

PENGARUH PENAMBAHAN *EFFECTIVE MICROORGANISM-4* (EM-4) PADA PENGOMPOSAN TERHADAP PRODUKSI JAMUR MERANG

Adisti Yuliastrin (adisti_mel@yahoo.co.id)
Universitas Terbuka

ABSTRACT

*This research was aimed for knowing the influence of EM-4 (effective microorganism-4) addition and the most effective concentration of EM-4 in compost media for straw mushroom (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing) production. The treatment examined the use of EM-4 solution divided into six treatments and four repetitions. EM-4 concentration from 0 ml/l – 12,5 ml/l with an interval increasing of 2,5 ml/l. The addition of 7,5 ml/l – 12,5 ml/l concentration of EM-4 did not give so different result with the control media. Composting with addition of 5 ml/l EM-4 gave the highest straw mushroom production (2272,25 g). Statistically the result showed that the concentrations of EM-4 had no significant effect on the mushroom production.*

Key words: compost media, effective microorganism-4 (EM-4), production, volvariella volvacea (bull. ex fr.) sing.

Jamur merang (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing) cukup populer di masyarakat karena memiliki cita rasa yang khas bila dibandingkan dengan jamur pangan lainnya dan biasa dikonsumsi ketika tudung belum mekar atau masih dalam fase kancing dan fase perpanjangan (Sinaga, 2002). Banyaknya informasi tentang kandungan gizi dalam jamur serta tingginya minat konsumen terhadap produk makanan nabati semakin meningkatkan permintaan terhadap jamur termasuk jamur merang. Kandungan protein tertinggi jamur merang adalah pada fase jarum pentul (*pinhead*) dan fase telur (Chang & Miles, 1989).

Jamur merang tumbuh pada substrat merang/jerami, limbah pertanian ataupun limbah industri seperti ampas tebu, ampas batang aren dan afal kapas. Jerami diperlukan sebagai substrat utamanya karena jerami mengandung selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi disertai dengan kandungan lignin yang rendah (Chang & Miles, 1989). Kandungan selulosa yang tinggi akan mendukung pertumbuhan miselium dan tubuh buah. Substrat dengan kandungan lignin yang tinggi akan semakin memperlambat proses penguraian sehingga penyediaan nutrisi semakin lambat pula (Suriawiria, 1986).

Jerami yang digunakan sebagai media tumbuh jamur merang biasanya dalam bentuk ikatan, namun telah berhasil diterapkan penggunaan jerami yang dikompos terlebih dahulu. Penggunaan kompos ini ternyata memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan ikatan jerami karena melalui pengomposan dapat tersedia media yang mengandung zat makanan khusus yang mendukung pertumbuhan jamur (Stamets & Chilton, 1983). Dilihat dari kenyataan tersebut, maka pengomposan mutlak dilakukan terhadap jerami ataupun media tumbuh lainnya.

Kompos untuk media tanam jamur merang tentu saja berbeda dengan kompos yang dihasilkan untuk pupuk tanaman. Kompos untuk media tanam jamur merang tidak boleh memiliki tekstur yang terlalu lunak sehingga proses pengomposan jerami ataupun bahan lain yang digunakan harus terkendali.

Pengomposan secara alami biasanya terjadi dalam waktu yang cukup lama (Murbando, 2003). Waktu yang diperlukan untuk pengomposan berhubungan dengan nutrisi dan kemampuan mikroorganisme untuk memanfaatkan nutrisi dalam substrat. Dalam budidaya jamur merang, pengomposan yang terjadi dalam waktu yang lama tentu akan merugikan produsen karena permintaan pasar tidak dapat dipenuhi terutama untuk wilayah Pulau Jawa yang masyarakatnya sudah cukup terbiasa dengan beberapa panganan berbahan dasar jamur. Di beberapa wilayah di Jawa Tengah dan Jawa Timur banyak masyarakat yang melakukan perburuan jamur di hutan untuk dijual sehingga sangat penting untuk melakukan budidaya jamur agar mudah mendapatkan jamur sesuai permintaan pasar.

Dalam budidaya jamur, proses yang sangat penting adalah pengomposan. Diperlukan suatu pemacu atau starter yang dapat mempercepat proses pengomposan. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai pemacu proses pengomposan adalah 'effective microorganism-4' (EM-4). EM-4 adalah sejenis pupuk cair yang bisa ditemukan di toko pertanian dengan kemasan botol plastik berukuran satu liter. EM-4 biasa digunakan petani dengan mencampurkan air dan disemprotkan ke batang dan daun tanaman. Pupuk cair ini tergolong aman bagi lingkungan karena merupakan pupuk organik yang mengandung mikroorganisme tanah.

