

## Introduksi Fungi Pelapuk Putih dalam Pengolahan Limbah Cair Industri Rumahan Batik Lebak

Rida Oktorida Khastini<sup>1\*</sup>, Nani Maryani<sup>2</sup>, Dinar Sugiana Fitrayadi<sup>3</sup>,  
Akhmad Baihaqi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia  
[\\*rida.khastini@untirta.ac.id](mailto:rida.khastini@untirta.ac.id)

Received 30-09-2023

Revised 12-10-2023

Accepted 17-10-2023

### ABSTRAK

Pelaku industri Batik Lebak belum mengetahui dan memiliki keterampilan mengolah limbah batik sehingga akan berdampak negatif bagi lingkungan. Melalui Program Kemitraan Masyarakat dengan UMKM Batik yang berlokasi di Kampung Pancur, Desa Bojongleles, Kecamatan Cibadak, Kabupaten Lebak dilakukan upaya untuk peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai pengolahan limbah cair batik dengan memanfaatkan agen bioremediasi fungi pelapuk putih sehingga tidak merusak lingkungan. Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa memiliki koleksi isolat fungi pelapuk putih yang potensial yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cair batik. Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan 3 tahapan yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Peserta kegiatan di UMKM Batik Lebak sangat antusias untuk mengikuti kegiatan pengabdian dan menunjukkan peningkatan pengetahuan untuk menjaga kelestarian lingkungan dengan mengolah limbah batik dengan memanfaatkan mikroorganisme fungi pelapuk putih.

**Kata kunci:** Batik; Pengolahan Limbah; Fungi Pelapuk Putih

### ABSTRACT

*The Lebak Batik industry continues developing its production but is constrained by its waste. The Lebak Batik industry players do not know and have the skills to process batik waste, so it will negatively impact the environment. Through the Community Partnership Program with Batik entrepreneurs located in Pancur Village, Bojongleles Village, Cibadak District, and Lebak Regency, efforts will be made to increase public knowledge regarding batik wastewater treatment by utilizing white rot fungi bioremediation agents so that they do not damage the environment. The Biology Education Laboratory of FKIP, Sultan Ageng Tirtayasa University, has a collection of potential white rot fungi isolates that can be used to solve environmental pollution due to batik liquid waste. This service activity was carried out in 3 stages: preparation, implementation, and evaluation. All participants were enthusiastic about participating in community service activities. They showed increased knowledge of preserving the environment by processing batik waste using white rot fungal microorganisms.*

**Keywords:** Batik; Waste treatment; White rot Fungi

### PENDAHULUAN

Batik telah dikenal sebagai hasil karya bangsa Indonesia berasal dari perpaduan seni dan teknologi yang dikembangkan oleh leluhur nenek moyang bangsa Indonesia. Batik yang tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia dapat berkembang baik dalam desain, motif maupun proses produksinya. Motif yang ada pada batik berasal dari berbagai adat istiadat yang penuh dengan makna dan filosofi

serta memiliki keunikan yang khas. Sejak tahun 2009, batik telah diakui oleh masyarakat dunia melalui UNESCO sebagai warisan budaya dunia (Breedlove, & M'ikanatha, 2015). Permintaan konsumen dalam maupun luar negeri seperti Jepang, Amerika dan Eropa terus meningkat setiap tahunnya. Sejalan dengan besarnya permintaan masyarakat terhadap batik, batik tidak hanya diproduksi khusus sebagai produk budaya tetapi sudah diproduksi dalam skala kecil sampai skala yang besar di berbagai wilayah Indonesia.

