



**PENGUNAAN LIMBAH MEDIUM TANAM JAMUR TIRAM
(*Pleurotus ostreatus*) DALAM PENYERAPAN WARNA LIMBAH CAIR BATIK**

Ratna Stia Dewi dan Uki Dwiputranto
Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Sudirman

ratna_stiadewi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Medium tanam budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) yang telah dimanfaatkan akan menimbulkan limbah baru. Permasalahan limbah yang tidak dapat dihindarkan karena setelah pemanenan, medium tanam jamur (*baglog*) selalu dibuang sebagai limbah karena tidak mampu ditumbuhi jamur tiram lagi. Pemanfaatan limbah medium yang selama ini telah dilakukan dianggap kurang efektif. Pemanfaatan lain yang sedang dikembangkan adalah sebagai agen dekolorisasi limbah cair batik. Limbah *baglog* masih mengandung miselium *P. ostreatus* dan selulosa yang berperan sebagai penyerap pewarna. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan limbah medium tanam *P. ostreatus* pada proses penyerapan warna limbah batik, serta kombinasi rasio berat limbah medium : volume limbah batik dan waktu inkubasi manakah yang mampu menyerap warna limbah batik secara optimum. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasilnya menunjukkan bahwa limbah medium tanam *P. ostreatus* mampu menyerap warna limbah cair batik serta kombinasi rasio berat limbah medium : volume limbah batik 1:2 dan waktu inkubasi 72 jam yang mampu menyerap warna limbah batik secara optimum.

Kata kunci : *dekolorisasi, limbah batik, medium tanam jamur, Pleurotus ostreatus*

ABSTRACT

Oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) cultivation growth medium has been utilized will create new waste (spent mushroom medium). The problem of waste that can not be avoided because after harvesting, mushrooms growth medium (*baglog*) are always discarded as waste because it can not afford oyster mushrooms grown. Utilization of spent mushroom medium that had been done to be effective. Other uses are being developed is as batik effluent decolorization agent. Spent mushroom medium still contains mycelium of *P. ostreatus* and cellulose as dye absorber. This study aimed to determine the ability of spent mushroom medium as batik dye absorber, and an best combination of the weight of spent mushroom medium : batik waste volume ratio and incubation time which is capable to absorb dye from batik industry wastewater. The method used in this study is experimental methods with experimental design using completely randomized design (CRD). The results showed that the spent mushroom medium *P. ostreatus* is able to absorb batik dye. Best combination of the weight of spent mushroom medium : batik waste volume ratio and incubation time are 1:2 and 72 hours that could absorb dye from batik industry wastewater.

Keyword:

PENDAHULUAN

Usaha budidaya jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Indonesia saat ini semakin berkembang, baik skala kecil maupun yang berskala besar sebagai industri budidaya. Kondisi alam Indonesia yang mendukung pertumbuhan sehingga tidak perlu modifikasi menyebabkan usaha ini diminati produsen. Selain itu, karena budidaya jamur tiram mudah dipelajari serta



harga jual yang relatif tinggi di pasaran lokal sehingga usaha ini menjadi prospek yang cukup diminati. Seiring dengan semakin banyaknya pelaku usaha/bisnis, secara tidak langsung juga menimbulkan permasalahan baru, terutama limbah medium tanam (*baglog*) jamur tiram yang sudah habis masa tanamnya.

Jamur dibudidayakan menggunakan medium tanam berisi serbuk gergaji kayu sebagai bahan utama, dicampur dengan sedikit bahan lainnya seperti dedak, dan kapur kemudian dikemas menggunakan kantong plastik tahan panas dan disumbat permukaan atasnya dengan kapas penutup. Jika sudah digunakan sebagai medium tanam atau habis masa panennya maka medium tanam ini umumnya tidak digunakan lagi karena dianggap sudah tidak memiliki nilai ekonomis lagi. Terjadi permasalahan yang berulang mengenai limbah, yaitu adanya limbah serbuk gergaji yang kemudian dimanfaatkan sebagai medium tanam dan kemudian setelah termanfaatkan akan menimbulkan limbah baru. Permasalahan limbah ini tidak dapat dihindarkan sehingga karena setelah pemanenan medium tanam yang dibuang sebagai limbah karena tidak mampu ditumbuhi jamur tiram lagi. Pemanfaatan limbah medium yang selama ini telah dilakukan adalah didaur ulang kembali sebagai *baglog*, dibuat pupuk kompos, dan digunakan sebagai bahan bakar dalam proses steamer/sterilisasi *baglog*. Namun, pemanfaatan ini tidak dianggap efektif.

