

Pemanfaatan Jerami Padi Sebagai Media Pertumbuhan dan Hasil Jamur Janggal (*Coprinus* sp.) Dengan Model Blok Bersusun

*The Utilization Of Rice Shell Ass A Media For Growth And Product Of Janggal Mushrooms (*Coprinus* sp.) Using Block Construction Model*

Nada Kutsuma Vacha^{1*}, Agus Sugianto¹, Anis Sholihah¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang
Jl. MT. Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi : nadakutsuma337@gmail.com

ABSTRACT

Janggal mushrooms are edible fungi / mushrooms that can be consumed and grow on media containing high cellulose, one of which is composted agricultural waste (rice straw), but we do not know for sure the impact of different composting times. This study aims to determine the length of time for composting rice straw media on the growth and yield of janggal mushrooms. The research was conducted at the Agrotechnology Mushroom Cultivation Laboratory, Faculty of Agriculture, Islamic University of Malang From December 2020 to February 2021. The design used was a simple randomized block design (RBD) with 3 replications with a 5% level test, the treatment used was composting time with 5 levels. Namely 0, 3, 6, 9 and 12 days. The results showed that the difference in composting time had a significant effect on the parameters of the diameter of the fruity body hood, the total fresh weight of the fruit body and the period of harvest. However, the composting time of 12 days (L_4) showed the highest yield on parameters : the ability of mycelium to fill the media with 6 days after inoculation, and the harvest period with a length of 52 days. However, the 9 day composting time (L_3) gave the highest result on the parameter of total fresh weight of the fruit body with a weight of 161.62 grams. However, L_2 (6 days of composting) showed the highest yield on the diameter of the fruit body hood with a width of 7.42 mm. The optimum composting time in straw, rice bran and $CaCO_3$ media is 12 days of composting.

Keywords: Coprinus sp., Composting, Block Stacking

ABSTRAK

Jamur janggal merupakan jamur edibel / jamur yang dapat dikonsumsi dan tumbuh pada media yang mengandung selulosa tinggi salah satunya adalah limbah pertanian (jerami padi) yang dikomposkan, namun belum tahu pasti dampak dari lama waktu pengomposan yang berbeda – beda. Penelitian ini bertujuan mengetahui lama waktu pengomposan media jerami padi terhadap pertumbuhan dan hasil jamur janggal. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Jamur Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang pada bulan Desember 2020 hingga Februari 2021. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan 3 kali ulangan dengan uji taraf 5%, perlakuan yang dipakai yaitu lama pengomposan dengan 5 level yaitu 0, 3, 6, 9 dan 12 hari. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa perbedaan lama pengomposan berpengaruh nyata pada parameter diameter tudung badan buah, bobot segar total badan buah dan periode masa panen. Namun pada lama pengomposan 12 hari (L_4)

ditunjukkan hasil tertinggi pada parameter : kemampuan miselium memenuhi media dengan waktu 6 hari setelah inokulasi, dan periode masa panen dengan lama waktu 52 hari. Namun lama pengomposan 9 hari (L_3) memberikan hasil yang tertinggi pada parameter bobot segar total badan buah dengan berat sebesar 161,62 gram. Namun L_2 (6 hari pengomposan) ditunjukkan hasil tertinggi pada parameter diameter tudung badan buah dengan lebar sebesar 7,42 mm. Lama pengomposan yang optimum pada media jerami, bekatul dan CaCO_3 yaitu 12 hari pengomposan

Kata kunci: Jamur Janggal, Lama Pengomposan,, Blok Bersusun

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara agraris karena sebagian besar penduduk bekerja disektor pertanian, banyak hasil pertanian yang dapat dimanfaatkan dan dikelola menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat, bukan hanya dari hasil pertanian yang diambil tetapi limbah pertanian juga dapat dikelola dengan baik dan dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan masa kini dan mendatang. Limbah pertanian seperti jerami padi dapat dimanfaatkan sebagai salah satu media tumbuh jamur. Budidaya jamur merupakan salah satu agroindustri yang sangat potensial dikembangkan di Indonesia.

Jamur janggal merupakan jamur kompos yaitu menyerap nutrisi dari bahan yang telah dikomposkan, misalnya jerami padi sebagai media tumbuh jamur dengan selulosa tinggi. Pengomposan dibutuhkan dalam menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti gula dan amilum, sehingga jamur dapat langsung menyerap nutrisi yang sudah tersedia.