Selain untuk mempercepat proses pengomposan, kandungan mikroorganisme di dalam EM-4 dapat meningkatkan nutrisi yang tersedia pada substrat, seperti *Lactobacillus sp.* sebagai mikroorganisme utamanya *Rodhospseudomonas sp.* berperan dalam fiksasi nitrogen, *Streptomyces sp.*, dan ragi berperan sebagai pendekomposisi substrat jamur merang dan secara keseluruhan dapat menekan pertumbuhan patogen sehingga aktivitas mikroorganisme tersebut dapat mendukung pertumbuhan jamur merang secara optimal. EM-4 dikulturkan pada media cair dengan pH 4,5 dan populasi sebesar 10^9 per gram larutan (Wididana & Higa, dalam Harjoso & Purwantono, 2002).

Pemberian hara tambahan selain dapat meningkatkan produksi dan menekan laju pelapukan selulosa jerami, dapat pula menyebabkan masa produksi jamur menjadi lebih panjang (Chang dalam Sinaga, 2002). Sehubungan dengan hal tersebut maka perlu dipelajari pengaruh pemberian EM-4 terhadap produksi jamur merang.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui:

1. Pengaruh pemberian EM-4 terhadap produksi jamur merang.
2. Konsentrasi EM-4 yang paling efektif meningkatkan produksi jamur merang.

METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di rumah jamur "Siloam Mushroom", Kelurahan Rejasari, Purwokerto dan analisis rasio C/N dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Bahan media tanam yang digunakan berupa jerami padi, calcium carbonat (CaCO_3), limbah kapas, kotoran ayam (*Chicken Manure/CM*), air, bibit jamur merang, akuades, formalin 0,5 dan 1%, minyak tanah, alkohol 70% serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis rasio C/N kompos. Peralatan yang digunakan dalam penelitian berupa rumah jamur (kumbung yang memiliki ukuran panjang 4 m, lebar 3,5 m, tinggi 4 m), termometer, kompor, ketel uap, saringan 0,5 mm, sprayer, lampu TL 40 watt, pipa pasteurisasi, lembaran plastik, blower, higrometer, timbangan,

soil pH tester dan peralatan yang berada di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Unsoed (untuk keperluan analisis rasio C/N kompos).

Metode percobaan disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari enam perlakuan, yaitu:

K₀ = media jerami padi tanpa EM-4 (kontrol)

K₁ = media jerami yang dikompos dengan EM-4 2,5 ml/liter air

K₂ = media jerami yang dikompos dengan EM-4 5 ml/liter air

K₃ = media jerami yang dikompos dengan EM-4 7,5 ml/liter air

K₄ = media jerami yang dikompos dengan EM-4 10 ml/liter air

K₅ = media jerami yang dikompos dengan EM-4 12,5 ml/liter air

Setiap perlakuan dilakukan ulangan sebanyak empat kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan.

Kompos yang digunakan terbagi dalam dua macam kompos yaitu kompos atas dan kompos bawah. Kompos atas (Kompos A) terdiri dari 22,5 kg limbah kapas, 5 kg bekatul dan 5 kg CaCO₃. Kompos bawah (Kompos B) terdiri dari 1,5 m³ jerami, 5,25 kg bekatul, 4,5 kg CaCO₃ dan 1,5 kg CM. Bahan-bahan tersebut dikompos selama 10 hari. Setelah kompos siap lalu dimasukkan ke rak di dalam kumbung dan dilakukan pasteurisasi menggunakan suhu 63°C selama ± 3 jam sejak tercapainya suhu tersebut. Setelah pasteurisasi dilakukan penurunan suhu (*conditioning*), hal ini perlu dilakukan agar pada saat pembibitan, media kompos tidak terlalu panas yang dapat menyebabkan bibit mati. Sebelum penyebaran bibit (*spawning*) sampel media dari setiap perlakuan diambil untuk dilakukan penetapan rasio C/N kompos awal. Penyebaran bibit dilakukan secara merata pada setiap media perlakuan. Media diinkubasi dengan pengukuran temperatur dan kadar air setiap hari. Pengabutan formalin dilakukan untuk mengurangi hama pada media. Setelah pertumbuhan tubuh buah dirasa cukup dilakukan pemanenan. Pemanenan dilakukan terus-menerus sampai media tidak lagi menghasilkan tubuh buah yang layak panen. Setelah media tidak lagi menghasilkan barulah diambil sampel dari setiap media perlakuan untuk penetapan rasio C/N kompos akhir.