Pemanfaatan lain yang sedang dikembangkan adalah sebagai agen dekolorisasi limbah cair batik. Limbah *baglog* masih mengandung miselium *P. ostreatus* dan selulosa yang berperan sebagai penyerap pewarna. Pemanfaatan limbah medium tanam *P. ostreatus* tersebut di sekitar kabupaten Banyumas belum maksimal, merupakan salah satu teknologi yang murah, melimpah, serta mudah diterapkan untuk mengatasi mencegah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah batik yang mengandung toksisitas tinggi, oleh sebab itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Kemampuan limbah medium tanam *P. ostreatus* pada proses penyerapan pewarna limbah batik.
2. Kombinasi rasio berat limbah medium : volume limbah batik dan waktu inkubasi manakah yang mampu menyerap warna limbah batik secara optimum.

METODE ANALISIS

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi/Fitopatologi Fakultas Biologi serta Laboratorium Lingkungan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan (bulan Maret – Agustus 2012). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

L_1W_1 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 2 dengan waktu inkubasi 48 jam

L_1W_2 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 2 dengan waktu inkubasi 72 jam

L_1W_3 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 2 dengan waktu inkubasi 96 jam

L_2W_1 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 3 dengan waktu inkubasi 48 jam

L_2W_2 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 3 dengan waktu inkubasi 72 jam

L_2W_3 = Rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 3 dengan waktu inkubasi 96 jam

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga terdapat 18 unit percobaan.



Cara kerja

a). Persiapan limbah cair batik

Limbah cair batik diperoleh dari salah satu industri batik di Desa Kauman, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah. Jenis limbah yang digunakan adalah limbah cair pada bak pembuangan akhir proses pembantikan. Jenis ini merupakan campuran dari beberapa proses pewarnaan.

2). Persiapan limbah medium tanam jamur *P. ostreatus*

Limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* diperoleh dari tempat budidaya jamur yang terdapat di Pabuaran Kecamatan Baturaden, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah.

3). Proses dekolorisasi warna limbah batik

Limbah batik disiapkan dengan cara diencerkan pada konsentrasi 20%. Limbah cair warna batik yang didapat, diukur volumenya sesuai perbandingan perlakuan yaitu volume 50 ml untuk 1:2 dan & 75 ml untuk 1:3, kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca ukuran 250 ml. Sebanyak 25 g potongan dadu limbah medium tanam *P. ostreatus* dimasukkan ke dalam botol yang berisi limbah cair batik. Tiap perlakuan diulang tiga kali, sehingga total terdapat 18 perlakuan. Botol yang telah disiapkan dishaker dengan menggunakan shaker resiprokal selama waktu inkubasi berbeda sesuai dengan perlakuan.

4). Penentuan presentase dekolorisasi warna limbah batik

Pengukuran dekolorisasi dilakukan disetiap perlakuan dengan menggunakan metode spektrofotometri (menggunakan *UV-VIS spektrofotometer 1240*). 5 ml sampel limbah sebelum dan sesudah perlakuan yang telah dipisahkan dari padatnya diambil, kemudian dimasukkan kedalam tabung sentrifuge dan disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 5000 rpm. Supernatannya diambil kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum (645 nm). Persentase dekolorisasi diukur menurut rumus dari Rani, *et al.* (2011), yaitu :

$$\% \text{ Dekolorisasi} = \frac{\text{absorbansi awal} - \text{absorbansi akhir}}{\text{absorbansi awal}} \times 100 \%$$