Lebak merupakan salah wilayah di Provinsi Banten yang juga menjadi lokasi industri rumahan batik. Kegiatan ini didukung oleh pemerintah kabupaten karena dapat mendukung perkembangan ekonomi kreatif yang signifikan berimbas pada kesejahteraan masyarakat daerah. Kegiatan ini dinilai sebagai gebrakan baru dalam menciptakan lapangan pekerjaan dengan memberdayakan generasi muda dan warga sekitar. Industri rumahan Kampung batik Lebak berlokasi di Kampung Pancur, Desa Bojongleles, Kecamatan Cibadak, Kabupaten Lebak merupakan salah satu sentra produksi Batik ikut serta dalam mewujudkan program pemerintah dalam pelestarian budaya dan pemberdayaan warga. Batik Lebak memiliki keunggulan antara lain adalah memiliki 12 corak dan motif yang menggambarkan kehidupan masyarakat Baduy di pedalaman Kabupaten Lebak.

Sejalan dengan semakin berkembangnya industri batik, terdapat salah satu masalah terkait limbah yang dihasilkan. Limbah batik yang tidak ditanggulangi dengan benar akan menjadi masalah lingkungan karena limbah ini berisi berbagai bahan kimia pencemar seperti Cu, Zn, Ni, Al, Fe dan Pb (Handayani *et al.*, 2020) yang merupakan logam berat sehingga dapat merusak dan membahayakan lingkungan jika tidak diolah terlebih dahulu. Limbah cair sebagai hasil samping industri batik diproduksi mulai dari tahapan pengolahan kain, pewarnaan hingga pembilasan. Pewarna sintesis yang digunakan pada industri batik menggunakan bahan kimia berupa zat warna reaktif, indigosol, naftol, azo, asam, dan basa. Pewarna ini tersedia dalam dua bentuk fisik: (1) bentuk bubuk dengan stabilitas rendah tetapi dapat ditingkatkan dengan menambahkan garam alkali dan (2) bentuk pasta yang lebih stabil dalam gelap dan stabilisasi dapat ditingkatkan dengan menambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan NaOH (Yanto *et al.*, 2021). Pewarna sintesis berbahan kimia ini mempunyai sifat yang stabil ini menjadi menyebabkan pewarna ini lebih sulit dan lebih lama untuk bisa terurai di lingkungan sehingga dapat menjadi polutan dan menyebabkan gangguan bagi keseimbangan lingkungan perairan. Limbah cair batik selain mengandung senyawa berbahaya juga dapat meningkatkan COD (*Chemical Oxygen Demand*) dan BOD (*Biological Oxygen Demand*) air sehingga dapat mengganggu ekosistem perairan.

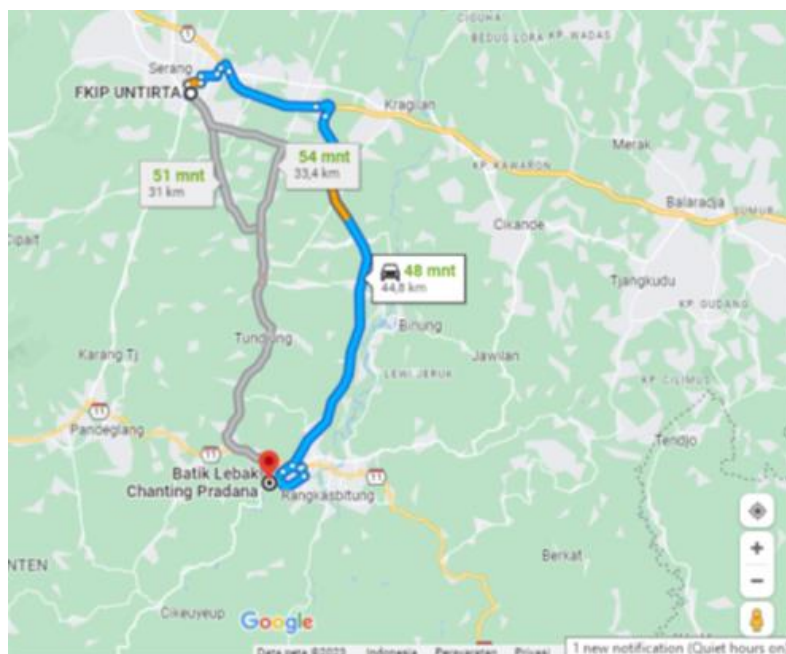
Permasalahan ini dapat diselesaikan melalui proses pengolahan limbah. Proses pengolahan fisikokimia sudah banyak digunakan dalam pengolahan air limbah batik (Dewi & Khotimah, 2019). Akan tetapi proses tersebut memerlukan dana investasi yang besar. Oleh karena itu salah satu cara yang efektif dilakukan adalah melalui pendekatan bioteknologi dengan memanfaatkan agen bioremediasi

