

# PENGARUH SUBSTITUSI LIMBAH CAIR INDUSTRI TAHU PADA MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Yuni Ida Alfisyah  
Agus Sutanto

Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro  
e-mail: [khumaira\\_education@ymail.com](mailto:khumaira_education@ymail.com)

**Abstract:** *This study aims to get a dose of the best concentrations of liquid waste in order to produce rapid mycelial growth and production of white oyster mushrooms with optimal fresh weight. In this study using Analysis of Variance (ANOVA) One Direction with four treatments, each treatment be repeated six times. The treatments tested were (A) the concentration of liquid waste 25%/L water/ treatment, (B) the concentration of liquid waste 30%/L water/treatment (C) concentration of liquid waste 35%/L water/treatment and (D) control. The results showed that the concentration of industrial wastewater know 25%/L water/highest treatment effect on the growth and production of white oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) with a mean weight of 129.33 gr fresh row A; B 105.5 gr; C 76.17 gr; and D 90.83 gr. The results could be used as a source of learning biology at the high school level with the subject matter of the class X Waste and Recycling Waste. In addition, this study also can be a reference for researchers and the general public.*

**Kata Kunci:** limbah cair, jamur, produksi, biologi.

Industri tahu berskala kecil dan menengah saat ini berkembang hampir ke seluruh pelosok tanah air. Namun berkembangnya industri tersebut tidak diikuti dengan berkembangnya pengolahan limbah yang baik. Masih banyak industri yang membuang limbah cair langsung ke sungai, padahal limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu banyak mengandung bahan-bahan organik yang berpotensi mencemari lingkungan jika tidak ditangani dengan tepat dan benar. Limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu merupakan limbah organik yang *degradable* atau

mudah diuraikan oleh mikroorganisme secara alamiah. Di dalam limbah cair industri tahu masih mengandung komponen organik seperti protein (40-60%), karbohidrat (25-50%) dan lemak (10%) (Rossiana dalam Manfaati 2010) yang dapat dimanfaatkan sebagai kearifan lokal untuk melestarikan ekosistem sekitar jika dapat dikelola secara tepat dan berkesinambungan.

Mengingat limbah cair industri tahu belum banyak dimanfaatkan dan dapat menimbulkan masalah lingkungan maka pemanfaatan dari limbah cair ini perlu dicari solusinya. Salah satu

alternatif pemanfaatan limbah cair industri tahu yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatannya sebagai substitusi media tanam jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Di Indonesia jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan komoditi yang mempunyai prospek sangat baik untuk dikembangkan, sebab masyarakat sudah mulai mengerti nilai gizi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Adapun nilai gizi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) berdasarkan hasil penelitian yaitu tercatat seperti protein 19-30%, karbohidrat 50-60%, dan sejumlah asam amino, vitamin B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niacin), B5 (asam panthotenat), B7 (biotin), vitamin C, serta mineral lainnya (Sumarsih, 2010:10).

Dengan memiliki kandungan gizi tinggi banyak petani jamur di Indonesia yang telah mulai mengusahakan pembudidayaan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai komoditi. Namun, berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan salah seorang pengusaha jamur di desa Banjarrejo, Lampung Timur bahwa terdapat permasalahan yang dihadapi dalam budidaya jamur tiram putih yaitu pertumbuhan miselium jamur yang masih relatif lama sampai tumbuhnya badan buah jamur. Lamanya waktu pertumbuhan ini yaitu berkisar 50-65 hari dari masa awal pertumbuhan miselium sampai tumbuh badan buah.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan di atas, bahwa di dalam limbah cair industri tahu masih terdapat komponen organik yang diperlukan

