

AMPAS KELAPA SEBAGAI CAMPURAN MEDIA TANAM UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI MATERI PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA

Tri Asneti

Alumni Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

Khoiron Nazip, Didi Jaya Santri

Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

Abstrak: Penelitian mengenai ampas kelapa sebagai campuran media tanam untuk meningkatkan pertumbuhan jamur tiram telah dilakukan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah ampas kelapa dapat meningkatkan pertumbuhan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap, terdiri dari empat perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan berupa takaran yang terdiri dari 0, 10, 15, dan 20 g. Data dianalisis dengan uji sidik ragam dan BJND. Hasil penelitian didapatkan rata-rata pertumbuhan panjang stipe, jumlah, dan berat basah basidiokarp paling rendah pada takaran 0 g dan paling tinggi pada takaran 20 g, sedangkan pada parameter diameter pileus basidiokarp didapatkan rata-rata diameter paling rendah pada takaran 20 g dan rata-rata paling tinggi pada takaran 15 g. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian ampas kelapa pada media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang stipe dan berat basah basidiokarp, berpengaruh nyata terhadap jumlah basidiokarp, dan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter pileus basidiokarp. Pemberian ampas kelapa sebanyak 20 g (P3) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan panjang stipe, pemberian ampas kelapa sebanyak 15 g (P2) memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan jumlah dan berat basah basidiokarp. Informasi hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif contoh kontekstual pada pembelajaran Biologi Kelas X pada Kompetensi Dasar 4.10 Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

Kata kunci: ampas kelapa, *Pleurotus ostreatus*, pertumbuhan jamur

PENDAHULUAN

Jamur tiram adalah salah satu jenis jamur kayu yang kandungan proteinnya menempati urutan kedua setelah kacang-kacangan. Jamur tiram termasuk organisme heterotrofik yang hidupnya tergantung pada lingkungan tempat hidup. Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan jamur antara lain suhu, kelembaban ruangan, cahaya, dan sirkulasi udara (Oei, 2003). Dilihat dari segi agronomi, tanaman jamur dapat tumbuh secara alami pada batang-batang pohon yang telah mengalami pelapukan yang mudah di jumpai di hutan-hutan di Indonesia. Jamur tiram mulai dibudidayakan secara besar-besaran dengan metode rekayasa teknologi modern yaitu penanaman jamur dalam polibag dengan media.

Media yang biasa digunakan untuk pertumbuhan jamur tiram adalah gergaji, jerami padi, serabut alang-alang, ampas tebu, kulit kacang, dan serabut kelapa. Saat ini para pengusaha lebih banyak menggunakan gergaji dan jerami padi, karena bahan baku ini mudah didapat. Jamur tiram membutuhkan nutrisi utama yaitu sumber karbon yang dapat diperoleh dari berbagai bahan-bahan selulosa. Dikatakan oleh Suriawiria (1986) bahwa jamur tiram membutuhkan nutrisi dalam bentuk fosfor, nitrogen, belerang, kalium, karbon serta unsur-unsur lainnya. Unsur-unsur lain yang diperlukan untuk pertumbuhan jamur tiram seperti protein, lemak, karbohidrat tidak tersedia di dalam jaringan kayu. Oleh karena itu, perlu penambahan bahan lain untuk mencukupi kebutuhan nutrisi pada jamur tiram

yang digunakan sebagai bahan campuran selama pembuatan substrat tanam, yaitu menggunakan bahan-bahan organik.

Bahan organik merupakan bahan-bahan yang dapat diperbaharui, didaur ulang, dirombak oleh bakteri-bakteri tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Bahan organik mencakup semua bahan yang berasal dari jaringan tanaman dan hewan, baik yang hidup maupun yang telah mati, pada berbagai tahapan dekomposisi (Manahan, 2001). Bahan organik yang sudah tidak digunakan dapat dimanfaatkan sebagai media tambahan pada jamur tiram. Terkait potensi bahan organik sebagai bahan tambahan pada media tanam jamur tiram, pernah dilakukan beberapa penelitian mengenai penggunaan berbagai macam bahan organik sebagai media tanam untuk pertumbuhan jamur tiram.

