

PENGARUH SUBSTRAT APKIR JAMUR KAYU DAN MACAM BRANGKASAN SUMBER NITROGEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL JAMUR MERANG (*Volvariella volvacea* L.) DENGAN SISTEM NAMPAN BERSUSUN

Ilvi Restiani Dewi^{1*}, Agus Sugianto¹, dan Istirochah Pujiwati²

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

*Korespondensi : ilvi.rd22@gmail.com

Abstract

Straw mushroom (*Volvariella volvacea* L.) has high nutritional value and good prospects for development. The straw mushroom market is still wide, while the supply is still low, it becomes an opportunity to cultivate it. This study aims to determine the response of the growth, yield and economic value (R/C ratio) of straw mushroom by adding wood fungus rejects substrate with different percentage and type of nitrogen source stover using a stacking tray system. This study using a Factorial RCD with two factors. The first factor is the percentage of wood fungus rejects substrate: A₀ (control), A₁ (10% woody rejects substrate), A₂ (20% woody rejects substrate), A₃ (30% woody rejects substrate) and A₄ (40% woody rejects substrate). The second factor is type of nitrogen source stover: N₁ (leucaena), N₂ (arachis) and N₃ (gliricidia). The statistical test used analysis of variance ANOVA and BNJ follow-up level of 5%. The results of this study showed that there was no interaction between the two factors that were tried, but separately the percentage of wood fungus rejects substrates and types of stover had a significant influence on the parameters of observation. Wood mushroom reject substrate 40% gave the best response to almost all parameters of observation. While lamtoro stover gives a better response compared to arachis and gliricidae. The results of farming analysis using. Leucena stover have the highest farming value Rp. 48.004.917,- in 11 planting periods.

Keyword : *Straw mushroom, wood fungus rejects substrate, nitrogen source stover, the Stacking Tray System*

Abstrak

Jamur merang (*Volvariella volvacea* L.) memiliki nilai gizi tinggi dan prospek yang baik untuk dikembangkan. Pasaran jamur merang masih terbuka lebar, sementara penyediaannya masih rendah, sehingga menjadi peluang untuk membudidayakannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan, hasil dan nilai ekonomi (R/C rasio) jamur merang dengan menambahkan substrat apkir jamur kayu berbeda persentase dan macam brangkasan sumber nitrogen menggunakan sistem nampan bersusun. Penelitian ini menggunakan RAL Faktorial dua faktor. Faktor pertama persentase substrat apkir jamur kayu terdiri dari : A₀ (kontrol), A₁ (10% substrat apkir jamur kayu), A₂ (20% substrat apkir jamur kayu), A₃ (30% substrat apkir jamur kayu) dan A₄ (40% substrat apkir jamur kayu). faktor kedua macam brangkasan sumber nitrogen terdiri dari N₁ (lamtoro), N₂ (kacang tanah) dan N₃ (gamal). Uji statistik menggunakan analisis ragam ANOVA dan uji lanjut BNJ taraf 5%. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada interaksi antara kedua faktor yang dicoba, namun secara terpisah persentase substrat apkir jamur kayu dan macam brangkasan memberi pengaruh nyata pada parameter pengamatan. Substrat apkir jamur kayu 40% memberi respon terbaik hampir pada semua parameter pengamatan. Sedangkan brangkasan lamtoro memberi respon lebih baik dibandingkan jenis brangkasan kacang tanah dan gamal. Hasil analisis usaha tani penggunaan brangkasan lamtoro memiliki nilai usaha tani paling tinggi dalam 11 periode tanam.