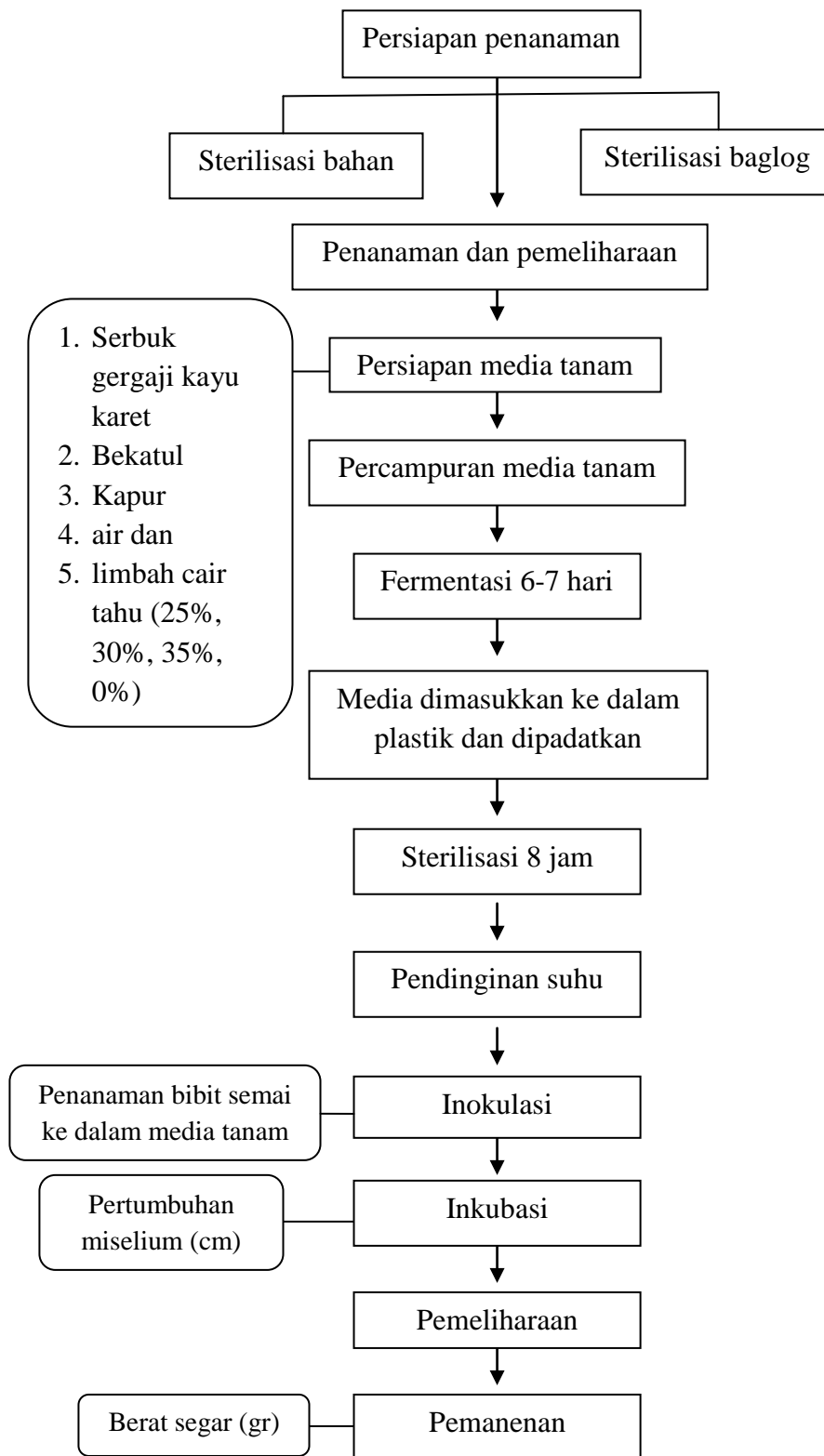
jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai nutrisi pertumbuhan seperti protein, karbohidrat dan lemak. Selain itu, di dalam limbah cair industri tahu tersebut juga terdapat kadar nitrogen 40%/liter (Goendi, 2008) yang berfungsi untuk sintesis protein (Winarni, 2002). Dengan adanya komponen organik dalam limbah cair industri tahu ini diharapkan dapat mempercepat pertumbuhan miselium dan produksi jamur tiram putih yang optimal.

## **METODE**

Penelitian ini diawali dengan penelitian pencemaran di tempat pembuangan limbah cair industri tahu di Batanghari, Lampung Timur. Parameter yang digunakan di sini adalah warna kuning dan bau yang menyengat dari limbah cair industri tahu. Pengukuran parameter ini dilakukan langsung di tempat pengambilan sampel.