Bahan organik lain yang sering digunakan oleh petani jamur sebagai bahan campuran pada media tanam jamur tiram adalah dedak. Kandungan karbon dan nitrogen yang terdapat pada dedak dapat menjadi sumber nutrisi yang baik bagi pertumbuhan jamur tiram. Penggunaan dedak sebagai bahan campuran pada media tumbuh memiliki kelemahan diantaranya yaitu, keberadaan dedak yang tidak ada setiap saat dan hanya ada ketika panen padi tiba memaksa petani jamur tiram untuk menyesuaikan waktu produksi. Selain itu, banyaknya masyarakat yang memanfaatkan dedak seperti sebagai pakan ternak membuat keberadaan dedak semakin sedikit. Berdasarkan hal tersebut diperlukan upaya untuk mencari bahan organik lain yang dapat digunakan sebagai bahan campuran pada media tanam jamur tiram. Bahan organik lain yang diduga dapat digunakan sebagai bahan campuran pada media tanam adalah ampas kelapa.

Ampas kelapa merupakan limbah organik dari industri pertanian yang diperoleh dari hasil samping pengolahan minyak kelapa. Pemanfaatan ampas kelapa sampai saat ini masih terbatas untuk pakan ternak dan sebagian dijadikan tempe bonkreng untuk makanan. Di dalam 100 g ampas kelapa terdapat protein 3,40

gr, lemak 34 gr, karbohidrat 14 gr, kalsium 21 mg, flour 2,0 mg, fosfor 21 mg, thiamin 0,1 mg, dan asam Askorbat 2,0 mg (Raghavendra dikutip Miskiyah, 2006). Pada ampas kelapa dengan kadar air 16%, mengandung protein 23%, lemak 15%, karbohidrat 40%, nitrogen 4,2%, kalori 368 kal, serta mineral seperti Besi 41,06 mg/100 g, Kalsium 21 mg/100g, dan Fosfor 21 mg/100 g. Kandungan yang terdapat pada ampas kelapa seperti karbohidrat, nitrogen, dan fosfor dapat merangsang pertumbuhan miselium pada jamur.

Menurut Kailaku dkk. (2000), limbah ampas kelapa memiliki kandungan protein sebesar 23%. Kandungan protein ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan kandungan protein yang ada pada dedak yaitu sebesar 13%. Penggunaan ampas kelapa sebagai campuran media jamur akan lebih ekonomis bila dibandingkan dengan menggunakan dedak oleh karena persediaannya masih cukup melimpah. Selain itu, bisa menjadi salah satu cara untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan. Pada penelitian ini, diuji pengaruh berbagai takaran ampas kelapa yang dicampur ke dalam media tanam terhadap pertumbuhan jamur Tiram. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini selanjutnya dianalisis kesesuaiannya sebagai materi pembelajaran biologi di Sekolah Menengah Atas.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah produksi jamur tiram Sakatiga, Indralaya kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari empat perlakuan dan enam kali ulangan. Pada penelitian ini mula-mula serbuk gergaji dan kapur dicampur secara merata dan dibagi menjadi 4 bagian. Bagian pertama tidak ditambah dengan ampas kelapa, bagian ke dua, tiga dan ke empat ditambahkan ampas kelapa masing-masing sebanyak 10, 15, dan 20 g dan diaduk sampai homogen. Setelah dilakukan pengomposan selama 7 hari, selanjutnya bahan media ini dimasukkan ke dalam polybag transparan dan dipadatkan. Ujung plastik polybag disatukan