Budidaya jamur janggal yang sudah dilakukan oleh sebagian masyarakat yaitu ditanam pada lahan terbuka tanpa alas dan hanya dengan sekat-sekat kayu dengan media tongkol jagung yang masih utuh dan terkena cahaya matahari secara langsung, sehingga membutuhkan lahan yang luas agar mendapatkan hasil yang banyak, kendala terbesar pembudidaya jamur salah satunya adalah kurangnya lahan. Terobosan baru dari permasalahan kurangnya lahan yaitu dengan metode blok bersusun. Sistem Media pertumbuhan dari sistem ini dicetak menggunakan cetakan dan disusun sesuai tempat yang tersedia, maka dari itu lebih efisien dan tidak membutuhkan lahan yang luas. Media jamur *Coprinus sp* dicetak dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 45 cm dan tinggi 20 cm. Berdasarkan latar belakang

diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana pertumbuhan dan hasil jamur janggél pada variasi lama pengomposan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Jamur Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 hingga Februari 2021. Lokasi ini terletak pada ketinggian 550 mdpl dengan suhu rata-rata harian 27°C – 30°C.

Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Sederhana dengan 3 kali pengulangan, perlakuan lama pengomposan jeramipadi dengan lima level yaitu : (L_0) = 0 hari atau tanpa pengomposan, (L_1) = 3 hari pengomposan, (L_2) = 6 hari pengomposan, (L_3) = 9 hari pengomposan, dan (L_4) = 12 hari pengomposan. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan analisis statistik dengan uji taraf 5% (ANOVA). Jika terdapat pengaruh yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap perlakuan dan lama pengomposan yang optimal digunakan analisis regresi kuadratik dengan α 5% untuk mengetahui waktu pengomposan yang optimum digunakan uji regresi kuadratik.

Pembuatan bibit jamur janggél F2 dengan media biji sorghum dengan campuran 10% bekatul dan 6% CaCO_3 , proses pembuatan bibit F2 dilakukan dengan aseptik di dalam enkas yang sudah disteril menggunakan alkohol 70% hingga homogen, setelah miselium memenuhi media F2, kemudian diturunkan ke F3 dengan media jerami padi tanpa pengomposan dengan tambahan 10% bekatul dan 6% CaCO_3 , dilakukan di dalam enkas dengan aseptik. Komposisi bahan – bahan media tanam yaitu, jerami padi ditambah dengan 10% bekatul dan 6% CaCO_3 dikomposkan dengan lima level yaitu 0, 3, 6, 9, dan 12 pengomposan. Setelah variasi pengomposan selesai, selanjutnya mencetak dengan cetakan kayu berukuran panjang 50 cm, lebar 45 cm dan tinggi 20 cm. Kemudian di sterilisasi menggunakan autoclave dengan waktu 7 hingga 8 jam dan suhu antara 70°C – 90°C. Media siap digunakan setelah benar-benar dingin dan ditaburkan bibit sebanyak 266 gram pada setiap media.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan Miselium Memenuhi Media

Berdasarkan uji BNJ 5% (Tabel 1), perlakuan lama pengomposan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kemampuan miselium memenuhi media. Pada Tabel 1 kemampuan miselium memenuhi media berkisar antara 6 hari sampai 11,33 hari. Perlakuan L₀ (tanpa pengomposan) menunjukkan rata – rata waktu yang paling lambat miselium memenuhi media yaitu 11 hari setelah inokulasi, sedangkan yang tercepat ditunjukkan pada perlakuan L₄ (12 hari pengomposan) dengan rata – rata waktu yang dibutuhkan 6 hari setelah inokulasi.