Hasil penelitian tersebut kemudian disusun menjadi modul yang digunakan siswa sebagai sumber belajar.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan ANAVA dengan 4 perlakuan (t) dan 6 ulangan (r). Variabel bebas adalah variasi konsentrasi limbah cair dari industri tahu di Batanghari, Lampung. Variabel terikat adalah pertumbuhan panjang miselium (cm) dan berat segar (gr) jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Penelitian dilaksanakan di Budidaya Jamur Tiram Putih Batanghari, Lampung Timur pada bulan April-Juni 2013. Prosedur kerja diuraikan Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

## HASIL

Penelitian ini tentang pengaruh substitusi limbah cair tahu pada media tanam untuk menstimulasi pertumbuhan dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Pertumbuhan yang diamati pada penelitian ini yaitu mengukur panjang miselium (cm) sejak enam Hari Setelah Inokulasi (HSI) hingga 30 HSI yang terproyeksi menjadi lima kali pengamatan. Sedangkan produksi yang menjadi fokus penelitian ini yaitu berat segar jamur (gr) tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada produksi pertama masa panen.

### 1. Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

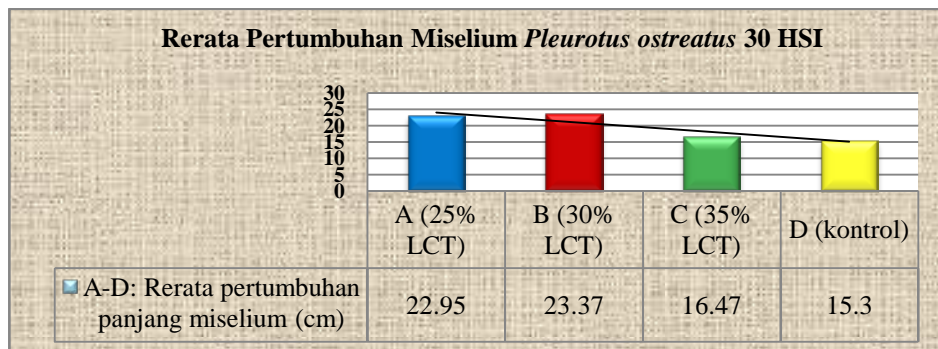
Pengamatan pertumbuhan ini dilakukan selama 30 hari, dimulai pada hari ke 6 setelah inokulasi. Data hasil pengamatan pertumbuhan miselium pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2 terdapat perbedaan rerata pertumbuhan miselium *Pleurotus*

*ostreatus* selama 30 HSI secara signifikan secara berturut yaitu perlakuan B (konsentrasi 30% limbah cair industri tahu) 23,37 cm; A (konsentrasi 25% limbah cair industri tahu) 22,95 cm; C (konsentrasi 35% limbah cair industri tahu) 16,47 cm; dan D sebagai kontrol 15,3 cm.

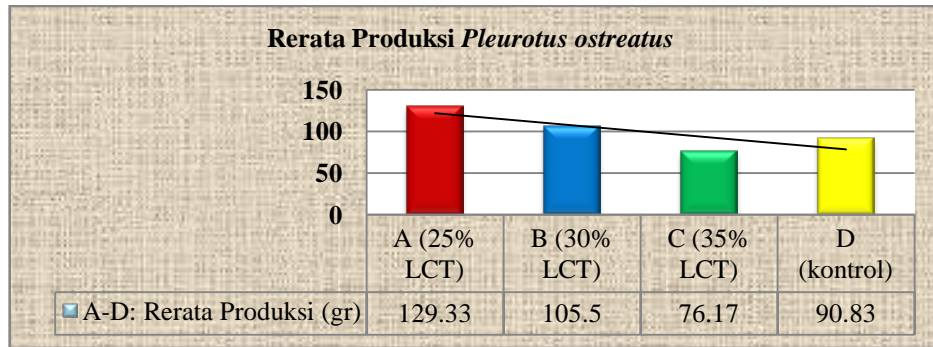
### 2. Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Data rerata hasil produksi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada diagram di bawah ini:

Berdasarkan Gambar 3 terdapat perbedaan rerata produksi *Pleurotus ostreatus* pada masing-masing perlakuan secara signifikan berturut perlakuan yaitu perlakuan A (konsentrasi 25% limbah cair industri tahu) 129,33 gr; B (konsentrasi 30% limbah cair tahu) 105,5 gr; D sebagai kontrol 90,83 gr; dan C (konsentrasi 35% limbah cair industri tahu) 76,17 gr.