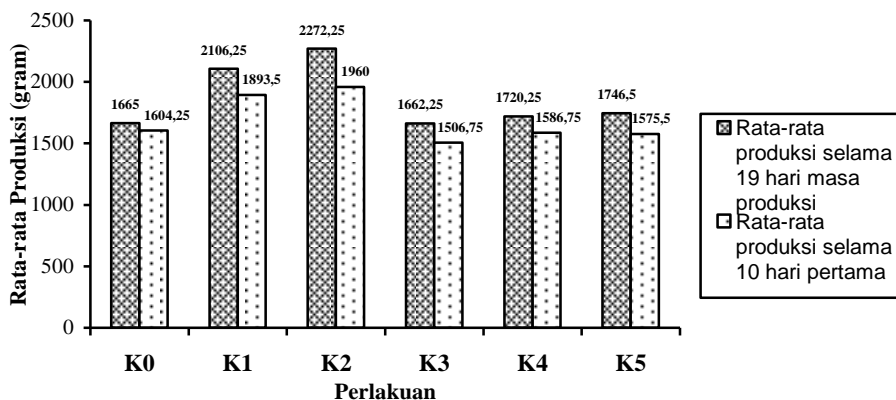
Parameter yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama yaitu bobot segar total jamur merang, sedangkan parameter pendukung terdiri dari umur panen pertama, lama masa produksi, masa *flush* dan rasio C/N kompos awal dan akhir masing-masing media. Masa *flush* meliputi masa pertumbuhan jamur dari fase *pinhead*, produksi dan penurunan produksi. Masa *flush* berlangsung beberapa hari lalu terjadi masa istirahat. Kemudian kumbung diinkubasi memasuki masa *flush* berikutnya. Jumlah masa *flush* dari setiap masa produksi jamur merang berbeda-beda, ada yang terjadi dua kali sampai berkali-kali tergantung pada nutrisi dalam media tanam.

Data bobot segar total jamur merang dianalisis menggunakan Analisis Ragam (Uji F), jika hasilnya terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Terkecil (Steel & Torie, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata produksi jamur merang yang bervariasi dari setiap perlakuan. Rata-rata diperoleh pada hari kesembilan dan sepuluh setelah *spawning* yaitu pada masa *flush* pertama. Pada *flush* kedua produksi jamur merang lebih sedikit dibandingkan *flush* pertama. Setelah memasuki masa *flush* ketiga, rata-rata produksi relatif terus menurun. Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata produksi tertinggi selama masa produksi adalah pada perlakuan K₂ (EM-4 sebanyak 5 ml/liter air), meskipun hasil analisis ragam terhadap rata-rata

produksi jamur merang menunjukkan bahwa penambahan EM-4 pada pengomposan media tidak berpengaruh nyata terhadap produksi jamur merang. Ada beberapa faktor yang memungkinkan terjadinya hal tersebut, seperti lama pengomposan, rasio C/N kompos dan faktor lingkungan khususnya pH.



Gambar 1. Histogram Rata-Rata Produksi Jamur Merang (gram)

Penggunaan EM-4 pada pengomposan dapat menambah mikroorganismenya yang terlibat dalam proses pengomposan sehingga media perlakuan akan lebih cepat terdekomposisi bila dibandingkan dengan media kontrol pada lama pengomposan yang sama. Nutrisi yang terdapat pada jerami bermanfaat bagi pertumbuhan jamur merang khususnya adalah karbon dan nitrogen.

