**PENGARUH TAKARAN KOMPOS KULIT BIJI KOPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAMUR MERANG**

**EFFECT OF COFFEE BEAN COAT COMPOST DOSE ON GROWTH AND YIELD OF STRAW MASHROOM**

**Dian Wahyudi1) Umul Aiman2) Riyanto3)**

1Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Yogyakarta

2Dosen Dra. Umul Aiman, M.Si. dan 3)Drs. Riyanto, M.Si.

E-mail : [kanghidayatmursalin@gmail.com](mailto:kanghidayatmursalin@gmail.com)

**ABSTRACT**

*Coffee bean coat contains C-organic, nitrogen phosphorus, and potassium which can increase the yield of mushroom. This study aims to determine the effect of giving a dose of coffee bean coat for growth and yield of mushroom. This research was carried out in March to May 2019 in the Makmur Lestari Farmer Group, Marjan, Argorejo, Sedayu, Bantul, Yogyakarta. This study is a single factor method which was arranged in a Complete Randomized Block Design with 3 replications. The treatments tested were K0 = 100% straw, K1 = 97.5% straw + 2.5% coffee bean coat, 95% straw + 5% coffee bean coat, 92.5% straw + 7.5% coffee bean coat, and 90% straw + 10% coffee bean coat. The results showed that the effect on a variety of different planting media treatments on variable height of the mushroom fruit mushroom, the number of mushroom fruit body mushrooms, mushroom fruit body weight, and total fresh weight of mushroom fruit body. The treatment of 97.5% straw + 2.5% coffee bean coat and 100% straw is better than the treatment of 92.5% straw + 7.5% coffee bean coat, 95% straw + 5% coffee bean coat, 90% straw + coffee bean coat 10% of fruit height. 92.5% straw treatment + 7.5% coffee bean coat better than 95% straw treatment + 5% coffee bean coat, 97.5% straw + 2.5% coffee bean coat, 90% straw + coffee bean coat 10 % and straw 100% of the total body weight of the mushroom fruit, the weight of the mushroom fruit, and the total fresh weight of the mushroom fruit body.*

**Keywords: straw mushroom, coffee bean coat, dose.**

**Pendahuluan**

Jamur merang merupakan salah satu jenis edibel mushroom yang menjadi salah satu komoditas yang mempunyai prospek untuk dikembangkan dilihat dari segi gizi maupun harga yang relatif terjangkau serta dapat menjadi diversifikasi pangan. Saat ini permintaan jamur merang mengalami peningkatan diikuti dengan peningkatan produksi walaupun masih kurang dalam memenuhi kebutuhan konsumen. Dapat kita lihat produksi jamur di D.I Yogyakarta pada tahun 2014 adalah 1.396,296 ton/tahun, dan tahun 2015 menjadi 1.431,573 ton/tahun (BPS, 2015).

Setiap jenis jamur memerlukan syarat tumbuh yang berbeda-beda. Jamur merang merupakan jamur yang tumbuh di daerah tropika dan membutuhkan suhu dan kelembaban yang cukup tinggi berkisar antara 30o C samapai dengan 38oC dalam krudung atau kubung (Agus dkk.2002). Kelembaban relatif yang diperlukan adalah berkisar antara 80% sanpai dengan 85% serta kebutuhan akan pH media tumbuh berkisar antara pH 5,0 sd pH 8,0 (Sinaga, 2001). Di Indonesia jamur merang mempunyai prospek sangat baik untuk dikembangkan, baik untuk eksport maupun komsumsi dalam negeri (Sinaga, 2001).

Buah kopi terdiri atas 4 bagian yaitu lapisan kulit luar (exocarp), daging buah (mesocarp), kulit tanduk (parchment), dan biji (endosperm). Indonesia menempati urutan keempat sebagai penghasil kopi terbanyak di dunia dengan produksi mencapai 29,3 ton pada tahun 2012 (BPS RI, 2012).

Pada proses pengolahan kopi dihasilkan limbah sebanyak 40-45% limbah kulit biji kopi. Kulit kopi memiliki kandungan nitrogen yang relatif tinggi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan jamur merang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik kulit buah kopi adalah 45,3 %, kadar nitrogen 2,98 %, fosfor 0,18 % dan kalium 2,26%. Pertumbuhan jamur merang tergantung pada nutrisi yang tersedia dalam media juga didukung oleh faktor lingkungan. Ketebalan dan cara penempatan media tumbuh akan menciptakan kondisi lingkungan terutama suhu dan kelembaban (Sutedjo dkk., 1991 dalam setiyono dkk, 2010).