Gambar 2. Rerata Pertumbuhan Miselium *Pleurotus ostreatus*



Gambar 3. Rerata Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa rerata pertumbuhan dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dari keempat perlakuan terdapat perbedaan. Hal ini diperkuat oleh uji ANAVA dilanjutkan uji *Scheffé* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dari keempat perlakuan ( $\alpha = 0,01$ ). Berat segar jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) berturut dari A (konsentrasi 25% limbah cair industri tahu); B (konsentrasi 30% limbah cair tahu); D sebagai kontrol; dan C (konsentrasi 35% limbah cair industri tahu).

Miselium jamur tiram putih dapat memenuhi seluruh media setelah 3-4 minggu (Sumarsih, 2010:21). Pertumbuhan miselium dengan cepat juga tidak lepas dari adanya substitusi nutrisi yang baik pada media jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Pertumbuhan ini ditandai dengan permukaan media terlihat berwarna putih kompak dan tebal karena ditutupi oleh miselium jamur. Hal ini disebabkan karena media benar-benar terdekomposisi secara merata sehingga miselium tumbuh dengan cepat.

Nutrisi yang dibutuhkan bagi pertumbuhan miselium dan perkembangan badan buah jamur tiram adalah komponen utama dinding sel yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin serta protein. Setelah terdekomposisi

senyawa ini akan menghasilkan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur. Ini berarti bahwa media tumbuh berperan aktif untuk mensuplai bahan yang dibutuhkan, di mana enzim-enzim yang dikeluarkan dapat melakukan metabolisme komponen dinding sel (Baharuddin, 2005). Selulosa dan hemiselulosa berfungsi mengikat air di dalam tubuh jamur. Sedangkan lignin merupakan gabungan dari selulosa dan hemiselulosa yang berfungsi membentuk jaringan tanaman, terutama memperkuat sel-sel (Graha, 2010:164).

Untuk pertumbuhan miselium diperlukan nutrisi yang cukup agar jamur dapat berkembang dengan baik. Kandungan beberapa unsur nutrisi pada media adalah menjadi faktor tumbuhnya miselium dengan optimum. Di antaranya yaitu unsur nitrogen, karbohidrat, dan protein yang terdapat pada media yang menyebabkan pertumbuhan miselium menjadi tebal dan kompak (Mufarrihah, 2009). Nitrogen pada jamur diperlukan untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan (Lingga, 2008:8). Selain itu nitrogen ini juga mampu membentuk protein dan lemak (Hendaryono, 1994:60).

Nutrisi yang diperlukan oleh pertumbuhan miselium ini terdapat pada limbah cair industri tahu seperti nitrogen (40 mg/liter) (Nurhasan dan Pramudyanto dalam Goendi 2008); protein (40-60%); karbohidrat (25-50%)

dan lemak (10%) (Rossiana dalam Manfaati 2010).

Pada uji *Scheffé* menyajikan bahwa pada konsentrasi 25% limbah cair industri tahu memberikan pengaruh paling signifikan terhadap produksi jamur tiram putih yaitu  $40,58 > 3,85$  ( $\alpha = 0,01$ ). Hasil produksi yang optimum ini didukung oleh rerata pertumbuhan miselium secara optimal yaitu 22,95 cm karena di dalam media tersedia cukup unsur nutrisi seperti protein, nitrogen, karbohidrat yang mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan jamur tiram putih.