Tabel 1. Analisis Rasio C/N Kompos, Umur Panen Pertama dan Masa Produksi

| Perlakuan | Kompos Awal | | | Kompos Akhir | | | Umur Panen Pertama (hsp) | Masa Produksi (hari) |
|----------------|-------------|-------|-------|--------------|-------|-------|--------------------------|----------------------|
| | C (%) | N (%) | C/N | C (%) | N (%) | C/N | | |
| K ₀ | 24.67 | 1.37 | 17.95 | 13.59 | 1.43 | 9.50 | 9 | 12 |
| K ₁ | 27.49 | 1.11 | 24.64 | 17.75 | 1.60 | 11.06 | 9 | 13 |
| K ₂ | 25.62 | 1.11 | 23.01 | 17.22 | 1.54 | 11.18 | 9 | 15 |
| K ₃ | 26.79 | 1.14 | 23.36 | 18.56 | 1.38 | 13.41 | 10 | 13 |
| K ₄ | 28.27 | 1.05 | 26.79 | 19.24 | 1.58 | 12.17 | 10 | 13 |
| K ₅ | 27.14 | 1.04 | 26.10 | 16.91 | 1.45 | 11.61 | 10 | 12 |

Keterangan: Umur panen pertama dihitung setelah *spawning* (hsp/hari setelah *spawning*)

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa rasio C/N kompos awal relatif sama kecuali pada media kontrol (K₀). Rasio C/N kompos awal pada media kontrol lebih rendah dibandingkan dengan media yang mendapat penambahan EM-4 (K₁-K₅) diduga karena nitrogen tidak terurai sebanyak pada media dengan penambahan EM-4. Namun demikian, nilai perbandingan antara karbon dan nitrogen pada kompos awal dari setiap perlakuan masih memenuhi syarat tumbuh bagi jamur merang yaitu 24-36 dan 1 (Basuki *dalam* Ekowati & Risyanto, 1989). Di dalam EM-4 terdapat karbon dan nitrogen sebagai nutrisi bagi mikroorganismenya campuran. Selain itu kemungkinan terdapat lebih banyak mikroorganismenya pendekomposisi pada media perlakuan sehingga penambahan EM-4 mempengaruhi rasio C/N kompos.

Karbon (C) diperlukan untuk mendukung pertumbuhan miselium jamur. Adanya kandungan C yang cukup tinggi pada media akan mempercepat pertumbuhan miselium sedangkan keberadaan N akan mendukung pembentukan tubuh buah (Chang & Miles, 1989). Rasio C/N yang rendah akan mampu menghasilkan pertumbuhan yang baik pada miselium maupun tubuh buah.

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa rata-rata umur panen pertama dari masing-masing perlakuan masih normal yaitu berkisar dari hari ke-9 dan ke-10 setelah *spawning*. Pemberian EM-4 kemungkinan lebih optimal pada konsentrasi rendah yaitu 5 ml/liter air (K₂) sebagaimana terlihat dari lebih tingginya produksi jamur merang pada perlakuan tersebut dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1).

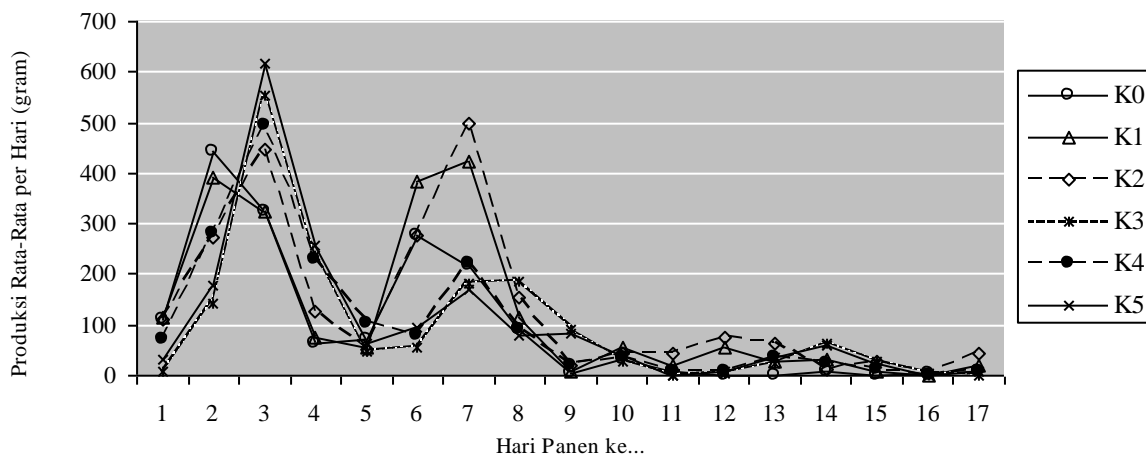
Mikroorganisme dalam EM-4 mampu mendegradasi selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa dan hemiselulosa akan didegradasi oleh mikroorganisme menjadi glukosa yang merupakan sumber karbon bagi jamur merang (Wood, 1979; Chang & Miles, 1989). Lignin merupakan sumber nutrisi penyedia energi total terbesar (Buckman & Brady, 1982), namun substansi tersebut tidak digunakan oleh jamur merang untuk mendukung pertumbuhannya. Hasil perombakan zat-zat tersebut merupakan nutrisi utama bagi pertumbuhan jamur merang. Penambahan EM-4 dengan konsentrasi tinggi pada pengomposan kemungkinan menyebabkan penguraian selulosa dan hemiselulosa menjadi berlebihan sehingga tidak dapat lagi dimanfaatkan oleh jamur secara optimal.