Kata kunci : *jamur merang, substrat apkir jamur kayu, brangkasan sumber nitrogen, sistem nampan bersusun*

Pendahuan

Jamur merang (*Volvariella volvacea* L.) adalah salah satu jenis jamur yang banyak diminati oleh masyarakat karena memiliki nilai gizi dan prospek yang baik untuk dikembangkan. Pasaran jamur juga masih terbuka lebar untuk pasokan pasar lokal, nasional, dan internasional. Indonesia mengeksport jamur merang sebesar 5.600 ton per tahun berupa produk olahan menggunakan kemasan kaleng dan botol jam (Sumiati dan Djuariah, 2007). Sajak tahun 2014-2018 penyediaan jamur di Indonesia mengalami perkembangan yang fluktuatif sekitar 3,34% dengan tingkat konsumsi perkapita pertahun di Indonesia 1,32%. Indonesia turut berkontribusi terhadap ekspor jamur yang terus meningkat tiap tahunnya sekitar 1,23%. Namun tiap tahunnya luas panen komoditas jamur semakin menurun hingga 4,6%. Sehingga produksi jamur merang di Indonesia belum mampu untuk memenuhi permintaan konsumen (Anonymous, 2019). Permintaan jamur merang terus mengalami peningkatan, dilain pihak produksi jamur merang di Indonesia masih sangat terbatas sehingga nilai ekonomi jamur merang semakin meningkat (Sinaga, 2011). Hal ini menjadikan peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan budidaya jamur merang ini.

Penggunaan sistem nampan bersusun dapat menjadi terobosan bagi masyarakat perkotaan yang ingin melakukan budidaya jamur merang. Dengan sistem ini media tidak lagi ditata menggunakan rak melainkan dicetak menggunakan nampan dan ditata secara bersusun. Media tanam jamur merang dicetak dengan ukuran panjang 50 cm, lebar 45 cm dan tinggi 10 cm (Sugianto *et al.*, 2018). Sehingga sterilisasi media jamur merang dapat dilakukan dengan menggunakan drum dengan waktu yang lebih singkat.

Untuk meningkatkan produktifitas jamur merang pemilihan media tambahan perlu perhatian khusus dengan mempertimbangkan efisiensi dari segi ekonomi, lingkungan maupun ketersediaan nutrisi. Pemanfaatan limbah baglog jamur kayu atau sering disebut substrat apkir dapat digunakan sebagai tambahan media tanam, karena selain harganya yang murah juga ketersediaannya yang melimpah, sehingga dapat mengurangi limbah hasil produksi jamur kayu.

Tanaman dari keluarga legume banyak dimanfaatkan sebagai sumber nitrogen alami pada bidang pertanian. Sumber N dapat berasal dari limbah pertanian dan beberapa tanaman brangkasan sumber nitrogen diantaranya tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*) memiliki kandungan N sebesar 3,84% (Nugroho, 2012), tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea*) memiliki kandungan N sebesar 3,53% (Ispandi dan Munip, 2004) dan tanaman gamal (*Gliricidia maculate*) memiliki kandungan N sebesar 3,15% (Ibrahim, 2002). Namun aada penelitian Chang dan Miles (2004) menerangkan jamur merang mampu beradaptasi pada substrat yang tinggi selulosa dan rendah lignin dengan kandungan nitrogen rendah, C/N rasio yang optimum untuk jamur merang berkisar antara 40 hingga 80. Ramon *et al.* (1988) menambahkan pada C/N rasio 60 dengan menggunakan casein dan pepton 75%N dapat memperbesar diameter badan buah dan densitas miselium jamur merang.

Objek penelitian ini adalah substrat tanam jerami padi dicampur substrat apkir jamur kayu dengan konsentrasi yang berbeda dan dikombinasikan dengan macam-macam brangkasan sumber nitrogen. Sehingga dalam penelitian ini dapat mengetahui tingkat konsentrasi substrat apkir dan jenis brangkasan sumber nitrogen yang mampu memberi respon optimal dalam menghasilkan jamur merang.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kumbung Jamur Merang Desa Rejoagung, Kecamatan Srono, Kabupaten Banyuwangi. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Agustus 2019. Lokasi ini terletak pada ketinggian 500 m dpl, suhu harian rata-rata 24-32°C dan kelembaban udara (Relative Humidity) rata-rata 50-75%.