Pada populasi B dengan konsentrasi 30% limbah cair tahu memiliki rerata berat segar yang cukup optimum yaitu 105,5 gram dengan hasil uji *Scheffé* yang  $22,39 > 3,85$  ( $\alpha = 0,01$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 30% limbah cair tahu masih dapat memberikan pengaruh terhadap produksi jamur tiram putih meskipun hasilnya tidak lebih signifikan dari populasi A. Berat segar jamur tiram putih yang baik juga didukung oleh pertumbuhan miselium yang cepat, tebal dan kompak.

Populasi B menunjukkan pertumbuhan miselium yang paling tinggi jika dibandingkan dengan populasi yang lain, namun pertumbuhan yang optimum ini tidak diikuti dengan hasil produksi yang signifikan. Hal ini terjadi karena adanya faktor-faktor ekologis yang umumnya akan berpengaruh pada pembentukan badan buah. Namun, faktor intensitas cahaya dan udara merupakan faktor penting yang dapat menginisiasi pembentukan dan perkembangan primordia badan buah (Sumarsih, 2010:23).

Populasi C dan D merupakan populasi dengan media yang tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), yaitu berdasarkan

hasil uji *Scheffé*  $-11,19 < 3,85$  ( $\alpha = 0,01$ ) yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara pasangan populasi C dan D. Hal ini disebabkan karena pemberian nutrisi yang tidak cukup maka waktu pertumbuhan miselium juga kurang optimal, dan kecepatan waktu munculnya primordia jamur sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium. Selain itu, defisiensi kalium akan menyebabkan kerja enzim terhambat, sehingga akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya terhenti. Hal ini menyebabkan jamur tidak dapat memperoleh energi, sehingga dalam pembentukan primordia menjadi terhambat.

### **3. Pemanfaatan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi**

Agar siswa dalam pembelajarannya dapat mandiri diperlukan adanya suatu bahan ajar. Manfaat bahan ajar menurut Karuna dalam Fidiana (2012), bahan ajar memberikan kemudahan bagi guru dalam merancang, melaksanakan dan mengevaluasi kegiatan belajar mengajar sehingga pengetahuan dan ketrampilan/kompetensi dalam pembelajaran mudah dicapai siswa. Bahan ajar bentuknya dapat bermacam-macam salah satunya adalah bahan ajar dalam bentuk modul. Modul merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya.

Beberapa keunggulan modul sebagai sumber belajar di antaranya : (1) modul berisi informasi dan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa saja yang harus dilakukan oleh siswa, bagaimana melakukan dan sumber belajar yang harus digunakan, (2) modul sebagai pembelajaran individual melibatkan karakteristik siswa. Modul

harus memungkinkan siswa mengalami kemajuan belajar sesuai dengan kemampuan, mengukur kemajuan belajar yang telah diperoleh, dan memfokuskan siswa pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur, (3) pengalaman belajar yang terdapat didalam modul disediakan untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan siswa untuk melakukan pembelajaran secara aktif, tidak sekedar membaca dan mendengar tapi juga memberikan kesempatan untuk bermain peran (*role playing*), simulasi, dan berdiskusi, (4) materi pembelajaran disajikan secara logis dan sistematis, sehingga siswa dapat mengetahui kapan untuk memulai dan mengakhiri suatu modul, serta tidak menimbulkan pertanyaan mengenai apa yang harus dilakukan atau dipelajari, dan (5) modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar siswa, terutama untuk memberikan umpan balik bagi siswa dalam mencapai ketuntasan belajar, pengukuran tersebut juga merupakan suatu kriteria atau standard kelengkapan modul (Mulyasa, 2006).

Modul disusun dengan bahasa sederhana dan mudah dipahami, banyak ilustrasi dan contoh-contoh yang memperjelas uraian materi pelajaran serta penampilan yang menarik (Siahaan, 2006). Modul sebagai sumber belajar memiliki keunggulan dibanding buku teks pada umumnya. Modul memiliki keterangan bagaimana mempelajari materi maupun kegiatan yang ada di dalamnya sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. Berdasarkan uraian di atas modul merupakan sumber belajar yang mudah dipahami sehingga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Dalam penelitian ini, pembelajaran berbasis masalah

diterapkan dalam kegiatan praktikum menggunakan modul praktikum yang disusun sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan. Adapun pokok bahasan yang diambil pada pembelajaran Biologi menggunakan modul praktikum praktikum berbasis masalah ini yaitu pokok bahasan Limbah dan Daur Ulang Limbah. Alasan mengapa diambil pokok bahasan ini karena erat kaitannya dengan lingkungan sekitar dan tidak asing lagi. Selain itu, dari beberapa sub pokok bahasannya dapat diajarkan melalui praktikum.