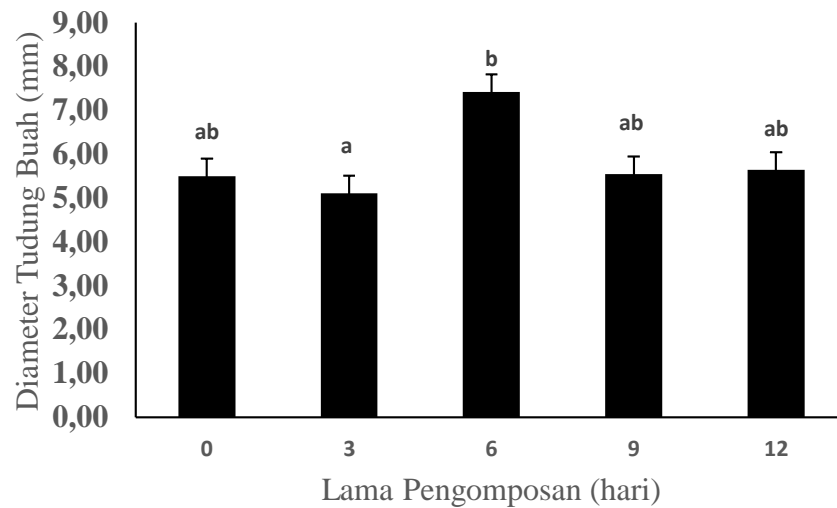
Tabel 1. Kemampuan Miselium Memenuhi Media

Perlakuan	Kemampuan Miselium Memenuhi Media (hsi)
L ₀	11,33
L ₁	9,00
L ₂	6,67
L ₃	7,33
L ₄	6,00
BNJ 5%	TN

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, TN : Tidak Nyata, L₀ : tanpa pengomposan, L₁ : 3 hari pengomposan, L₂ : 6 hari pengomposan, L₃ : 9 hari pengomposan, L₄ : 12 hari pengomposan.

Diameter Tudung Badan Buah

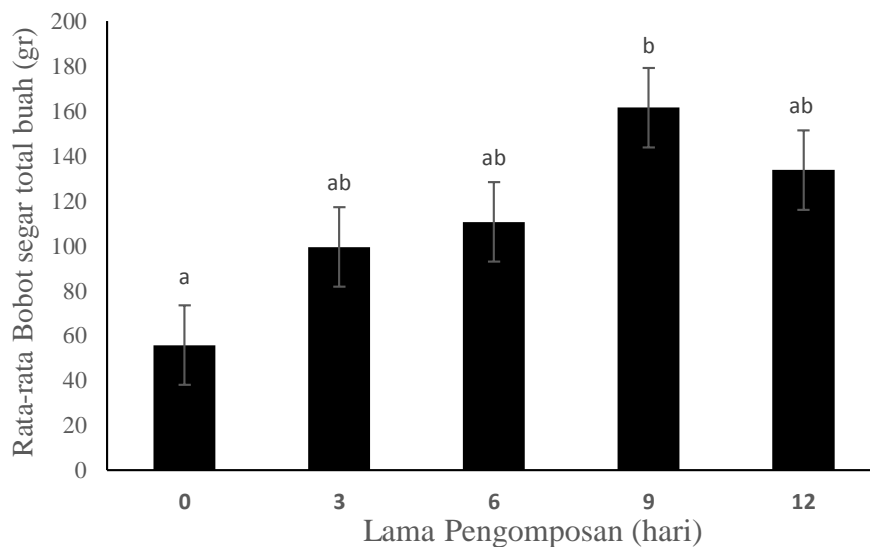
Berdasarkan uji BNJ 5% (Gambar 1), diameter tudung badan buah menunjukkan pengaruh yang nyata pada perlakuannya. Pada Gambar 3 menunjukkan perlakuan L₂ (pengomposan 6 hari) memiliki diameter terlebar yaitu sebesar 7,42 mm. Perlakuan L₁ (3 hari pengomposan), L₃ (9 hari pengomposan) dan L₄ (12 hari pengomposan) tidak berbeda nyata pada parameter diameter tudung badan buah, tetapi pada perlakuan L₂ (6 hari pengomposan) dengan perlakuan L₀ (tanpa pengomposan) memberikan pengaruh yang nyata.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Diameter Tudung Badan Buah Jamur Janggell (mm)