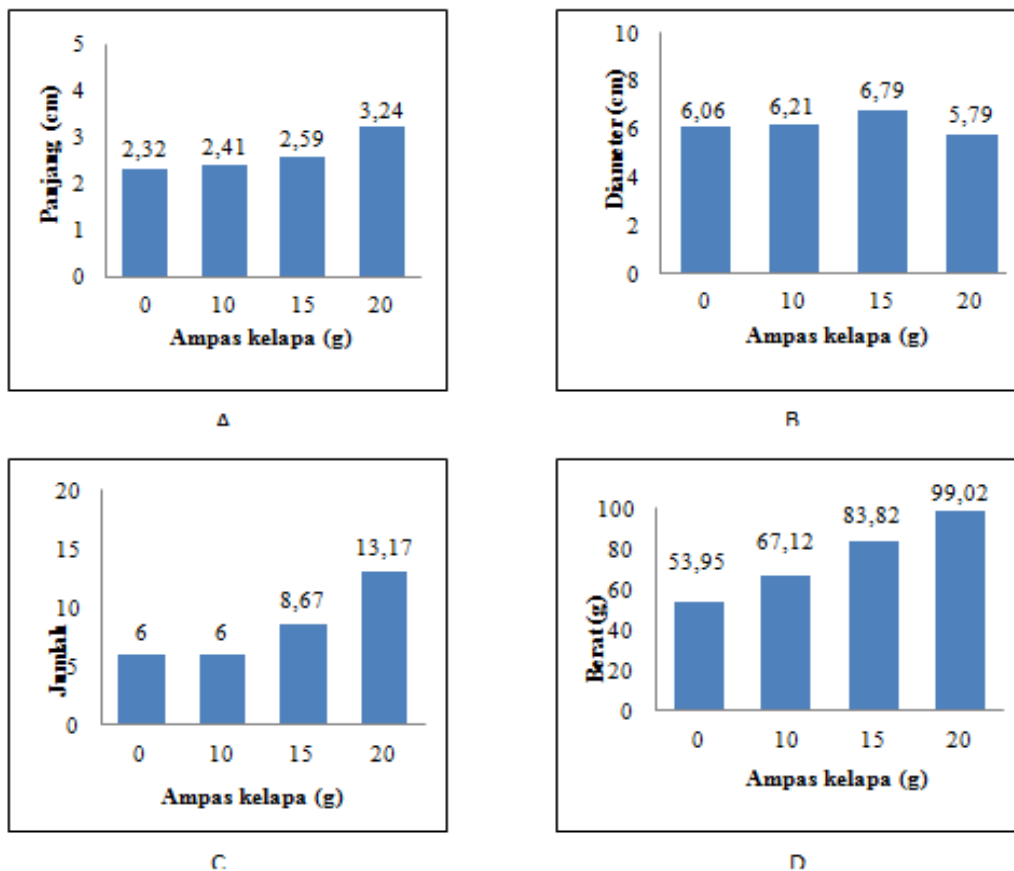
dan dipasang cincin plastik pada leher polybag. Kantung-kantung plastik (baglog) yang sudah berisi media disterilisasi dengan cara dikukus selama 4-5 jam dengan temperatur di atas 90°C.

Setelah disterilisasi, bahan didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan proses inokulasi, proses inokulasi berlangsung di ruangan tertutup dengan suhu 28°C. Masing-masing baglog dibuka tutupnya kemudian skapula dilewatkan di atas api. Bibit yang terdapat di dalam botol diaduk terlebih dahulu, setelah hancur bibit tersebut dimasukkan ke dalam baglog jamur menggunakan skapula. Kemudian ditutup kembali menggunakan kertas koran agar media mendapat oksigen yang cukup bagi pertumbuhan basidiokarp jamur. Proses ini berlangsung di dekat bunsen untuk menghindari adanya mikroorganisme yang masuk ke dalam media.

Selanjutnya dilakukan inkubasi, baglog-baglog yang sudah berisi bibit tetap berada

pada ruangan tertutup untuk menghindari mikroba yang tidak diinginkan masuk dengan suhu 22°C-28°C. Inkubasi dilakukan sampai miselium tumbuh merata pada media tanam. Setelah masa inkubasi selesai selanjutnya baglog dipindahkan ke kumbung untuk pembentukan calon tubuh buah (*pin head*). Pemanenan jamur dilakukan pada umur tertentu yang ditandai oleh ukuran dan bentuk basidiokarp sempurna. Waktu yang paling tepat untuk pemanenan adalah umur 2-3 hari terhitung sejak pembentukan calon tubuh buah (*pin head*). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah panjang stipe (tangkai), diameter pileus (tudung), jumlah, dan berat basah basidiokarp (tubuh buah). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND).

Hasil dan Pembahasan



Gambar: Pengaruh Penambahan Ampas Kelapa pada Media Tanam terhadap Panjang Stipe (A) Diameter Pileus (b) Jumlah Basidiokarp (C) dan Berat Basah Basidiokarp (D) Jamur Tiram

Tabel 1. Rekapitulasi Keragaman Pengaruh Pemberian Ampas Kelapa terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram.