Alat-alat yang digunakan adalah: sabit, karung, ember, terpal/plastik, kompor gas, LPG, drum, autoklaf, entkas, botol saos, thermometer, hygrometer, beaker glass, hand sprayer,

bunsen, kapas, karet penutup botol, pinset, sendok bibit, scaple, karet gelang, timbangan, pH meter, mistar, plastik rol bening 0,05 mm, dan jangka sorong.

Bahan-bahan yang digunakan adalah jerami padi, substrat apkir jamur kayu, brangkas tanaman sumber nitrogen (lamtoro, kacang tanah, dan gamal), alkohol 70%, spiritus, kalsium karbonat (CaCO_3), bekatul, dan bibit F2 jamur merang (*Volvariella volvacea* L.) yang dibuat dengan menggunakan metode TEL (Tanam Eksplan Langsung).

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor, faktor pertama persentase substrat apkir jamur kayu yang terdiri dari 5 level: A_0 : 0 % substrat apkir jamur kayu (kontrol), A_1 : 10 % substrat apkir jamur kayu, A_2 : 20 % substrat apkir jamur kayu, A_3 : 30 % substrat apkir jamur kayu, A_4 : 40 % substrat apkir jamur kayu. Faktor 2 macam brangkas tanaman sumber nitrogen (N) terdiri dari 3 jenis: N_1 : brangkas daun lamtoro, N_2 : brangkas daun kacang tanah, N_3 : brangkas daun gamal.

Variabel yang diamati setelah inokulasi hingga panen meliputi: Kemampuan miselium memenuhi media dalam hsi, waktu pertama muncul badan buah (Pinhead) dalam hsi, waktu pertama panen dalam hsi, panjang badan buah dalam cm, jumlah total seluruh badan buah jamur merang satuannya buah, bobot segar total badan buah (BSTBB) satuannya gram, periode masa panen total satuannya hari, nilai Efisiensi Biologi pada tiap perlakuan dapat diketahui dengan cara dihitung menggunakan rumus berikut ini: $EB = \text{Bobot segar total panen (g)} : \text{Bobot Substrat Awal} \times 100\%$, dan analisis usaha tani dilakukan untuk mengetahui kelayakan budidaya jamur merang. Data hasil pengamatan dianalisis berdasarkan analisis ragam (Analysis of Variance/Anova) taraf 5%. Jika terdapat pengaruh yang nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ 5% untuk mengetahui perbedaan tiap-tiap perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi antara persentase substrat apkir jamur kayu dan macam brangkas tanaman sumber nitrogen yang digunakan terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang, namun secara terpisah baik persentase substrat apkir jamur kayu maupun brangkas tanaman sumber nitrogen memberi pengaruh yang berbeda pada parameter pengamatan.

Substrat apkir jamur kayu 40% memiliki pertumbuhan paling cepat, memiliki ukuran paling besar dan berat segar total badan buah, namun periode masa panen totalnya menjadi lebih singkat dibanding dengan perlakuan lainnya. Pada brangkas tanaman sumber nitrogen, brangkas lamtoro menghasilkan lebih banyak buah sehingga bobot segar total badan buahnya menjadi lebih tinggi.