Kuala tungkal merupakan salah satu daerah penghasil biji kopi arabika yang cukup besar di Provinsi Jambi. Biji kopi tersebut menghasilkan limbah yang tidak dimanfaatkan yaitu kulit kopi. Limbah kulit kopi dari sisa pengolahan biji kopi seharusnya bisa dimanfaatkan untuk sesuatu yang bermanfaat, seperti pakan ternak, media tanam bagi jamur dan lain sebagainya. Hasil analisis kompos kulit buah kopi menunjukkan bahwa kadar C-organik kulit buah kopi adalah 10.80%, kadar nitrogen 4,73%, fosfor 0,21% dan kalium 2,89%(Umam dkk, 2016).

Dalam penelitiannya Setiyono dkk 2010 tentang pengaruh ketebalan dan komposisi media terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang dengan perlakuan penambahan kulit kopi 10% sebagai media pertumbuhan jamur merang menghasilkan hasil yang cukup baik, akan tetapi perlu dilakuan penelitian lanjutan mengenai bentuk kulit kopi dan proses penggomposan.

**Materi dan Metode**

Penelitian ini akan dilaksanakan di kumbung (rumah jamur), Desa Agrorejo, Kecamatan Sedayu, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pelaksaan akan dimulai pada bulan Maret 2019 sampai Mei 2019. Tempat penelitian berada pada ketinggian 87,5 m dpl (meter di atas permukaan laut).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, terpal, ember, jangka sorong, timbangan analitik, thermometer, sprayer/semprotan, penggaris, plastik tebal dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah bibit F3 jamur merang hitam *(Volvariella volvaceae)*, jerami, ampas sagu, kapur pertanian (CaCO3) , bekatul/dedak, alkohol dan kulit biji kopi.

Pelaksanaan penelitian meliputi Persiapan Kumbung, Penyiapan Media Tanam, Pengomposan, Penyusunan Media Dalam Kumbung, Pasteurisasi, Pendinginan, Penyiapan Bibit F3, Penanaman Bibit F3 Jamur Merang, Pemeliharaan, dan Panen.

Variabel pengamatan meliputi Waktu panen pertama jamur merang, tinggi badan buah, diameter badan buah, Jumlah badan buah setiap kali panen, jumlah total badan buah, berat badan buah setiap kali panen, berat badan buah total, dan penyusutan media.

Seluruh data yang diperoleh dari hasil pengamatan akan dianalisis mengunakan Analysis of Varian (ANOVA) pada taraf 5%. Bila terdapat beda nyata, analsis dilanjutkan dengan Duncan’s New Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf 5%.

**Hasil dan Pembagasan**

**Tabel 1. Waktu pertama panen jamur merang setelah penaburan bibit (HST)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| U1 | U2 | U3 |
| Jerami 100% | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 13.00 | 13.00 | 14.00 | 13.33 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 13.00 | 13.00 | 14.00 | 13.33 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 13.00 | 13.00 | 13.00 | 13.00 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 13.00 | 14.00 | 13.00 | 13.33 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji F taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam, waktu panen pertama jamur merang dengan perlakuan macam media pertumbuhan jamur merang menunjukkan tidak terdapat beda nyata. Berdasarkan hasil penelitian waktu panen pertama jamur merang rata-rata pada 13 HST. Purata waktu panen pertama jamur disajikan pada tabel 1.

Hal ini dikarenakan ketersediaan hara dalam media jamur merang relatif sama antara media satu dengan media lainnya. Pada penelitian ini, waktu panen pertama jamur merang yaitu 13 hari setelah dilakukan inokulasi bibit. Hal ini dikarenakan nutrisi yang terkandung pada media sudah tercukupi, sehingga jamur memanfaatkan nutrisi yang tersedia dalam media secara optimal. Pada media yang subur, miselium akan tumbuh dengan cepat dan merata keseluruh permukaan media sehingga menekan pertumbuhan kontaminan (Sinaga, 2001).

**Tabel 2. Tinggi badan buah (cm) pada panen ke 1, 2, 3, 4, 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Tinggi badan buah (cm) pada panen ke- | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Jerami 100% | 21.23 ab | 20.37 a | 20.30 a | 18.97 a | 3.25 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 24.20 a | 19.60 a | 21.03 a | 19.73 a | 3.44 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 17.90 bc | 21.87 a | 20.00 a | 20.27 a | 4.29 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 20.30 bc | 24.10 a | 23.05 a | 18.85 a | 4.25 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 17.83 c | 20.87 a | 18.77 a | 21.57 a | 4.85 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam, tinggi badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan adanya beda nyata pada panen ke 1. Purata tinggi badan buah jamur merang disajikan pada tabel 2.