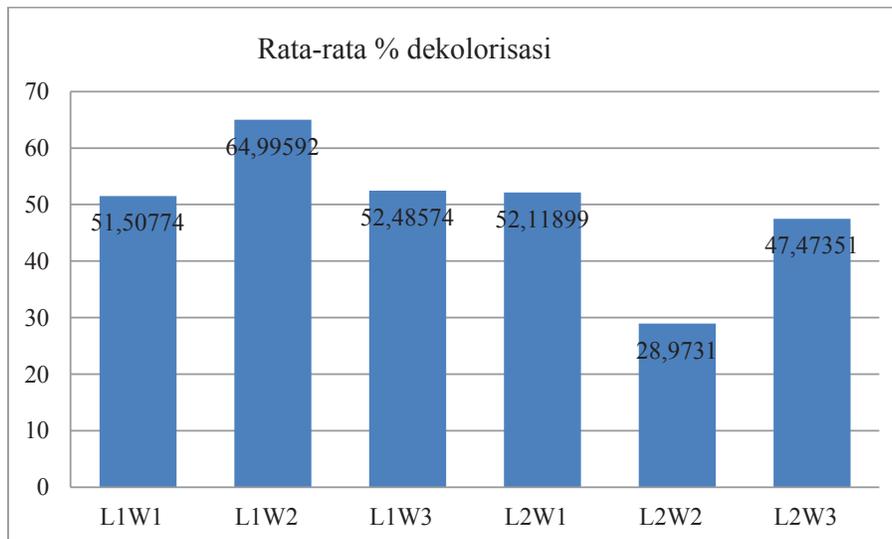
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berdasarkan perlakuan yang diamati menunjukkan bahwa limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* mampu mendekolorisasi limbah batik. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya % dekolorisasi yang dihasilkan. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* berpengaruh terhadap persentase dekolorisasi limbah batik. Besarnya dekolorisasi juga ditunjukkan dengan perubahan warna limbah batik yang semula berwarna hijau pekat menjadi kuning kecoklatan.

Perlakuan kombinasi variasi rasio berat limbah medium tanam jamur-volume limbah batik serta waktu inkubasi menghasilkan nilai variasi persentase dekolorisasi. Nilai persen dekolorisasi oleh limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* antara 21,51589 % sampai 70,5379 %. Nilai persentase dekolorisasi terendah diperoleh pada perlakuan L_2W_2 (lama waktu inkubasi 72 jam dengan rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 3) yaitu 21,51589 %. Persentase dekolorisasi tertinggi diperoleh pada perlakuan lama waktu inkubasi L_1W_2 (rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dan volume limbah batik adalah 1: 2 dengan waktu inkubasi 72 jam) yaitu sebesar 70,5379%. Hasil rata-rata % dekolorisasi dapat dilihat pada Gambar 1.

Data Gambar 1 memperlihatkan bahwa kombinasi rasio berat limbah medium : volume limbah batik dan waktu inkubasi berbeda memiliki kemampuan yang berbeda dalam mendekolorisasi pada limbah cair batik. Kombinasi perlakuan yang digunakan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mendekolorisasi limbah cair batik.

Gambar 1 juga memperlihatkan bahwa perlakuan rasio antara limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* tanpa dikeringkan dan volume limbah batik 1: 2 dengan waktu inkubasi 72 jam menunjukkan perbedaan yang tertinggi. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan limbah medium tanam jamur *P. ostreatus* dengan perlakuan tersebut merupakan yang paling baik dalam mendekolorisasi serta mampu menghasilkan persentase dekolorisasi tertinggi pada limbah batik.



Gambar 1. Histogram aktivitas dekolorisasi limbah batik oleh limbah medium tanam *P. ostreatus*.