Parameter Pertumbuhan	F Hitung	F Tabel 95%
Panjang Stipe	8,05**	3,1
Diameter Pileus	1,18 ^{tn}	3,1
Jumlah Basidiokarp	4,04*	3,1
Berat Basah Basidiokarp	7,50**	3,1

* berbeda nyata

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Masing-masing Parameter Pertumbuhan Jamur Tiram

Parameter	Perlakuan	Rata-rata SD ±	BJND 95%
Panjang Stipe	P0	2,32 ± 0,24	a
	P1	2,41 ± 0,38	a
	P2	2,59 ± 0,54	a
	P3	3,24 ± 0,14	b
Jumlah Basidiokarp	P0	6 ± 1,79	a
	P1	6 ± 1,79	a
	P2	8 ± 2,89	ab
	P3	8,67 ± 5,05	b
Berat Basah Basidiokarp	P0	53,9 ± 16,89	a
	P1	67,12 ± 13,10	ab
	P2	83,82 ± 22,39	bc
	P3	99,02 ± 16,43	c

Hasil penelitian memperlihatkan peningkatan pertumbuhan panjang stipe, jumlah basidiokarp, dan berat basah basidiokarp. Hal ini disebabkan oleh peningkatan proses metabolisme jamur tiram. Peningkatan proses metabolisme ini disebabkan oleh kandungan karbohidrat, selulosa, lignin, Nitrogen (N), dan Fosfor (P) yang ada pada media tanam yaitu ampas kelapa.

Karbohidrat yang terdapat pada ampas kelapa akan diubah oleh jamur menjadi senyawa-senyawa sederhana yang digunakan sebagai energi. Dikatakan Rahayu (2004) bahwa benang-benang hifa (miselium) mengeluarkan enzim yang memecahkan bahan-bahan karbohidrat ke dalam senyawa sederhana seperti gula yang dapat digunakan sebagai energi untuk dimetabolisasi. Gula yang

mempengaruhi pertumbuhan jamur adalah D-glukosa. Glukosa dapat memberikan pertumbuhan maksimum bagi jamur karena glukosa lebih mudah diubah menjadi suatu fosforilasi derivatif yang dapat masuk ke sistem respirasi.

Selain mengandung karbohidrat, ampas kelapa juga mengandung Nitrogen (N). Sebagian besar tumbuhan menyerap N dalam bentuk tertentu yaitu, nitrat, ammonia, nitrogen organik, dan molekul nitrogen (Sasmitamihardja dan Arbayah, 1994). Nitrat direduksi menjadi asam amino oleh enzim nitrat reduktase. Asam amino tersebut dibutuhkan untuk proses sintesis protein dengan melibatkan DNA, RNA, dan ribosom. Dinyatakan Sasmitamihardja (1994) bahwa nitrogen diperlukan dalam pembentukan asam

amino, amida, dan protein yang berperan dalam pembelahan sel, pembesaran sel serta pertumbuhan. Dikatakan oleh Campbell dkk., (2003) bahwa protein digunakan untuk penyimpanan, transpor substansi lain, pengiriman sinyal dari satu bagian organ ke bagian lain, pertahanan melawan substansi asing seperti penyakit pada tanaman, pergerakan, dan dukungan struktural sehingga jamur dapat tumbuh secara maksimal. Selain itu, sebagai enzim, protein juga mengatur metabolisme dengan secara selektif mempercepat reaksi kimiawi dalam sel. Pertumbuhan miselium yang baik dengan kadar nitrogen yang cukup akan merangsang tumbuhnya basidiokarp jamur.

Selain itu, ampas kelapa juga mengandung Fosfor (P). Fosfor juga digunakan dalam berbagai proses metabolisme sehingga pertumbuhan basidiokarp akan baik (Gardner dkk., 1991). P adalah pembentuk ATP yang berfungsi sebagai penyimpan energi. Pada saat sel membutuhkan energi, ATP dapat segera dipecah melalui reaksi hidrolisis dan terbentuk energi yang sifatnya mobil sehingga dapat diangkat dan digunakan oleh seluruh bagian sel tersebut. Enzim hidrolisis akan berikatan dengan ATP dan mengkatalis reaksi. Selama reaksi, air akan memecah ikatan berenergi tinggi antara grup phosphate menghasilkan energi dan meninggalkan Adenosine Diphosphat.