Modul hasil penelitian yang digunakan sebagai sumber belajar ini berisikan kegiatan mandiri berupa praktikum dan petunjuk penyelesaiannya. Kegiatan mandiri yang ada pada modul juga merupakan salah satu keunggulan dan ciri yang membedakan dengan buku teks, jadi siswa tidak hanya sekedar belajar melalui membaca tetapi juga melakukan kegiatan praktikum. Hal ini dapat meningkatkan kemampuan psikomotorik siswa karena keterampilan mereka akan terasah melalui kegiatan tersebut. Modul juga memungkinkan untuk meningkatkan kemampuan afektif siswa karena gambar dan ilustrasi yang menarik yang terdapat dalam modul menimbulkan ketertarikan siswa mempelajari modul. Sikap siswa yang senang dan tertarik terhadap sumber belajar modul hasil penelitian ini merupakan modal yang bagus sebelum siswa mempelajari isi yang terkandung di dalam modul. Kegiatan belajar di kelas menjadi aktif karena mereka telah memperoleh pengetahuan dari sumber belajar modul yang mereka pelajari sebelumnya (Purnomo, 2013).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan pada analisis dan pembahasan hasil penelitian yang telah

dilakukan dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh substitusi limbah cair industri tahu pada media tanam terhadap pertumbuhan dan produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Substitusi limbah cair industri tahu dengan konsentrasi 25% mampu memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap produksi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada periode awal panen yaitu 129,33 gram.

### Saran

Bagi peneliti berikutnya limbah cair industri tahu dapat digunakan sebagai substitusi bahan untuk menyemprot baglog jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) sejak mulai tumbuh primordia untuk meningkatkan hasil produksi.

### DAFTAR RUJUKAN

- Baharuddin, dkk. 2005. Pemanfaatan Serbuk Kayu Jati (*Tectona grandis* L.) yang Direndam dalam Air Dingin sebagai Media Tumbuh Jamur Tiram (*Pleurotus comunicipae*). *Jurnal Perennial* 2(1):1-5.
- Fidiana, Lutfi, dkk. 2012. Pembuatan dan Implementasi Modul Praktikum Fisika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI. *Unnes Physics Education Journal* 1 (2) (2012).
- Goendi, Sunarto. 2008. Kajian Model Digester Limbah Cair Tahu untuk Produksi Biogas Berdasarkan Waktu Penguraian. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Pertanian*. Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian UGM. Yogyakarta: 18-19 November 2008.
- Graha, Chairinniza K. 2010. *100 Questions and Answers Kolesterol*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Hendaryono, P. Sriyanti dan Wijayani. 1994. *Teknik Kultur Jaringan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Lingga, Pinus dan Marsono. 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Manfaati, Rintis. 2010. *Kinetika dan Variabel Optimum Fermentasi Asam Laktat dengan Media Campuran Tepung Tapioka dan Limbah Cair Tahu Oleh Rhizopus oryzae*. Tesis tidak diterbitkan. Semarang: Program Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro.
- 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 UIN Malang.
- Mulyasa, E. 2006. *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung : Remaja Rosda Karya.
- Purnomo, Dwito. 2013. Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Pencemaran di Sungai Pepe Surakarta sebagai Sumber Belajar Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan terhadap Hasil Belajar Siswa. *Pendidikan Biologi Vol. 5, No. 1, hal 59-69*.



- Siahaan, S. 2006. Bagaimana Memudahkan Peserta Didik Mempelajari Modul?, *Jurnal Teknodik X(18):117*.
- Sumarsih, Sri. 2010. *Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Winarni, Inggit dan Rahayu. 2002. Pengaruh Formulasi Media Tanam dengan Bahan Dasar Serbuk Gergaji terhadap Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Matematika, Sains dan Teknologi. Vol. 3 No. 2*.