Bobot Segar Total Badan Buah

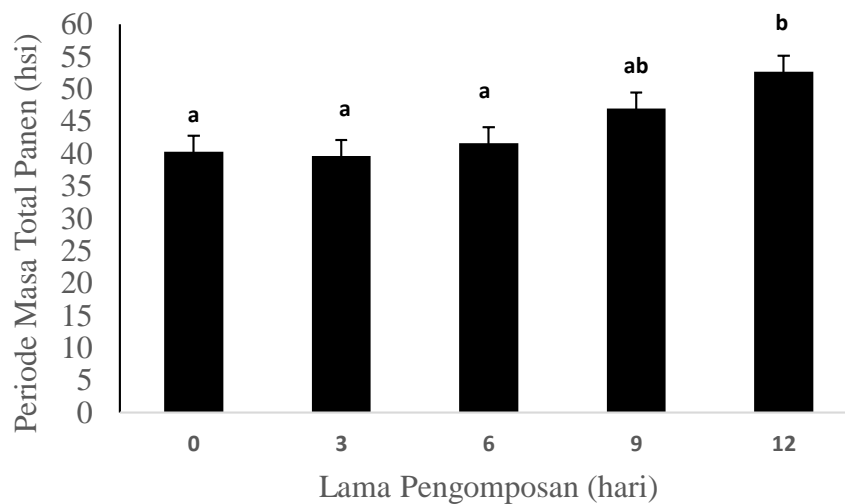
Berdasarkan uji BNJ 5% (Gambar 2), perlakuan lama pengomposan memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot segar total badan buah terlihat pada Gambar 4. Perlakuan L₃ (Pengomposan 9 hari) menunjukkan berat tertinggi pada bobot segar sebesar 161,62 gram. Perlakuan L₃ tidak berbeda nyata dengan perlakuan L₁ (3 hari pengomposan), L₂ (6 hari pengomposan) dan L₄ (12 hari pengomposan) kecuali L₀ (tanpa pengomposan).



Gambar 2. Diagram Bobot Segar Total Badan Buah (gram)

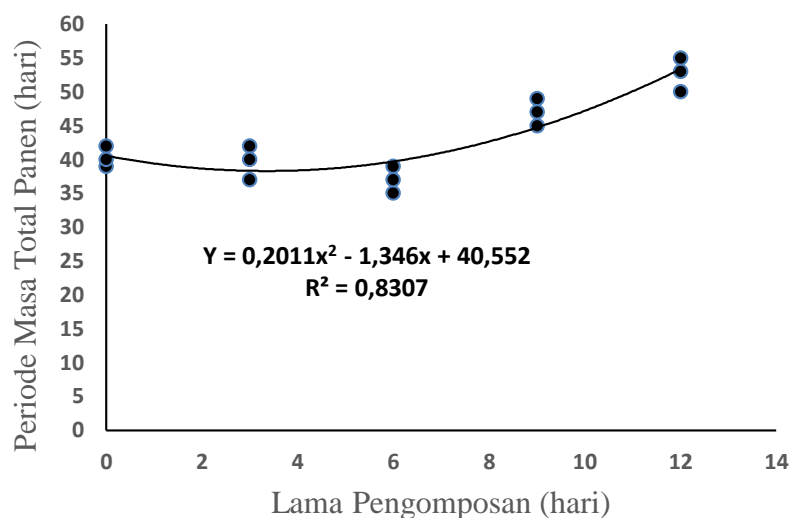
Periode Total Masa Panen

Berdasarkan uji BNJ 5% (Gambar 3), lama pengomposan memberikan pengaruh nyata, perlakuan L₄ (pengomposan 12 hari) memiliki nilai tertinggi dengan rata – rata periode masa total panen 52 hari, sedangkan periode masa total panen terendah pada perlakuan L₂ (pengomposan 6 hari) dengan rata – rata 37 hari, sedangkan pada perlakuan L₀ (tanpa pengomposan) dan L₁ (pengomposan 3 hari) rata – rata periode masa total panen hampir sama berturut - turut 40 hari dan 39 hari.



Gambar 3. Diagram Periode Masa Total Panen Jamur Janggell (*Coprinus* sp.)

Berdasarkan analisis regresi kuadratik pada Gambar 4, diperoleh persamaan regresi $Y = 0,2011 X^2 - 1,246 X + 40,552$ dan nilai X (lama pengomposan) sebesar 3,13 hari dan nilai Y (periode masa panen) sebesar 38,05 hari. Nilai maksimum pengomposan 12 hari sebesar 83,8 hari. Nilai determinasi sebesar 83,07% dipengaruhi oleh lama pengomposan (faktor X) dengan sisa 16,93% disebabkan oleh faktor luar seperti : sirkulasi udara, cahaya, dan suhu. Didapatkan nilai maksimum 12 hari pengomposan sebesar 83,8 hari.