Fungi pelapuk putih untuk mengolah limbah cair batik sebelum dibuang ke lingkungan. Pendekatan bioteknologi terbukti berpotensi efektif dalam pengobatan sumber polusi ini dengan cara yang ramah lingkungan dan dengan biaya rendah, efektifitas dan ramah lingkungan (McMullan *et al.*, 2001).

Fungi pelapuk putih merupakan organisme yang mampu mendegradasi lignin (Wali *et al.*, 2020), polimer struktural yang terdapat pada tumbuhan berkayu. Sejauh ini mikroorganisme tersebut paling efisien dalam mendegradasi pewarna sintesis, dibandingkan dengan spesies basidiomiset lainnya yang mampu mendepolimerisasi dan mineralisasi lignin. Kemampuan yang dimilikinya tersebut disebabkan oleh adanya produksi enzim pengubah lignin ekstraseluler (LMEs), yang karena spesifisitas substratnya yang rendah, juga mampu mendegradasi berbagai senyawa xenobiotic (Xiao *et al.*, 2022). Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa memiliki koleksi isolat fungi yang potensial yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat limbah cair batik. Melalui inovasi teknologi pengolahan limbah melalui introduksi Fungi pelapuk putih diharapkan dapat diimplementasikan bagi pelaku UMKM Batik Lebak sehingga selain dapat mensejahterakan rakyat, kondisi lingkungan akan tetap terjaga.

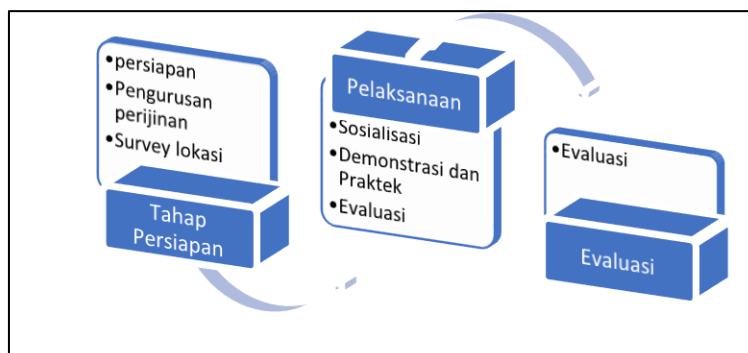
## METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan di Kampung batik Lebak yang berlokasi di Pancur Kampung Batik, Bojongleles, Kec. Rangkasbitung, Kabupaten Lebak, Banten dan berjarak 44,8 km dari kampus FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.



**Gambar 1.** Lokasi Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Kegiatan ini dilaksanakan melalui serangkaian tahapan kegiatan yang dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat

Kegiatan pengabdian masyarakat difasilitasi dengan metode sosialisasi dan pelatihan yaitu dimulai dengan tahap persiapan, dan tahap pelaksanaan dan Proses evaluasi.

a. Tahapan Persiapan

Pada tahapan ini, kegiatan yang akan dilakukan meliputi persiapan, pengurusan perijinan pelaksanaan kegiatan pengabdian, dan survey lanjutan peninjauan lokasi program kemitraan Kampung Pancur, Desa Bojongleles, Kabupaten Lebak untuk identifikasi dan analisis potensi wilayah dan kebutuhan dalam pelaksanaan kegiatan PKM. Selain itu, dilakukan juga identifikasi peralatan dan bahan habis pakai dalam mendukung program kegiatan yang akan dilaksanakan di lokasi PKM.

b. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian dibagi menjadi 3 bidang tahapan pelaksanaan, yaitu:

1. Sosialisasi pentingnya kegiatan pengolahan limbah cair batik melalui introduksi fungi pelapuk putih sebagai cara pelestarian lingkungan.
2. Demonstrasi dan praktek dilakukan 4 menyampaikan persiapan agen bioremediasi, dan proses pengolahan limbah cair batik melalui introduksi fungi pelapuk putih sehingga dapat memberikan kemudahan bagi masyarakat pelaku UMKM Batik sebagai peserta pengabdian.

c. Evaluasi pada pengabdian ini dilakukan pelaksanaan pre-test dan post-test pada peserta program pengabdian kepada masyarakat untuk melihat, membandingkan sehingga menjadi tolak ukur keberhasilan program. Indikator evaluasi pengetahuan, kemampuan, dan keterampilan peserta terkait dengan pemeliharaan lingkungan, pengolahan limbah dan pemanfaatan mikroorganisme fungi pelapuk putih.

## HASIL KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dirancang untuk memberikan informasi pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat terkait dengan aplikasi mikroorganisme sebagai agen bioremediasi untuk mengelola limbah cair batik sehingga tidak merusak lingkungan. Hal ini berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara terhadap pemilik dan pekerja di Kampung batik Lebak hasil identifikasi permasalahan mitra, terdapat 2 kendala utama yang dihadapi oleh pelaku

Industri rumahan Kampung batik Lebak yaitu terkait pengolahan limbah batik dan pelestarian lingkungan.

Pelaksanaan kegiatan PKM ini dimulai dengan mengadakan sosialisasi terhadap masyarakat sehingga pengetahuan masyarakat mengenai pentingnya pelestarian lingkungan dengan tidak membuang limbah cair batik tanpa pengolahan terlebih dahulu ke lingkungan perairan meningkat. Selain itu perlu juga untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang tata cara pengolahan limbah cair batik dengan memanfaatkan agen bioremediasi Fungi pelapuk putih sehingga tidak merusak lingkungan.

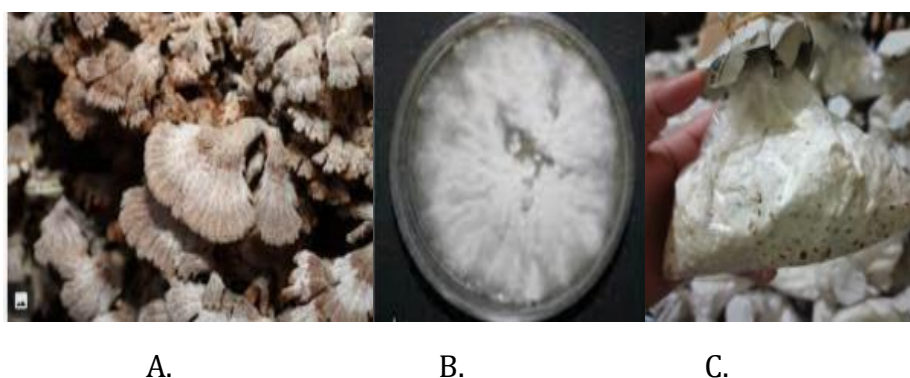
Kegiatan sosialisasi (Gambar 3) dilakukan dengan metode pemaparan untuk menyampaikan aspek-aspek teoritis dan pernyataan berkaitan dengan upaya pengolahan limbah batik dan kegiatan pelestarian lingkungan. Alat dukung yang digunakan seperti media *flyer*, *notebook* dan LCD dalam penyampaian materi yang relatif banyak secara padat. Hal ini dilakukan, sehingga mudah dipahami peserta UMKM Batik Lebak. Setelah penyampaian materi selesai maka dilanjutkan *forum group discussion* dengan peserta. Program sosialisasi ini menekankan aspek "bersama". Maksudnya adalah bersama dengan masyarakat untuk mempelajari aspek-aspek penting dalam kegiatan pengolahan limbah berbasis bioteknologi yang memanfaatkan agen bioremediasi untuk memahami apa yang dikerjakan dalam pengolahan limbah, perlukan dan inginkan, bersama dengan masyarakat. Dalam sosialisasi ini juga dimungkinkan bagi pelaku industri batik untuk curah pendapat untuk bisa mencari bentuk pemecahan masalah dan mengusulkan semua kemungkinan pemecahan masalah yang terpikirkan oleh masing-masing peserta, dan evaluasi atas pendapat-pendapat disampaikan dilakukan kemudian. Melalui sosialisasi ini, diharapkan masyarakat dapat memperhatikan alam dan mempunyai kesadaran bahwa alam merupakan bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Selain itu, masyarakat harus menyadari bahwa perilaku manusia berdampak positif dan negatif terhadap lingkungan alam, bahwa orang dapat memilih dampak apa yang akan mereka berikan, dan bahwa pemuda itu sendiri dapat menjadi agen perubahan positif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Flanagan *et al.*, 2019) mengenai komunitas masyarakat dan lingkungannya.