Berdasarkan hasil analisis ragam yang telah dilakukan terhadap variabel pertumbuhan dan hasil jamur merang menunjukkan tidak ada interaksi antara persentase substrat apkir jamur kayu dan macam brangkas tanaman sumber nitrogen terhadap semua parameter yang diamati. Namun secara terpisah persentase substrat apkir jamur kayu maupun macam brangkas tanaman sumber nitrogen memberi respon yang nyata terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang, hal ini diduga karena kurang matangnya substrat tanam. Rata-rata pengaruh substrat apkir jamur kayu terhadap pertumbuhan dan hasil jamur merang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Pengaruh Substrat Apkir Jamur Kayu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Merang

Perlakuan	Lama Miselium Memenuhi Media (hsi)	Muncul Badan Buah Pertama (hsi)	Waktu Panen Pertama (hsi)	Panjang Badan Buah (cm)	Diameter Badan Buah (cm)	Jumlah Total Badan Buah (buah)	BSTBB (g)	Periode Masa Panen Total (hari)
A ₀	3,89 b	5,78 c	8,89 c	3,06 a	2,90 a	11,44	148, 59 ab	24,44 c
A ₁	3,78 ab	5,11 bc	8,33 bc	3,09 a	2,96 a	11,22	131,97 a	24,00 bc
A ₂	3,78 ab	5,00 abc	8,22 bc	3,12 ab	2,10 ab	12,22	155,26 ab	23,33 b
A ₃	3,22 ab	4,33 ab	7,67 ab	3,21 bc	3,09 bc	12,44	164,93 ab	22,00 a
A ₄	3,00 a	4,22 a	7,11 a	3,33 c	3,17 c	12,22	167,93 b	22,33 a
BNJ (5%)	0,84	0,86	0,96	0,12	0,10	TN	34,15	0,98
N ₁	3,40	4,73	8,00	3,09 a	2,95 a	13,13 b	174,56 b	23,47
N ₂	3,67	5,07	8,20	3,22 b	3,08 b	11,27 a	147,34	23,20
N ₃	3,60	4,87	7,93	3,18 b	3,05 b	11,33 a	139,31	23,00
BNJ (5%)	TN	TN	TN	0,08	0,06	1,36	22,52	TN

Keterangan :

- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN: Tidak Nyata.
- (hsi) : Hari Setelah Inokulasi

Proses pengomposan selama 14 hari ternyata belum cukup untuk membuat kompos matang sempurna. Dalam Sugianto (2005) menjelaskan waktu pengomposan yang diperlukan jerami dan brangkas kacang tanah adalah 20 hari untuk menurunkan C/N rasionya berturut menjadi 22 dan 16. Sedangkan substrat apkir membutuhkan waktu lebih lama untuk menurunkan C/N rasionya menjadi 40 dalam waktu 4 minggu (Rosmauli *et al.*, 2015). Pada Safitri *et al.* (2015) waktu pengomposan daun lamtoro 10 hari dengan tambahan aktifator meningkatkan kadar N menjadi 7,50%. Penggunaan ranting dari brangkas sumber nitrogen yang kaya lignin juga membuat proses dekomposisi berjalan lebih lama sehingga membuat proses pengomposan berlangsung lambat. Hal ini diperkuat pada saat penambahan bahan tambahan substrat tanam. selama proses penurunan kadar air setelah jerami direndam, jerami mengalami kenaikan suhu hingga 35°C, namun setelah penambahan bahan tambahan (substrat apkir jamur kayu, brangkas, bekatul dan dolomit) suhunya turun menjadi 28°C.

penambahan substrat apkir jamur kayu semakin tinggi secara berurutan memberi respon pertumbuhan lebih cepat. Rata-rata pada persentase substrat apkir jamur kayu 40% waktu yang dibutuhkan miselium untuk memenuhi media 3,00 hsi. Waktu muncul badan buah 4,22 hsi dan waktu panen pertama 7,11 hsi. Ini menunjukkan bahwa semakin banyak substrat apkir yang diberikan akan meningkatkan unsur karbon pada media pertumbuhan jamur merang. Menurut Gunawan (2005) karbon digunakan jamur sebagai dasar pembangun sel dan sumber energi untuk mensintesis karbohidat, lipid, asam nukleat dan protein.