Berdasarkan analisis keragaman terhadap diameter memperlihatkan bahwa pemberian ampas kelapa pada media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap diameter pileus basidiokarp. Hasil penelitian rata-rata diameter terlebar yaitu pada perlakuan dengan pemberian ampas kelapa sebanyak 15 g namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Diameter pileus dipengaruhi oleh banyaknya stipe setiap rumpun jamur. Jika pada satu rumpun jamur memiliki stipe yang lebih banyak, maka ukuran atau diameter pileusnya akan relatif lebih rendah. Hal ini dikarenakan nutrisi yang didapatkan setiap basidiokarp pada rumpun dengan stipe yang lebih banyak akan lebih sedikit jika dibandingkan

basidiokarp dengan jumlah stipe yang sedikit. Adanya pertumbuhan basidiokarp yang banyak dan saling berdesakan menyebabkan basidiokarp tumbuh tidak maksimal. Hal ini didukung penjelasan Yanuati (2007) bahwa diameter pileus memiliki korelasi negatif terhadap jumlah basidiokarp.

Hasil pada budidaya jamur sangat ditentukan oleh berat basah jamur yang dihasilkan tiap *baglog* karena pada umumnya jamur tiram dijual dalam bentuk berat basah. Hasil analisis keragaman memperlihatkan bahwa pemberian ampas kelapa pada media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap berat basah basidiokarp yang dihasilkan tiap perlakuan. Hasil uji BJND memperlihatkan pemberian ampas kelapa sebanyak 15 g memberikan hasil terbaik terhadap berat basah basidiokarp. Pemberian ampas kelapa pada media tanam dapat meningkatkan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur, sehingga dapat meningkatkan berat basah. Dikatakan Darliana (2013) bahwa jamur mempunyai cadangan energi yang cukup untuk menghasilkan berat basah yang optimal karena unsur yang terdapat dalam media dapat terdekomposisi secara merata pada waktu pembentukan basidiokarp, sehingga dapat dimanfaatkan oleh jamur. Hal ini didukung oleh Suriawiria (2002) bahwa nutrisi yang tersedia dalam media tanam yang mampu diserap oleh jamur akan mampu meningkatkan basidiokarp dari jamur. Hasil berat basah ini juga dipengaruhi oleh hasil dari jumlah basidiokarp, perlakuan yang menghasilkan jumlah basidiokarp paling banyak maka akan menghasilkan berat basah yang besar. Hal ini didukung oleh Darliana (2013) bahwa perlakuan yang menghasilkan basidiokarp terbanyak maka secara otomatis beratnya pun lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya.

Pertumbuhan jamur tiram yang tidak signifikan pada pemberian ampas kelapa sebanyak 20 g disebabkan karena setiap jamur hanya menyerap nutrisi dalam jumlah tertentu. Pada takaran ampas kelapa yang lebih tinggi tidak memberikan hasil yang signifikan karena jumlah nutrisi yang diserap pada takaran 15 g

telah cukup untuk memenuhi aktivitas pertumbuhannya. Dikatakan oleh Agussalim (dikutip Zuyasna dkk., 2011) bahwa pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik dapat tercapai apabila unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan berada dalam bentuk tersedia, seimbang dan dalam konsentrasi yang optimum serta didukung oleh faktor lingkungannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Leiwakabessy (1977) yang menyatakan bahwa suatu tanaman menghendaki konsentrasi atau dosis yang optimum. Bila konsentrasi atau dosis pupuk yang diberikan terlalu tinggi maka laju pertumbuhan akan terganggu dan jika dosis atau konsentrasi terlalu rendah maka akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pemberian ampas kelapa sebanyak 15 g memberikan hasil berat basah sebesar 83,82 g sedangkan hasil penelitian lain dengan menggunakan berbagai macam media terhadap hasil berat basah jamur tiram diantaranya yaitu penelitian Mufarrihah (2009) memperlihatkan bahwa pemberian ampas tahu sebanyak 25 g memberikan hasil berat basah sebesar 88,3 g. Penelitian Ratri dkk., (2007) memperlihatkan bahwa pemberian eceng gondok sebanyak 20 g memberikan hasil berat basah sebesar 91,37 g. Penelitian Sutarja (2010) memperlihatkan bahwa pemberian tepung jagung sebanyak 20 g memberikan hasil berat basah sebesar 142 g dan pemberian bekatul sebanyak 30 g memberikan hasil berat basah sebesar 170 g. Penelitian Yanuati (2007) memperlihatkan bahwa pemberian tepung tongkol jagung sebanyak 60 g memberikan hasil berat basah sebesar 138 g. Perbandingan hasil berat basah jamur tiram dengan penggunaan berbagai macam media tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Berat Basah Basidiokarp Jamur Tiram terhadap Penggunaan Berbagai Macam Media

