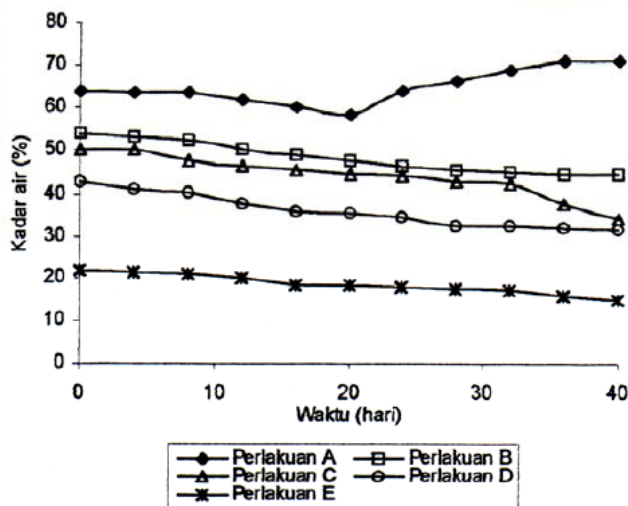
Pada perlakuan selain perlakuan A, pada tiap pengamatan selalu mengalami penurunan bobot media bibit (Gambar 7). Secara rinci bobot media bibit pada masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut, pada awalnya media bibit memiliki bobot yang sama yaitu 400g, selanjutnya hingga akhir pengamatan menunjukkan penurunan sebagai berikut, perlakuan B 287,45g, perlakuan C 272,61g, berikut perlakuan D 333,41g, dan perlakuan E menurun 386,52g.

Kondisi derajat kesamaan (pH) dan suhu

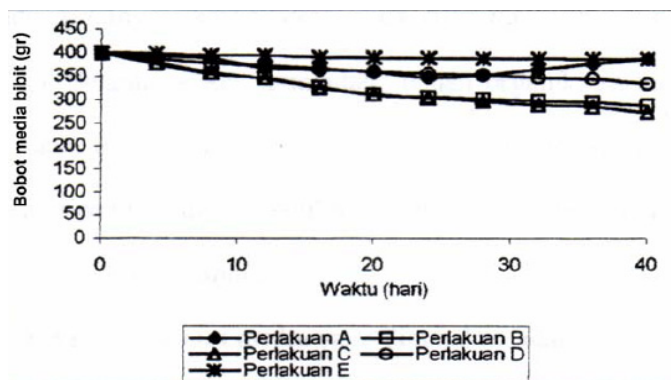
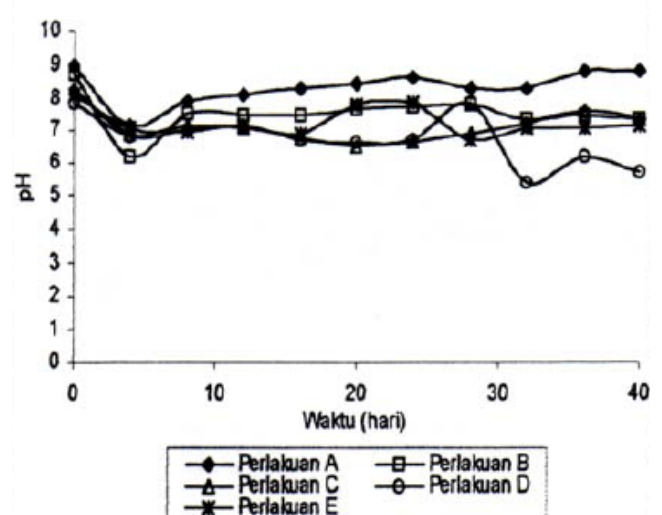
Kedua parameter ini tidak begitu mempengaruhi pertumbuhan miselium jamur merang yang ditumbuhkan pada media bibit. Penambahan zeolit pada media bibit tidak mempengaruhi besarnya derajat keasaman maupun suhu. Nilai suhu pada semua perlakuan tersebut menurut Sinaga (1999) relatif sesuai karena suhu untuk pertumbuhan bibit jamur merang adalah 28-32°C, pertumbuhan miselium bibit jamur merang adalah 29-29,6°C. Derajat keasaman (pH) perlakuan A 7,18-8,97, perlakuan B 6,21-8,73, perlakuan C 6,53-8,31, perlakuan D 5,40-7,85, dan perlakuan E 6,70-8,11.



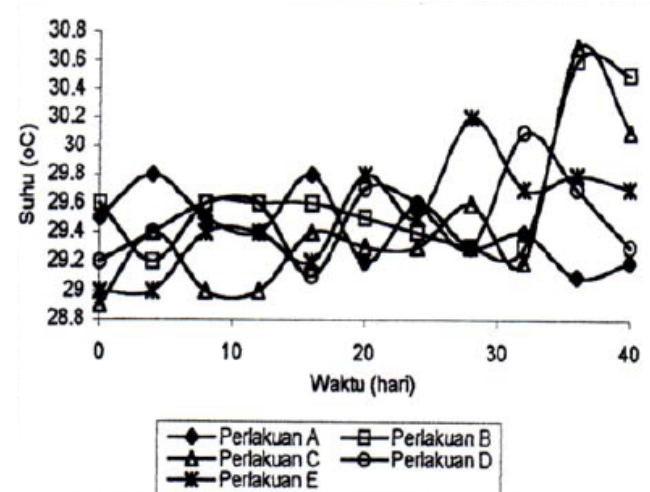
Gambar 5. Hubungan panjang miselium terhadap gula reduksi dan total karbon selama uji pertumbuhan