Variasi waktu inkubasi sangat mempengaruhi proses dekolorisasi limbah batik oleh limbah medium tanam jamur. Perlakuan rasio berat volume 1:2 menunjukkan semakin lama limbah medium tanam jamur diinkubasi dalam limbah batik maka zat warna yang akan terserap akan semakin banyak. Hal ini terlihat pada Gambar 1 yang menunjukkan bahwa persentase dekolorisasi akan semakin meningkat seiring dengan bertambahnya lama waktu inkubasi. Penyerapan akan berkurang jika limbah medium jamur tersebut telah mencapai pada titik jenuh penyerapan. Apabila telah melampaui keadaan jenuh maka limbah medium tanam jamur tersebut akan cenderung melepaskan kembali sebagian zat warna yang telah terserap.

Berbeda pada perlakuan rasio berat volum 1:3. Volume yang lebih tinggi menghasilkan % dekolorisasi lebih rendah. Pujiastuti (2012) menyatakan bahwa penambahan volume mikroorganisme berbanding lurus terhadap angka penurunan senyawa organik. Hal ini bila dianalogikan dengan penelitian ini berarti jika semakin limbah medium ditambah akan menambah tingkat degradasi senyawa organik. Dalam penelitian ini senyawa organik yang dimaksud adalah pewarna. Dari pernyataan Pujiastuti dapat diartikan bahwa jika volume limbah bertambah maka tingkat penurunan kandungan pewarna berkurang.

Persentase rata-rata dekolorisasi tertinggi dihasilkan pada lama waktu inkubasi 72 jam pada perlakuan L_2W_2 dengan persentase dekolorisasi sebesar 64,996%. Nilai persentase dekolorisasi setelah perlakuan selain perlakuan L_2W_2 lebih rendah, ini membuktikan bahwa perlakuan lama waktu inkubasi 72 jam (L_2W_2) adalah waktu paling baik atau waktu optimum limbah medium tanam jamur dalam mendekolorisasi limbah batik. Lama waktu inkubasi 72 jam juga diasumsikan sebagai titik jenuh penyerapan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pernyataan Purnama dan Setiati (2004) bahwa lamanya waktu berpengaruh terhadap daya adsorpsi dalam proses dekolorisasi terhadap limbah cair. Semakin lama waktu, maka berat zat warna terserap yang dihasilkan juga akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu, kontak antara sorben dengan zat warna akan berlangsung lama pula sehingga peluang sorben untuk menyerap zat warna lebih besar, dengan kata lain berat zat warna yang terserap pun akan semakin banyak, tetapi pada suatu waktu tertentu proses adsorpsi akan berhenti atau tingkat daya serapnya berkurang jika sorben sudah pada titik kritis daya serapnya.

Limbah medium tanam *P. ostreatus* sangat mempengaruhi dekolorisasi. Kandungan miselium *P. ostreatus* dan selulosa dalam limbah medium tanam *P. ostreatus* merupakan faktor yang sangat berpengaruh. Kedua komponen ini merupakan bahan yang paling berperan dalam penyerapan zat warna pada proses dekolorisasi.

Miselium *P. ostreatus* berperan dalam dekolorisasi dengan cara penyerapan (nonenzimatis) dan menghasilkan enzim (enzimatis). Menurut Wikolazka *et al.*, (2002), mekanisme dekolorisasi oleh jamur dapat terjadi melalui dua cara yaitu secara nonenzimatis dan enzimatik. Mekanisme dekolorisasi secara nonenzimatis oleh jamur terjadi melalui proses



adsorpsi pewarna oleh dinding sel jamur. Hal ini dibuktikan dengan perubahan warna miselium *P. ostreatus* dari semula berwarna putih menjadi kehijauan. Menurut Wiloso (1999), perubahan warna miselium jamur dari warna awal menunjukkan proses dekolorisasi yang disebabkan oleh mekanisme adsorpsi zat warna oleh jamur. Demikian pula pernyataan Yulisna (2000), yang menyatakan bahwa perubahan warna pellet jamur dari warna pellet awal menunjukkan proses dekolorisasi yang disebabkan oleh mekanisme adsorpsi pewarna oleh jamur. Mekanisme dekolorisasi secara enzimatik oleh jamur menurut Sclegel dan Smith (1994) dan Wikolazka *et al.*, (2002) adalah dengan melibatkan enzim ekstraseluler kompleks yang disekresikan oleh jamur yaitu lignin peroksidase (LiP), mangan dependent peroksidase (MnP), oksidase 1 glukosa, oksidase 2 glukosa, fenol oksidase, dan laccase yang bertanggung jawab terhadap pemecahan ikatan aromatik pada senyawa warna kompleks.