**Gambar 3.** Pelaksanaan Sosialisasi Pelestarian Lingkungan dan Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Pengolahan Limbah Batik

Pada kegiatan demonstrasi dilakukan untuk mempraktikkan cara mengaplikasikan fungi pelapuk putih sebagai agen bioremediasi limbah cair batik. Limbah cair ini dihasilkan sebagai produk samping dalam produksi batik. Secara umum tahapan produksi batik yang dilakukan di UMKM Batik Lebak terdiri dari persiapan kain dan pembuatan pola, proses pemberian lilin, pemberian warna, penghilangan lilin dan pembilasan dan pengeringan. Pada tahapan akhir dalam proses pembatikan, air limbah yang produksi dialirkan ke dalam kolam-kolam penampungan tanpa melalui proses pengolahan lanjutan. Kondisi ini akan mencemari lingkungan sekitar karena limbah akan masuk ke dalam sistem perairan ataupun dapat meresap ke dalam tanah.

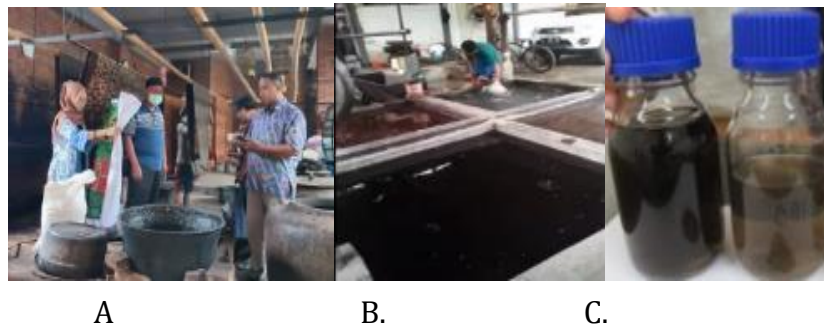
Limbah cair batik secara umum diolah melalui 3 proses utama yaitu fisik melalui proses sedimentasi dan filtrasi padatan dalam cairan limbah batik, kimiawi melalui koagulasi dan pembentukan flok serta biologis melalui pemanfaatan mikroorganisme potensial agen bioremediasi. Pada kegiatan demonstrasi dilakukan praktek untuk dapat memproses dan mengolah limbah batik secara biologis. Tahap yang dilakukan adalah mempersiapkan inokulum fungi pelapuk putih. Inokulum ini ditumbuhkan dalam medium pembawa berupa jagung pipil sebagai substratnya. Fungi pelapuk putih yang digunakan adalah *Schizophyllum commune* yang merupakan koleksi Laboratorium Biologi, FKIP Untirta (Gambar 4). *Schizophyllum commune* atau yang lebih dikenal sebagai jamur grigit merupakan jamur liar yang dapat dimakan dan memiliki potensinya sebagai sumber biomassa, nutrisi, dan senyawa bioaktif yang berharga (Khastini & Rachmawati 2023). Hasil penelitian (Choi *et al.*, 2020) menunjukkan *Schizophyllum commune* memiliki aktivitas yang kuat dalam mendegradasi pewarna jenis *Crystal Violet*, *Congo Red*, and *Methylene Blue* melalui mekanisme sekresi enzim ekstraseluler yang dihasilkan.