Gambar 4. Hubungan Lama Pengomposan dan Periode Masa Total Panen

Nilai Efisiensi Biologi

Berdasarkan uji BNJ 5% (Tabel 2), lama pengomposan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai efisiensi biologi dengan nilai berkisar antara 0,33% sampai 1,26%. Namun perlakuan L₁ (3 hari pengomposan) menunjukkan nilai yang terendah pada nilai efisiensi biologi yaitu 0,33% dan yang tertinggi pada perlakuan L₄ (12 hari pengomposan) dengan nilai 1,26%.

Tabel 2. Nilai Efisiensi Biologi Jamur janggél

Perlakuan	Rata-rata Nilai Efisiensi Biologi	
L ₀		0,66
L ₁		0,33
L ₂		0,64
L ₃		0,94
L ₄		1,26
BNJ 5%		TN

Keterangan : - Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%, TN : Tidak Nyata, L₀ : tanpa pengomposan, L₁ : 3 hari pengomposan, L₂ : 6 hari pengomposan, L₃ : 9 hari pengomposan, L₄ : 12 hari pengomposan.

Pembahasan

Miselium jamur janggél membutuhkan media yang memiliki banyak nutrisi untuk pertumbuhan, biji sorgum adalah salah satu serelia yang mengandung karbohidrat tinggi untuk pertumbuhan miselium. Pada pengamatan pertumbuhan miselium pada bibit F2 media biji sorgum terlihat kerapatan antara

miselium berwarna putih dan miselium membentuk biomassa seperti kapas (Lestari, 2017).

Berdasarkan pengamatan bibit F3 jamur janggél dengan media jerami padi tanpa pengomposan terlihat miselium pada bibit tersebut berwarna putih, tipis dan kerapatan miseliumnya tidak rapat, dapat disebabkan oleh kandungan karbohidrat belum tersedia untuk pertumbuhan jamur janggél karena tidak adanya proses pengomposan sehingga tidak terjadi penguraian secara biologis oleh mikroorganisme. Mikroorganisme berperan dalam menguraikan polisakarida menjadi disakarida dan menguraikan kembali menjadi monosakarida. Glukosa dan fruktosa adalah hasil dari monosakarida yang terurai, yang mana merupakan senyawa karbohidrat yang mengandung carbon. Karbon (C) adalah unsur paling mendasar dalam pembentukan sel dan sebagai sumber energi untuk metabolisme sel (Suparti; Kartika; dan Ernawati, 2016).

Pengaruh Lama Pengomposan Media Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Janggél

Hasil penelitian kemampuan miselium yang tercepat perlakuan L₄ (12 hari pengomposan) karena semakin cepat miselium tumbuh memenuhi media maka semakin cepat pula *pinhead* terbentuk sehingga tubuh buah cepat tumbuh dewasa (Sumiati, dkk. 2006).

Parameter diameter tudung ditunjukkan nilai tertinggi perlakuan L₂ (6 hari pengomposan) dengan lebar 7,42 mm. Perlakuan L₁ (pengomposan 3 hari) ditunjukkan nilai terendah diduga lama waktu pengomposan kurang maksimal, karena nutrisi yang disediakan oleh media belum terurai sehingga masih menunggu waktu penguraian nutrisi media menjadi siap serap untuk pembentukan tubuh buah. Diameter badan buah dapat dipengaruhi oleh lama waktu pengomposan dimana waktu pengomposan yang terlalu cepat akan mempengaruhi proses dekomposisi sehingga tidak berjalan dengan baik dan penyerapan nutrisi untuk pertumbuhan juga akan menurun, apabila waktu pengomposan lebih lama dapat berpengaruh baik pada proses dekomposisi menurut Mufarrihah dan Lilatul (2009). Jika nutrisi yang dibutuhkan terpenuhi maka diameter badan buah tumbuh dengan maksimal.