Tinggi tanaman perlakuan dengan komposisi media jerami 97,5%+kulit biji kopi 2,5% memiliki pengaruh nyata dengan perlakuan media jerami 90%+kulit biji kopi 10%, jerami 95%+kulit biji kopi 5% maupun pada media jerami 92,5%+ kulit biji kopi 7,5%. Umam dkk (2016), Kulit kopi memiliki kandungan nitrogen yang relatif tinggi sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan jamur merang, Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar C-organik kulit buah kopi adalah 45,3 %, kadar nitrogen 2,98 %, fosfor 0,18 % dan kalium 2,26%.

**Tabel 3. Diameter badan buah (mm) pada panen ke 1, 2, 3, 4, 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Diameter badan buah (mm) pada panen ke- | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Jerami 100% | 30.72 a | 28.28 a | 28.10 a | 26.22 a | 23.51 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 31.61 a | 30.67 a | 29.03 a | 27.38 a | 25.42 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 31.95 a | 31.79 a | 27.13 a | 27.29 a | 23.27 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 32.67 a | 32.47 a | 29.21 a | 29.02 a | 21.07 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 31.43 a | 30.85 a | 28.54 a | 27.91 a | 23.64 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji F taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam, diameter badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan tidak ada beda nyata. Purata diameter badan buah jamur merang disajikan pada tabel 3. Dari semua perlakuan dan panen ke 1 sampai ke 5 tidak berbeda nyata.

**Tabel 4. Jumlah badan buah (badan buah) pada panen ke 1, 2, 3, 4, 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Jumlah badan buah (badan buah) pada panen ke- | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Jerami 100% | 7.00 b | 50.33 a | 25.33 a | 13.67 a | 11.00 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 11.67 ab | 27.67 a | 14.67 a | 13.33 a | 5.67 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 6.00 b | 54.67 a | 22.33 a | 11.33 a | 7.33 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 19.67 a | 66.33 a | 14.00 a | 8.67 a | 6.33 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 5.50 b | 54.50 a | 17.50 a | 8.50 a | 6.50 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam jumlah badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan adanya beda nyata pada panen ke 1. Purata jumlah badan buah jamur merang disajikan pada tabel 4.

Jumlah badan buah perlakuan dengan komposisi media jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% memiliki pengaruh nyata dengan perlakuan media jerami 90%+kulit biji kopi 10%, jerami 100% maupun media jerami 95%+kulit biji kopi 5%. Menurut Gunawan (2000), jamur merang membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nutrisi dapat diperoleh dari media baik berupa ion, unsur hara maupun molekul. Unsur hara yang dibutuhkan jamur untuk pertumbuhannya adalah unsur C dalam bentuk karbohidrat dan unsur N dalam bentuk amonium yang akan diubah menjadi protein.

**Tabel 5. Jumlah total badan buah (badan buah) dari panen ke 1 hingga panen ke 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| U1 | U2 | U3 |
| Jerami 100% | 130.00 | 85.00 | 107.00 | 107.33 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 109.00 | 46.00 | 64.00 | 73.00 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 123.00 | 118.00 | 64.00 | 101.67 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 117.00 | 114.00 | 84.00 | 105.00 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 85.00 | 75.00 | 100.00 | 86.67 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji F taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam jumlah total badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan. Purata jumlah total badan buah jamur merang disajikan pada tabel 5. Dari purata jumlah total badan buah dari berbagai perlakuan dan panen ke 1 sampai ke 5 tidak terdapat beda nyata.

**Tabel 6. Berat badan buah (g) pada panen ke 1, 2, 3, 4, 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Berat badan buah (g) pada panen ke- | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Jerami 100% | | 94.00 a | 67.50 b | 54.50 a | 57.50 a | 37.00 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | | 112.00 a | 71.67 b | 69.33 a | 63.33 a | 39.33 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | | 84.33 a | 93.33 ab | 55.67 a | 54.67 a | 37.33 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | | 93.33 a | 101.67 a | 83.00 a | 72.00 a | 42.67 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | | 71.33 a | 78.00 b | 60.33 a | 66.33 a | 45.00 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam berat badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan adanya beda nyata pada panen. Purata berat badan buah jamur merang disajikan pada tabel 6.