Hasil analisis ragam pada variabel panjang badan buah dan diameter badan buah secara terpisah baik faktor penambahan persentase substrat apkir jamur kayu dan jenis brangkas sumber nitrogen memberi pengaruh nyata. Pada penambahan substrat apkir jamur kayu 40% rata-rata panjang badan buah 3,33 cm dan rata-rata diameter badan buah 3,17 cm. Sedangkan pada penambahan jenis brangkas sumber nitrogen hasil tertinggi terjadi pada media yang ditambah brangkas kacang tanah dengan rata-rata panjang badan buah 3,22 cm dan rata-rata diameter badan buah 3,08 cm, meskipun tidak berbeda nyata dengan media yang ditambah dengan brangkas gamal.

Penambahan substrat apkir jamur kayu juga menunjukkan pengaruh yang nyata pada variabel bobot segar total badan buah meskipun tidak terlalu signifikan. Bobot segar total badan buah tertinggi dihasilkan oleh perlakuan penambahan substrat apkir jamur kayu 40% rata-rata

sebesar 167,96 gram. Sugianto (2016) mengemukakan, pada dasarnya jamur akan tumbuh subur pada tempat yang banyak mengandung karbohidrat baik dalam bentuk siap digunakan maupun dalam bentuk selulosa. Pada media tumbuh jamur merang substrat yang digunakan mengandung selulosa dan lignin yang tinggi berasal dari jerami padi maupun substrat apkir jamur kayu. Sumber karbon tersebut digunakan jamur untuk memenuhi kebutuhan energinya dalam membentuk badan buah jamur.

Hasil analisis ragam variabel periode total masa panen menunjukkan persentase substrat apkir jamur kayu memberi respon yang berbeda nyata. Persentase substrat apkir jamur kayu yang semakin tinggi ternyata mempercepat periode masa panen. Sehingga perlakuan tanpa substrat apkir jamur kayu memiliki periode masa panen lebih panjang. Sejalan dengan Sugianto (2016), menjelaskan bahwa jamur membutuhkan karbon untuk dasar pembangun sel, proses metabolisme energi dan biosintesis. Dengan komposisi substrat apkir yang lebih rendah atau tanpa substrat apkir tentu kandungan karbon di dalam media menjadi terbatas sehingga akan memperlambat pertumbuhan miselim jamur merang dalam membentuk badan buah. Hal ini mengakibatkan periode masa panen pada perlakuan tanpa penambahan substrat menjadi lebih panjang.

Tabel 2. Rata-rata Analisis kelayakan budidaya Jamur Merang Akibat Penambahan Persentase Substrat Apkir Jamur Kayu dan Macam Brangkasian Sumber Nitrogen

Perlakuan	Efisiensi Biologi (%)	Pendapatan Usaha Tani (dalam Jutaan Rupiah)	R/C Rasio
A ₀	4,82	5,78 c	1,88
A ₁	4,06	5,11 bc	1,66
A ₂	4,54	5,00 abc	1,93
A ₃	4,60	4,33 ab	2,04
A ₄	4,48	4,22 a	2,06
BNJ (5%)	TN	9,39	TN
N ₁	5,09 b	48,00 b	2,17 b
N ₂	4,32 a	40,52 a	1,84 ab
N ₃	4,09 a	38,31	1,74 a
BNJ (5%)	0,68	6,19	0,42

Keterangan:

- Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.
- TN: Tidak Nyata.

Tabel 2 menunjukkan hasil analisis ragam efisiensi biologi (EB) dengan penambahan brangkasian berupa lamtoro memberikan hasil yang nyata dengan perlakuan lainnya. Keberhasilan budidaya jamur ditentukan oleh nilai efisiensi biologi (EB). Nilai EB menunjukkan seberapa besar substrat tanam yang mampu dikonversikan menjadi badan buah. Semakin tinggi nilai EB maka semakin baik budidaya jamur tersebut (Suriawiria, 2002).