Faktor lingkungan terutama tingkat keasaman (pH) kemungkinan menjadi penyebab hasil analisis ragam produksi jamur merang dengan penambahan EM-4 pada pengomposan menjadi tidak berpengaruh nyata terhadap produksi. Nilai pH media selama masa pengamatan berada pada kisaran 4,0-6,0. Kisaran pH tersebut cenderung rendah untuk pertumbuhan optimum jamur merang. Jamur merang memerlukan pH optimum media yaitu 6,8-7,0 (Sinaga, 2002). Nilai pH yang rendah bisa menghambat pertumbuhan jamur merang dan merangsang pertumbuhan jamur kontaminan.

Mikroorganisme di dalam EM-4 dapat bertahan pada suhu pasteurisasi sehingga dapat terus melakukan aktivitas dekomposisi pada media. Aktivitas tersebut menyebabkan pH media menjadi asam (Day & Lisansky dalam Irianto, 2002). Nilai pH media semakin lama cenderung meningkat dan bertahan pada pH 6,0 sampai masa produksi berakhir. Hal ini terjadi karena nitrat ditransformasi menjadi nitrit dan selanjutnya menjadi amonia. Amonia akan dibebaskan dari media dan menyebabkan pH media meningkat (Irianto, 2002).

Berdasarkan penelitian, tubuh buah (*primordia*) pada umumnya mulai terlihat pada hari ke-8 setelah penyebaran bibit. Fase ini sesuai dengan pendapat Sinaga (2002) yang menyatakan bahwa *primordia* akan terlihat delapan hingga sepuluh hari setelah penyebaran bibit. Pembentukan tubuh buah ditandai dengan terbentuknya simpul berwarna putih berbentuk bundar ataupun lonjong. Fase ini dikenal sebagai *stadia kepala kancing pinhead* atau *primordia*. *Pinhead* terus membesar memasuki fase kancing, fase ini dimulai dua hari setelah fase *pinhead*. Pada fase ini pemanenan mulai dapat dilakukan.

Produksi jamur merang berfluktuasi dengan hari panen. Produksi tertinggi didapatkan pada panen hari ketiga, setelah itu produksi cenderung menurun. Kemudian mengalami *break* (masa istirahat) dan dilakukan inkubasi pada kumbung. Ketika memasuki masa *flush* kedua (panen hari ketujuh), produksi meningkat kembali kemudian terus menurun walaupun memasuki *flush* ketiga (panen hari kesembilan) sampai masa produksi berakhir. Rata-rata produksi per hari tercermin pada Gambar 2, dimana pada hari pertama produksi masih relatif rendah kemudian meningkat perlahan pada hari kedua dan ketiga lalu menurun pada hari berikutnya sampai *flush* pertama berakhir (panen hari kelima).



Gambar 2. Kurva Rata-Rata Panen Per Hari Selama Masa Produksi (gram/hari)

Faktor lingkungan lainnya setelah pH yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur merang adalah suhu dan kelembaban. Faktor suhu di dalam kumbung selama masa perawatan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur merang. Menurut Sinaga (2002) suhu kumbung dalam masa produksi berkisar antara 32-38°C. Bila suhu berada di bawah 32°C maka pembentukan tubuh buah menjadi lebih cepat, namun lebih kecil, bertangkai kurus dan payung yang cepat membuka. Pada suhu yang lebih rendah lagi yaitu 26-27°C, tubuh buah tidak akan pernah terbentuk dan miselium menjadi dorman. Sebaliknya bila suhu berada di atas 38°C maka payung yang terbentuk tipis dan keras serta pertumbuhan jamur yang kerdil. Suhu yang terlalu tinggi akan mengakibatkan banyaknya jamur kontaminan seperti *Coprinus* spp.