Gambar 6. Kondisi perubahan kadar air selama uji



Gambar 7. Kondisi perubahan bobot bibit jamur merang selama uji viabilitas



Gambar 8. Kondisi derajat keasaman (pH) dan suhu pada berbagai perlakuan

Faktor suhu lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan jamur merang adalah suhu siang dan malam rata-rata 25-30°C (Royse, 1995). Pada Gambar 8 diatas tampak secara umum terjadi penurunan pH, yang disebabkan oleh produksi asam piruvat hasil degradasi glukosa oleh miselium jamur merang. Pada kondisi tertentu dapat terjadi peningkatan pH media menjadi cenderung bersifat basa, hal ini karena produksi ammomia hasil degradasi nitrogen dari urea oleh miselium jamur merang yang lebih banyak daripada produksi asam piruvat. Dengan melihat panjang miselium maksimum dari masing-masing perlakuan terlihat bahwa pH terbaik untuk pertumbuhan miselium jamur merang di media bibit adalah pada perlakuan A pH 7,94, perlakuan B pH 7,53, perlakuan C pH 6,21, perlakuan D pH 7,04 dan perlakuan E pH 7,11. Dengan demikian pH yang optimal untuk menumbuhkan miselium jamur merang pada media bibit berkisar 6,2-7,94.

KESIMPULAN

Dari kelima perlakuan media bibit jamur merang pada penelitian ini, perlakuan B dengan media kapas dan dedak + 25% zeolit menghasilkan media bibit jamur terbaik. Daya viabilitas bibit jamur merang pada perlakuan ini memiliki umur waktu terpanjang hingga 50 hari serta panjang miselium 18,2 cm. Morfologi bibit jamur merang pada

perlakuan B memiliki pertumbuhan miselium paling merata. Disarankan perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk uji bibit jamur merang dari semua komposisi media bibit pada budi daya jamur merang agar dapat diketahui kualitas maupun produktivitasnya secara lebih nyata pada media

DAFTAR PUSTAKA

- Breck, D.W., 1984. Potential Uses of Natural and Synthetic Zeolites in Industry. Union Carbide Corporation. New York.
- Davis, M.E., 1991. Zeolites and Molecular Sieves : Not Just Ordinary Catalyst. Ind. Eng. Chem. Res. Vol. 30, No. 8, 1675-1683.
- Gani, M.U.A., Indarto, S., Handhoyo, R., L.M., 1998. Identifikasi dan Potensi Pemanfaatan Zeolit Bayah. Ikatan Ahli Geologi Indonesia. Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XXVII. Yogyakarta.
- Husaini, 1992. Daya Pertukaran Ion Zeolit Polmas terhadap beberapa Ion Logam Berat. Buletin PPTM. Vol. 14, No.2, PPTM Bandung.
- Kaul, T.N., 1997. Introduction to Mushroom Science (Systematics). Science Publishing, Inc. United States of America.
- Lowell, S. dan Shield, J.E., 1984. Powder Surface Area and Porosity. Second edition. Chapman and Hall. London.
- Warren, L. McCabe, S. Julian, C.H. Peter, 1990. Unit Operation of Chemical Engineering. Fourth edition, Mc. Graw-Hill Book Inc. New York
- Oei, P., 1996. Mushroom Cultivation with Special Emphasis on Appropriate Techniques for Developing Countries. Tool Publications, Leiden, Netherlands.
- Othmer, K. 1981. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Third edition. John-Wiley & Sons. New York.

- Patmasari, U. 2001. *Daya Viabilitas Bibit Jamur Merang (Volvariella volvacea* (Bull. Fr.) Sing.) *Dalam Media Kapas Dengan Campuran Batuan Zeolit*, (Skripsi), Yogyakarta, Universitas Gadjah Mada.
- Permana, D. dan E. Sukara, 1992. Studi Imobilisasi Enzim Amiloglukosidase Pada berbagai Matrik Batuan dan Manik-Manik Alginat. Prosiding Seminar Penelitian Bioteknologi, Menunjang Pembangunan Nasional, Bogor, 11-12 Februari 1992.
- Riyanto dan Husaini, 1991. Tinjauan terhadap Kegiatan Penelitian Karakteristik dan Pemanfaatan Zeolit Indonesia yang Dilakukan PPTM periode 1990-1991. Buletin PPTM. Vol. 13 No. 4 Bandung.
- Royse, D.J., 1995. Speciality Mushroom. Yahoo. Com. Internet
- Sarto, Saraswati, S.P., Kamulyan, B. dan Syamsiah, S., 1993. Dasar-Dasar Pengolahan Limbah. PT. Petra Konsulido Utama. Yogyakarta.
- Sinaga, M., 1999. Jamur Merang dan Budidayanya. PT. Penebar Swadaya, Anggota IKAPI. Cetakan ke-16. Bogor.
- Suganda, H., 1999. Zeolit Mineral Multifungsi. Harian Kompas. 8 Januari 1999.
- Sulia, S.B. dan Shantharam, S., 1998. General Microbiology. Science Publishers Inc. USA
- Tsitsishvili, G.V., Andronikashvili, T.G., Kirov, G.N. dan Filizova, L.D., 1992. Natural Zeolites. Ellis Horwood Limited. Chichester.
- Weller, M.T., 1994. Inorganic Materials Chemistry. Oxford University Prees. Oxford.