Hasil pengujian yang telah dilakukan nilai EB tidak mencapai 50% dari berat media, hal ini diduga karena kondisi substrat tanam jamur merang yang belum terlalu matang karena proses dekomposisi masih terjadi pada saat media dicetak sehingga unsur-unsur dalam media masih belum terurai sempurna.

Hasil analisis usaha tani diperoleh dari data penerimaan usaha tani dan nilai R/C rasio menunjukkan secara terpisah baik persentase substrat apkir jamur kayu maupun jenis brangkasian sumber nitrogen memberi pengaruh yang nyata. Persentase substrat apkir jamur kayu 40% memiliki pendapatan tertinggi dibanding perlakuan lainnya yakni Rp. 46.181.972,- dalam 11 periode tanam atau dalam waktu 1 tahun. Pada penambahan jenis brangkasian sumber nitrogen penerimaan hasil usaha tani pada penambahan brangkasian lamtoro memiliki pendapatan paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar Rp.

48.004.917,- dalam 11 periode tanam atau waktu 1 tahun. Pada nilai R/C rasio menunjukkan pengaruh yang nyata hanya pada perlakuan penambahan jenis brangkasan sumber nitrogen. Nilai R/C rasio tertinggi terdapat pada penambahan brangkasan lamtoro yaitu 2,17 menunjukkan keberhasilan dan kelayakan secara ekonomi usaha budidaya jamur merang layak untuk diterapkan. Sundari (2011) mengungkapkan ukuran ekonomi pada umumnya untuk menggambarkan kinerja sektor dan komoditas agribisnis adalah R/C rasio (revenue and cost ratio) yang menunjukkan perbandingan antara pendapatan dan modal usaha biaya tani.

Pertumbuhan jamur merang juga dipengaruhi oleh C/N rasio kompos yang digunakan sebagai substrat media tanam. Menurut Diamantopoulou (2016) beberapa jenis jamur tumbuh pada substrat yang berbeda C/N rasionya. Jamur merang tumbuh pada C/N rasionya 40-80. Menurut Ramon et al. (1988) dalam substrat media dasar jamur merang tumbuh baik dalam C/N rasio 60. Jenis sumber nitrogen juga mempengaruhi pertumbuhan jamur merang, pada C/N rasio 100 jenis sumber nitrogen berupa asparagin baik untuk pertumbuhan jamur merang. Sehingga jamur merang tumbuh pada substrat yang memiliki karbon tinggi dan nitrogen rendah. Terbukti dari hasil yang didapat, penambahan persentase substrat apkir jamur kayu yang makin tinggi mengakibatkan pertumbuhan dan produksi jamur merang yang makin naik.

Secara terpisah faktor penambahan substrat apkir jamur kayu dan jenis barangkasan sumber nitrogen memberi pengaruh yang berbeda-beda terhadap parameter yang diamati. Ketersediaan C/N rasio pada media tanam yang sesuai dapat memberi pengaruh bagi pertumbuhan jamur merang. Sebagai makhluk hidup pertumbuhan dan perkembangan jamur merang tidak lepas dari faktor genetik dan lingkungan. Pemberian nutrisi tambahan yang beragam mengakibatkan respon yang dihasilkan juga beragam.

Kesimpulan dan Saran

Tidak terdapat interaksi antara persentase substrat apkir jamur kayu dan macam brangkasan sumber nitrogen yang digunakan terhadap semua variabel pengamatan. Respon pertumbuhan dan hasil jamur merang terbaik pada penelitian ini ditunjukkan pada penambahan substrat apkir jamur kayu 40%. Nilai usaha tani paling tinggi terdapat pada brangkasan lamtoro yaitu Rp. 48.004.917,-. Disarankan agar petani menggunakan baglog bekas ini sebagai campuran media tanam dengan konsentrasi yang lebih tinggi dan penambahan brangkasan sumber nitrogen dengan jenis yang berbeda. Nilai EB pada penelitian ini masih rendah (>50%), sehingga perlu mencari alternatif yaitu dengan menambahkan mineral melalui abu dan nutrisi lain, selain itu dengan mempertebal substrat lebih dari 10 cm.