Campuran media (per 1 g)	Berat basah basidiokarp (g)
-------------------------------------	--

Ampas kelapa	5,59
Ampas tahu	3,53
Eceng gondok	4,57
Tepung jagung	7,1
Bekatul	5,6
Tepung tongkol jagung	2,3

Tabel 3 memperlihatkan bahwa pemberian ampas kelapa pada media tanam terhadap berat basah jamur lebih baik dibandingkan dengan pemberian ampas tahu, eceng gondok, dan tepung tongkol jagung tetapi tidak lebih baik dibandingkan dengan pemberian tepung jagung dan bekatul. Pemberian tepung jagung dan bekatul pada media tanam memberikan hasil berat basah lebih baik dibandingkan dengan pemberian ampas kelapa. Hal ini berkaitan dengan kandungan karbohidrat, protein, dan fosfor pada tepung jagung dan bekatul yang lebih tinggi dibandingkan pada ampas kelapa. Selain itu, tepung jagung dan bekatul mengandung vitamin B kompleks yang dapat memacu pertumbuhan basidiokarp. Dikatakan Suriawiria (2002) bahwa penambahan vitamin B kompleks pada media tanam dapat memacu pertumbuhan basidiokarp sehingga basidiokarp yang dihasilkan memiliki berat dan ukuran maksimal.

Aplikasi Pada Pembelajaran Biologi SMA

Kompetensi Dasar 4.10 kurikulum mata pelajaran biologi SMA kelas X berbunyi "Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan". Rumusan kompetensi Dasar 4.10 ini, mengisyaratkan bahwa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran siswa dituntut untuk memperoleh 3 kompetensi (1) di bidang kognitif berupa pengetahuan mengenai bagaimana memecahkan masalah lingkungan dan upaya yang harus dilakukan dalam melestarikan lingkungan. (2) Di bidang psikomotor siswa dituntut dapat merancang desain produk daur ulang dari limbah pencemar lingkungan.

Tuntutan Kompetensi sebagaimana dijelaskan di atas akan dapat dipenuhi apabila dalam melaksanakan pembelajaran guru dapat memberikan contoh konkret dan kontekstual dengan pengalaman hidup siswa. Melalui contoh yang kontekstual yang dapat dilihat, dirabah bahkan dirasakan manfaatnya, siswa tidak hanya paham fakta bahwa ada masalah lingkungan tetapi lebih dari itu dapat menginisiasi munculnya inspirasi dari dalam diri siswa bagaimana mendesain cara yang tepat untuk memecahkan masalah lingkungan.