Proses dekolorisasi juga disebabkan kemampuan komponen selulosa yang terkandung dalam limbah medium tanam yang mampu menyerap zat warna. Hasil penelitian Wulandari (2012) menunjukkan bahwa kandungan selulosa awal medium tanam jamur sebelum digunakan sebagai medium penanaman jamur adalah 41,60%, sedangkan kandungan selulosa medium tanam *P. ostreatus* yang telah digunakan sebagai medium penanaman jamur sampai enam kali masa panen (limbah medium tanam) adalah 34,16%. Selulosa mampu menyerap zat warna yang terkandung dalam limbah batik secara adsorpsi. Mulyatna *et al.*, (2003) melaporkan bahwa setiap bahan yang mengandung selulosa dapat menyisihkan zat warna melalui proses penyerapan.

Mekanisme penyerapan zat warna oleh selulosa dalam limbah medium tanam jamur adalah sebagai berikut. Struktur molekul selulosa serbuk kayu dalam limbah medium tanam jamur mengandung gugus hidroksil atau gugus OH. Zat warna tekstil mengandung gugus klorida yang dapat bereaksi dengan gugus OH dari selulosa, selain itu terjadi pula ikatan hidrogen antara atom nitrogen didalam zat warna tekstil dengan atom hidrogen dari gugus OH dalam selulosa, dengan terdapatnya ikatan-ikatan tersebut maka zat warna dapat terikat pada serat selulosa serbuk kayu, sehingga zat warna dapat mewarnai serat selulosa (Peters, 1975).

KESIMPULAN

Berdasarkan atas uraian tersebut maka dapat disimpulkan:

1. Limbah medium tanam *P. ostreatus* mampu menyerap warna limbah cair batik.
2. Kombinasi rasio berat limbah medium : volume limbah batik 1:2 dan waktu inkubasi 72 jam yang mampu menyerap warna limbah batik secara optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Mulyatna, L., H. Pradiko, U. K. Nasution. 2003. Pemilihan persamaan adsorpsi isotherm pada penentuan kapasitas adsorpsi kulit kacang tanah terhadap zat warna Remazol Golden Yellow 6. *Infomatek*, 5 (3) : 131-143.
- Peters R.H. 1975. *Textile Chemistry Vol. III, The Physical Chemistry of Dying*. Elsevier Scientific Publishing Company, New York.
- Pujiastuti, P. 2012. Optimasi peranan *Pseudomonas aureuginosa* dan *Saccharomyces cerevisiae* dalam penurunan kandungan ion timbale (Pb²⁺), ion kadmium (Cd²⁺) dan angka BOD pada air limbah industri tekstil. *Jurnal Biomed* 1 (2).
- Purnama, H. dan Setiati. 2004. Adsorpsi limbah tekstil sintesis dengan jerami padi. *Jurnal Teknik Gelagar*, 15 (1) : 1-9.
- Wiloso, E. I. 1999. Dekolorisasi limbah cair berwarna yang mengandung orange oleh *Penicillium* sp. *Prosiding Semnas VIII Kimia dalam Industri dan Lingkungan* 16-17 November 1999.
- Yulisna, V. 2000. Dekolorisasi Limbah Cair Berwarna Yang Mengandung Orange oleh *Penicillium* sp. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sclegel, H. G. dan K. Smith. 1994. *Mikrobiologi umum*. Diterjemahkan oleh Baskoro, R. M. dan Watimena, J. R. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wikolazka, A.J., J.K.S. Rdest, E.M. yk, W. Wardas, A. Leonowicz. 2002. Fungi and their ability to decolourize azo and anthraquinonic dyes. *Enzyme and Microbial Technology* 30 : 566-572