Bobot segar total badan buah dapat diamati setelah dipanen dan ditimbang, perhitungan bobot segar dilakukan pada setiap kali panen hingga masa

produktif selesai. Bobot segar total badan buah dapat dipengaruhi oleh peningkatan lama waktu pengomposan media tanam menyebabkan penurunan bobot segar total buah. Sukendro, dkk., (2001). Menyatakan bahwa waktu pengomposan relatif singkat menyebabkan selulosa dan hemiselulosa belum banyak terurai dan proses dekomposisi belum sempurna sehingga nutrisi belum terurai sehingga belum dapat dimanfaatkan jamur janggol sebagai nutrisi bagi pertumbuhannya. Kebutuhan CO₂ pada jamur memang dibutuhkan tetapi jika terlalu banyak maka mempercepat pembentukan tubuh buah ke fase dewasa karena adanya pemanjangan batang (stipe), namun menyebabkan nilai bobot segar rendah (Chang dan Miles, 2004).

Pada parameter periode masa total panen menunjukkan hasil yang nyata pada perlakuan L₄ (12 hari pengomposan). Periode masa total panen dapat dipengaruhi oleh nutrisi yang tersedia, suhu, kelembapan, cahaya, sirkulasi udara dan suhu. Suhu rendah pada kumbung jamur mengakibatkan lamanya waktu jamur janggol tumbuh sehingga periode masa total panen menjadi lebih panjang. Ketebalan media tanam juga berpengaruh pada periode total masa panen diperkuat dengan pernyataan Adiyuwono (2002) bahwa semakin tinggi tumpukan media tanam maka suhu dalam media tersebut akan semakin tinggi. Dilanjutkan dengan pernyataan Sinaga (2009) jika suhu kurang dari 30°C akan menyebabkan produksi jamur kurang maksimal.

Efisiensi biologi menunjukkan seberapa besar kemampuan jamur menyerap nutrisi untuk membentuk badan buah jamur. Nilai efisiensi biologi yang tinggi menunjukkan bahwa dari bahan substrat tanam yang berhasil dikonversi menjadi badan buah (Sugianto, 2015). Nilai efisiensi yang didapatkan berkisar antara 0,33% sampai 1,26% angka tersebut menunjukkan angka yang sangat rendah, hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan nilai EB yang diuji belum memuaskan untuk dibudidayakan, hal ini diduga karena faktor media yang terlalu tebal dan berat. Nilai EB sebagai parameter keberhasilan budidaya jamur, jika 1 kg substrat maka 1 kg jamur segar yang akan dihasilkan (Chang, 1980 dalam Kartika,1992).

Hasil analisis ragam ditunjukkan bahwa perlakuan L₃ dengan lama pengomposan 9 hari memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot segar total

badan buah, namun pada parameter lain tidak berbeda nyata. Pada lama pengomposan 12 hari menunjukkan hasil yang terbaik pada parameter kemampuan miselium memenuhi media, nilai efisiensi biologi dan berpengaruh nyata pada parameter periode masa panen. Menurut Farid (2011) media yang telah dikomposkan mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur. Media yang telah dikomposkan mengandung berbagai nutrisi yang lebih sederhana sehingga dapat diserap jamur secara langsung tanpa menunggu penguraian terlebih dahulu, namun pengomposan yang terlalu lama dapat mengakibatkan hilangnya nutrisi karena terjadinya proses dekomposisi karena jamur merupakan salah satu tanaman pengurai yang dapat merombak nutrisi pada media tanam. Lama pengomposan yang terlalu lama menyebabkan kesuburan kompos menjadi menurun karena zat makanan yang terkandung dalam kompos akan hilang sehingga nutrisi yang akan diserap jamur berkurang dan berpengaruh pada bobot segar buah.

Hasil Analisis Regresi Kuadratik

Periode masa panen menunjukkan adanya pengaruh nyata terlihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4, menunjukkan hubungan waktu pengomposan dan periode masa panen (hari) mengikuti pola kuadratik yang artinya semakin pendek waktu pengomposan maka semakin rendah pula periode masa panennya. Berdasarkan nilai determinasinya 83,07%. Jika nilai determinasinya semakin mendekati angka 1, maka data itu sebarannya normal artinya pengaruh lingkungan sedikit. Menurut Imam Ghozali (2011) uji regresi digunakan untuk memberikan kepastian bahwa persamaan regresi yang diperoleh pada sebuah perlakuan baik atau tidak dan menghasilkan nilai yang tepat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengaruh lama pengomposan media tanam jerami padi terhadap pertumbuhan jamur janggol (*Coprinus* sp.) memberikan pengaruh yang baik dibandingkan media yang tidak dikomposkan pada parameter : Bobot segar total badan buah sebesar 145%, periode total masa panen sebesar 30% dan nilai efisiensi biologi sebesar 90%.