Berat badan buah jamur merang perlakuan dengan komposisi media jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% memberikan pengaruh nyata dengan perlakuan media jerami 100%, jerami 97,5%+kulit biji kopi 2,5% maupun pada media jerami 90%+kulit biji kopi 10%, namun tidak menunjukkan hasil yang signifikan pada perlakuan media jerami 95%+kulit biji kopi 5%. Hal ini dikarenakan penambahan takaran kulit biji kopi mampu menunjang kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan oleh jamur. Hal ini diduga kulit biji kopi mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan bagi jamur seperti N, P dan K. Jamur sebagai tanaman yang tumbuh dan berkembang dengan perubahan yang bersifat dinamis membutuhkan hara untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Agus (2002) bahwa tanaman jamur membutuhkan unsur hara yang seimbang untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

**Tabel 7. Berat total badan buah (g/m2) dari panen ke 1 hingga panen ke 5 pada perlakuan penambahan kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| U1 | U2 | U3 |
| Jerami 100% | 1107 | 786 | 974 | 955.67 b |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | 976 | 577 | 556 | 703.00 b |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | 1530 | 900 | 588 | 1006.00 ab |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | 1648 | 1591 | 871 | 1370.00 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | 928 | 614 | 910 | 817.33 b |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang Sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut DMRT taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam berat segar total badan buah jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Purata berat total badan buah jamur merang disajikan pada tabel 7.

Berat total badan buah jamur dari panen ke 1 sampai ke 5 menunjukan adanya beda nyata, pada perlakuan jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% dan jerami 95%+ kulit biji kopi 5% berbeda nyata dengan perlakuan media jerami 90%+kulit biji kopi 10%, jerami 97,5%+kulit biji kopi 2,5% maupun media jerami 100%. Perlakuan media jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% memberikan pengaruh terbaik dibandingkan dengan perlakuan media lainya dengan berat total buah jamur merang sebanyak 1370 g. Hal ini diduga kulit biji kopi mampu memberikan unsur hara yang dibutuhkan bagi jamur seperti N, P dan K. Jamur sebagai tanaman yang tumbuh dan berkembang dengan perubahan yang bersifat dinamis membutuhkan hara untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya. Menurut Gunawan (2000), jamur merang membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Nutrisi dapat diperoleh dari media baik berupa ion, unsur hara maupun molekul.

**Tabel 8. Penyusutan media (kg) pada berbagai takaran kulit biji kopi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Perlakuan | Ulangan | | | Rerata |
| U1 | U2 | U3 |
| Jerami 100% | | 28.00 | 28.00 | 27.00 | 27.67 a |
| Jerami 97,5%+Kulit biji kopi 2,5% | | 29.50 | 28.00 | 27.00 | 28.17 a |
| Jerami 95%+Kulit biji kopi 5% | | 30.00 | 27.00 | 28.00 | 28.33 a |
| Jerami 92,5%+Kulit biji kopi 7,5% | | 29.50 | 29.00 | 28.00 | 28.83 a |
| Jerami 90%+Kulit biji kopi 10% | | 30.00 | 29.50 | 29.00 | 29.50 a |

Keterangan : Nilai purata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji F taraf 5%.

Dari hasil analisis dengan sidik ragam penyusutan bobot media jamur merang dengan semua perlakuan pemberian takaran kulit biji kopi sebagai media pertumbuhan jamur merang menunjukkan tidak ada beda nyata. Purata penyusutan bobot media jamur merang disajikan pada tabel 10.

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang pengaruh takaran kompos kulit bijii kopi terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pertumbuhan jamur merang pada media jerami 100%, jerami 97,5%+kulit biji kopi 2,5%, jerami 95%+kulit biji kopi 5%, jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% dan media jerami 90%+kulit biji kopi 10% menunjukkan pertumbuhan yang tidak berbeda.
2. Perlakuan media jerami 92,5%+kulit biji kopi 7,5% memperoleh hasil yang terbaik sebanyak 1.370 g, diikuti perlakuan media jerami 95%+kulit biji kopi 5%, jerami 100%, jerami 90%+kulit biji kopi 10% dan media jerami 97,5%+ kulit biji kopi 2,5%.

**Daftar Pustaka**

Agus, G.T.K., A. Dianawati, E.S. Irawan, & K. Miharja.2002. *Budidaya Jamur Konsumsi*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 68 hal.

Badan Pusat Statistik. 2015. <http://www.bps.go.id/>. Produksi Sayuran Indonesia. Diakses Tanggal 14 Mei 2018.

Badan Pusat Statistik. 2012. <http://www.bps.go.id/>. Produksi Sayuran Indonesia. Diakses Tanggal 14 mei 2018.

Gunawan, A.W. 2000. *Usaha Pembibitan jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Setiyono, Gatot, Roky Ademarta.2010. Pengaruh Ketebalan Dan Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang. Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Sianaga. 2001. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Suadaya. Jakarta. 67 hal.

Umam Khairul, Irma Dewiyanti, Iwan Hasri.2016. *Variasi Pengaruh Penggunaan Limbah Kulit Kopi Arabika Terhadap Pertumbuhan Azolla microphylla. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah Volume 1, Nomor 3:434-440.*