Adalah suatu fakta yang diperoleh dari penelitian ini bahwa limbah ampas kelapa dapat didesain pengolahannya dan dimanfaatkan kembali sebagai campuran media pertumbuhan jamur tiram. Desain model pemecahan masalah dan pelestarian lingkungan ini relatif sederhana namun bagi siswa setingkat SMA cukup inspiratif. Oleh karena itu, informasi yang diperoleh dari penelitian ini cocok untuk menjadi materi pembelajaran biologi SMA pada kompetensi Dasar 4.10. Model pembelajaran yang berbasis pada diskusi diperkirakan sangat cocok. Dengan menggunakan informasi hasil penelitian ini sebagai topik diskusi, akan sangat membantu upaya guru menggali dan mengembangkan ide-ide siswa yang terkait dengan topik ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ampas kelapa pada media tanam berpengaruh sangat nyata memacu pertumbuhan jamur tiram khususnya panjang stipe, berat basah basidiokarp, jumlah basidiokarp namun berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan diameter pileus basidiokarp. Pada takaran 20 g memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan panjang stipe dan takaran 15 g memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan jumlah dan berat basah basidiokarp. Informasi dari hasil penelitian ini cocok untuk dijadikan materi ajar biologi SMA kelas X pada kompetensi dasar 4.10 yaitu Memecahkan masalah lingkungan dengan membuat desain produk daur ulang limbah dan upaya pelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Campbell, N.A., J.B. Reece & L.G. Mitchell. 2003. *Biologi Jilid II*. Jakarta: Erlangga.
- Darlina, Ina. 2013. Pengaruh Penambahan Bekatul dan Limbah Cair Tahu untuk Media Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. Bandung: Fakultas Pertanian Universitas Bandung Raya.
- Eliawati. 2011. Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Students Teams Achievement Divission*) terhadap Partisipasi dan Prestasi Belajar pada Materi Pokok Jamur Siswa Kelas X Di MAN Gandekan Bantul Tahun Ajaran 2010/2011. *Skripsi*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Gardner P. Franklin, R. Brent Pearce, Roger L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2010. *Rancangan Percobaan*. Jakarta: Rajawali pers.
- Hutasoit, G.F. 1988. Ampas Kelapa: *Dari Tempe Bongkreng ke Pemanis*. Majalah Perusahaan Gula Pasuruan. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia 24 (3):19-24.
- Kailaku, Sari Intan, Ira Mulyawanti, Kun Tanti Dewandari, dan Andi Nur Alam Syah. 2000. Potensi Tepung Kelapa dan Ampas Industri Pengolahan Kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*, 669-678.
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Leiwakabessy, F.M. 1977. *Ilmu Kesuburan Tanah dan Penuntun Pratikum*. Bogor: Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian IPB.
- Manahan, S.E. 2001. *Fundamental of Environmental Chemistry*. 2nd edition. Boca Raton: CRS Press.
- Mayasari, I.D. 2006. Pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus florida*) pada Media Tanam yang dicampur dengan Tandan Kelapa Sawit (*Eleis guineensis* Jack) dan Sumbangannya pada Mata Pelajaran Biologi di SMA. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Miskiyah, Ira Mulyawati, dan Winda Haliza. 2006. Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Minyak Kelapa Murni Menjadi Pakan (Fermented Virgin Coconut Oil Waste Product as Feed Source). *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Mufarrihah, lailatul. 2009. Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Ampas Tahu Pada Media Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*). *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi UIN.
- Novitasari, D. W. 2011. Pertumbuhan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tanam yang dicampur dengan Ampas Tebu dan Sumbangannya pada Mata Pelajaran Biologi di SMA. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Oei, Peter. 2003. *Mushroom Cultivation*. Third Edition. The Netherlands: Backhyus Publishers Leiden.
- Ratri, Citra Wulan, Sri Trisnowati, Arif Wibowo. 2007. Pengaruh Penambahan Bekatul dan Eceng Gondok pada Media Tanam terhadap Hasil dan kandungan Protein Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq. exFr.) Kummer). *Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 14 No. 1, 2007: 13-24.
- Rohati. 2011. Pengembangan Bahan Ajar Materi Bangun Ruang Dengan Menggunakan Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transerring (React) di sekolah menengah pertama. *Edumatica*, 1 (2): 2088-2107.
- Sari, I. S., Herlina F., dan Sunu K.. 2013. Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berorientasi Model *Learning Cycle 5E* pada Materi Ekosistem. *BioEdu*, 2 (1).
- Suriawiria, Unus. 1986. *Pengantar Untuk Mengenal dan Menanam Jamur*. Bandung: Angkasa.
- Suriawiria, Unus. 2002. *Budidaya Jamur Tiram*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutarja. 2010. Produksi Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Campuran Gergaji dengan Berbagai Komposisi Tepung Jagung dan Bekatul. *Thesis*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Yanuati, Indah nur Tarini. 2007. Kajian Perbedaan Komposisi Media Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jamur Tiram Putih (*Pleurotus florida*). *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Zuyasna, Mariani Nasution, Dewi Fitriani. 2011. Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang Akibat Perbedaan Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Super A-1. *Jurnal Floratek*, 6: 92-103.