Lama pengomposan 12 hari (L₄) menunjukkan hasil nyata pada parameter : periode masa total panen dengan waktu 52 hari. Pada lama pengomposan 9 hari

(L₃) memberikan pengaruh nyata pada parameter bobot segar total badan buah dengan berat sebesar 161,62 gram. Sedangkan L₂ (6 hari pengomposan) menunjukkan hasil nyata pada diameter tudung badan buah dengan lebar 7,42 mm. Nilai EB sangat rendah berkisar antara 0,33% hingga 1,26%. Lama pengomposan yang optimum pada media jerami, bekatul dan CaCO₃ yaitu 12 hari pengomposan.

Saran

Berdasarkan hasil yang diperoleh untuk meningkatkan hasil jamur janggell (*Coprinus* sp.) dengan hasil yang bervariasi perlu diperhatikan pada kondisi lingkungan dan perlu mengurangi berat substrat, dikarenakan kurang efisien terhadap hasil bobot segar total tubuh buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyuwono, N.S. 2002. Pengomposan Media Champignon. Trubus 33 (338): 48-49
- Chang, K. C. dan Miyamoto, A. 1992. Gelling Charateristics of Pectin from Sunflower Head Residue. Di dalam: Sahari, M. A., Akbarian, A., dan Hamedi, M. 2002. Effect of Variety and Acid Washing Methode on Extraction Yield and Quality of Sunflower Head Pectin. Journal of Food Chemistry, 83: 43-47
- Chang, S.T. and P. G. Miles. 2004. Mushroom: cultivation, nutritional value, medicinal effects and environmental impact (2nd Ed.) CRC Press, Boca Raton.
- Farid, A. 2011. Pengaruh Pengomposan dan Macam Sumber Karbohidrat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang. Skripsi. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Ghozali, Imam. 2011. Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 21. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kurniadi, M. 2013. Karakteristik Fisikokimia Tepung Biji Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) Terfermentasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus acidophilus*. jurnal AGRITECH, Vol. XXXIII(3).
- Lestari, Ana dan Mohammad Jajuli. 2017. Isolasi, karakterisasi, dan Produksi Inokulan Jamur Merang (*Volvariella volvacea* bull. Ex. Fr) Sing dari Beberapa Lokasi Budidaya di Karawang. Jurnal Agrotek Indonesia. 1(2)

-
- Mufarrihah, Lailatul. 2009. Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Ampas Tahu Pada Media Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Skripsi (tidak diterbitkan). Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas ISLAM Negeri (UIN) Malang.
- Ratnasari.2015. “Produksi dan Uji Aktivitas Enzim Jamur Merang (*Volvariella volvacea*(Bull.) Singer) Pada Media Optimasi Jerami-Sagu dengan Penambahan Beberapa Dosis Dolomit”.*Jurnal of Natural Science* IV(3).
- Sinaga, M.S. 2001. *Jamur Merang dan Budidayanya*.Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sugianto, A. 2015. *Pengembangan Teknologi Jamur Kayu Sebagai Pangan Alternatif*. Aditya Media Publishing. Malang. 281 Hal.
- Suharnowo.Lukas S. Budipramana dan Isnawati. 2012. “ Pertumbuhan Miselium dan Produksi Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Memanfaatkan Kulit Ari Biji Kedelai sebagai Campuran Media Tanam”. *Lentera Bio*. 1(3) : 125-130.
- Sukendro L., Agustin W.G., dan Okky S.D. 2001.Pengaruh Pengomposan Limbah Kapas Terhadap Produksi Jamur Merang.*Jurnal Mikrobiologi Indonesia* .VI (1) : 19 -22.
- Sumiati, E. 2006. Jenis Suplemen Substrat Untuk Meningkatkan Produksi Tiga Strain Jamur Kuping. *J. Hort*.19(1):75-88.
- Suparti; Kartika, A.A.; Ernawati, D. 2016. ” Pengaruh Penambahan Leri dan Eceng Gondok, Klaras, Serta Kardus Terhadap Produktivitas Jamur Merang (*Volvarilla volvaceaea*) pada Media Baglog”. *Bioeksperimen*. 2(2) : 130-139.