Daftar Pustaka

- Anonymous. 2019. *Statistik Indonesia 2019*. BPS-statistics Indonesia. Jakarta. 352 hal.
- Chang, S. T., and Miles, P. G. 2004. *Mushroom: Cultivation, Nutritional Value, Medicinal effect and Enviromental Impact (2nd ed.)*. Boca Raton, Florida: CRC Press LLC.
- Diamantopoulou, P., Papanikolaou, S., Aggalis G., Philippoussis A. 2016. Adaptation of *Volvarella Volvaceae* Metabolism in High Carbon to Nitrogen Ratio Media. Laboratory of Edible Fungi, Institute of Technology of Agricultural Products. *Elsevier Food Chemistry*. 196: 272-280.
- Gunawan, A. 2005. *Usaha Pembibitan Jamur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 143 hal.
- Ibrahim, B. 2002. *Integrasi Jenis Tanaman Pohon Leguminosae Dalam Sistem Budidaya Pangan Lahan Kering Dan Pengaruhnya Terhadap Sifat Tanah, Erosi, Dan Produktifitas Lahan*. [Disertasi]. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ispandi, A., dan Munip, A. 2004. Efektivitas Pupuk PK dan Frekuensi Pemberian Pupuk K dalam Meningkatkan Serapan Hara dan Produksi Kacang Tanah di Lahan Kering Alfisol. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 11(2): 11-26.

-
- Ramon, I. and Paul, R., H. 1988. Nutritional Influences on *Vovariella vovacea* (Bull. Ex. Fr.)Sing. Growth in Puerto Rico. Carbon and Nitrogen. *Journal Agric.* Universitas Puerto Rico. 72(1): 19-29
- Rosmauli, Gofar, N. dan Hanum, L. 2015. Pemanfaatan Kompos dari Limbah Baglog Jamur Tiram (*Pleurotusostreatus*) Sebagai Media Tumbuh Tanaman Sawi Hijau (*Brassica rapa* var. *parachinensis* L). *Jurnal Teknik Lingkungan UNAID*. 12(2): 122.
- Safitri, A., Fitrihidayati, H., Wisanti. 2013.Pemanfaatan Kompos Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dan Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) Sebagai Media Kultur Pertumbuhan Populasi *Chaetoceros calcitrans*.Universitas Negeri Surabaya. *LenteraBio*. 2 (3): 211-216.
- Sinaga, M.S. 2011. *Jamur Merang dan Budidayanya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 250 hal.
- Sugianto, A. 2005. Pemanfaatan Sampah Organik sebagai Substrat Jamur Kayu. *J. Agritek*. 34: (5824-5837).
- Sugianto, A. 2016. *Pengembangan Teknologi Jamur Kayu Sebagai Pangan Alternatif*. Intimedia.Malang. 240 hal.
- Sugianto, A. Sholihah, A. dan Muslikah, S. 2018. Pengaruh Substrat Afkir Jamur Kayu dan Metode Pembuatan Bibit Yang Berbeda Pada Pertumbuhan dan Produksi Jamur Merang (*Volvariella Volvaceae*) Dengan Sistem Nampan Bersusun. Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang. *Jurnal Folium*. 2(1): 55-63.
- Sumiati, E. dan Djuariah, D. 2007. *Teknologi Budidaya dan Penanganan Pascapanen Jamur Merang, Volvariella volvacea*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran.Bandung. 42 hal.
- Sundari, M.T. 2011. Analisis Biaya Dan Pendapatan Usaha Tani Wortel di Kabupaten Karanganyar. *SEPA*. 7(2): 119 – 126
- Suriawiria, U. 2002. *Budidaya Jamur Tiram*. Penerbit Kanisius.Yogyakarta. 84 hal.