Suhu kumbung berada pada kisaran 26-32°C, namun umumnya pada suhu 30°C. Suhu rata-rata kompos yaitu 31-38°C, namun pada minggu terakhir suhu kompos menjadi berkisar 31-34°C. Rendahnya suhu kompos ini kemungkinan karena berkurangnya aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam kompos disebabkan oleh semakin menipisnya nutrisi yang tersedia pada kompos.

Selama masa inkubasi, kelembaban kumbung cukup tinggi yaitu 83-91%. Kisaran kelembaban tersebut cukup ideal untuk mendukung pertumbuhan jamur merang. Kelembaban kumbung yang ideal menurut Soedirdjoatmodjo (1986) yaitu lebih dari 80%. Kelembaban media juga berada > 80%. Kelembaban sangat penting karena ± 80% kandungan jamur merang adalah air, sehingga berat segar jamur merang sangat ditentukan dari kelembaban media maupun kumbung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan berikut.

1. Produksi jamur merang yang didapat dari media kontrol lebih rendah dibandingkan dengan media perlakuan, namun penambahan EM-4 pada konsentrasi 7,5 ml/liter air – 12,5 ml/liter air memberikan hasil yang relatif sama dengan media kontrol.
2. Penambahan EM-4 5 ml/liter air pada pengomposan media tanam memberikan produksi jamur merang tertinggi yaitu 2272,25 gram.
3. Bila dilihat secara keseluruhan dan berdasarkan perhitungan statistik, produksi jamur merang yang didapat dari media kontrol dan media perlakuan tidak berbeda nyata, maka dapat diambil

kesimpulan bahwa penambahan EM-4 pada pengomposan media tanam tidak berpengaruh terhadap produksi jamur merang.

Adapun saran yang dapat dikemukakan berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. EM-4 merupakan starter yang dapat mempercepat proses pengomposan dan hara tambahan bagi jamur merang namun berdasarkan hasil penelitian, penggunaan EM-4 pada pengomposan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi. Kemungkinan berhubungan dengan lama pengomposan (10 hari) yang menyebabkan kompos tidak dapat meningkatkan produksi secara efektif. Berkenaan dengan hal ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui lama pengomposan yang paling efektif.
2. Pertumbuhan jamur merang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu. Suhu kumbung yang mendukung berkisar 32°C - 38°C. Kisaran tersebut harus dipertahankan untuk memperoleh hasil yang optimal. Bila perlu kumbung dibuat dengan sistem ventilasi yang lebih baik agar suhu kumbung lebih terkontrol.
3. Karena penambahan EM-4 pada media tanam tetap berpengaruh terhadap produksi sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk menemukan konsentrasi EM-4 yang paling optimal.

REFERENSI

- Buckman, H.O & Brady, N.C. (1982). *Ilmu tanah*. Diterjemahkan oleh Prof. Dr. Soegiman. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Chang, S.T. & Miles, P.G. (1989). *Edible mushrooms and their cultivation*. Florida, Boca Raton: CRC Press Inc.
- Ekowati, N. & Risyanto, S. (1989). Pengaruh waktu pengomposan media terhadap produksi jamur Merang (*Volvariella volvacea*). *Laporan penelitian* (Tidak dipublikasikan). Purwokerto: Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.
- Harjoso, T. & Purwantono, A.S.D. (2002). Pemanfaatan tanah podzolik merah kuning melalui pemberian pupuk kandang dan EM-4 bagi program pengembangan baby corn. *Jurnal Pembangunan Pedesaan* Vol. II (2): 27-33.
- Irianto, A. (2002). *Materi pokok mikrobiologi lingkungan*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Murbandono, L. (2003). *Membuat kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sinaga, M.S. (2002). *Jamur Merang dan budidayanya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soedirdjoatmojo, M.D.S. (1986). *Pedoman lengkap menanam jamur secara tradisional dan modern*. Jakarta: BP. Karya Tani.
- Steel, R.E.D. & Torrie, J.H. (1991). *Prinsip dan prosedur statistika, suatu pendekatan biometrik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Stamets, P. & Chilton, J.S. (1983). *The mushroom cultivar*. Washington: Agaricon Press Olympia.
- Suriawiria, U. (1986). *Pengantar untuk mengenal dan menanam jamur*. Bandung: Angkasa.
- Wididana, N.G & Higa, T. (1996). *Tanya jawab teknologi effective microorganism*. Jakarta: INKPS dan PT. Songgolangit Persada.
- Wood, D.A. (1979). *Degradation of compost straw by the edible mushroom*. New York: John Wiley and Sons.