**Gambar 4.** Morfologi Fungi Pelapuk Putih *Schizophyllum Commune* Sebagai Agen Bioremediasi Limbah Cair Batik. A. Tubuh Buah, B. Pertumbuhan Miselia Dan Koloni Fungi Dalam Media PDA, C. Pertumbuhan Miselia Dalam Media Jagung Pipil

Tahapan yang dilakukan oleh peserta adalah dengan cara mencampur inokulum fungi pelapuk putih dengan limbah cair batik. Inokulum fungi pelapuk putih memerlukan sumber nutrisi untuk hidup, oleh karena itu selama proses biologis berlangsung dilakukan penambahan pupuk NPK sebagai sumber nutrisi.

Mekanisme yang dilakukan fungi pelapuk putih dalam mendegradasi pewarna batik adalah melalui kondisi yang aerobik. Oleh karena itu, selama proses pengolahan limbah aerator diperlukan untuk penyediaan asupan oksigen.



**Gambar 5.** A. Proses Pengolahan Limbah, B. Instalasi Pengolahan Limbah Batik dan C. Perubahan Warna Limbah Setelah Perlakuan Inokulasi Fungi Pelapuk Putih.

Hasil olahan limbah setelah diberikan perlakuan inokulasi fungi pelapuk putih *Schizophyllum commune* menunjukkan hasil yang positif. Setelah dilakukan pengolahan terjadi perubahan pH, DO, dan warna air limbah menjadi lebih cerah (Gambar 5). Kecukupan nutrisi dan kadungan oksigen yang baik akan menentukan keberhasilan pengolahan limbah pewarna batik. Menurut Imtiaj *et al.*, (2008), suhu yang cocok untuk pertumbuhan dan kepadatan miselium *Schizophyllum commune* adalah pada 30-35°C dan pH pertumbuhan yang paling menguntungkan ditemukan pada pH 5.

Program pengabdian kepada masyarakat ini dievaluasi dengan pemberian *pre-test* dan *post-test* (Tabel 1) Berdasarkan hasil rata-rata *pre-test* menunjukkan nilai 41,6%. Peserta kegiatan pengabdian ini masih kurang memahami pentingnya pelestarian lingkungan dan pemanfaatan mikroorganisme sebagai agen bioremediasi limbah batik. *Post test* dilaksanakan pada akhir kegiatan dan hasil rata-rata *post-test* adalah sebesar 90,5%. Hal ini berarti program sosialisasi telah dipahami dengan baik oleh masyarakat. Masyarakat mengerti urgensi pengolahan lingkungan, mengolah limbah batik agar tidak mencemari lingkungan dengan memanfaatkan agen bioremediasi.

**Tabel 1.** Hasil *Pre-tes* dan *Post-tes* Peserta Kegiatan Program Pengabdian Kepada Masyarakat

| No           | Tujuan                                         | <i>Pre-test</i> (%) | <i>Post-test</i> (%) | Peningkatan |
|--------------|------------------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------|
| 1            | pemeliharaan lingkungan                        | 30                  | 100                  | 70          |
| 2            | pengolahan limbah cair batik                   | 50                  | 90                   | 40          |
| 3            | pemanfaatan mikroorganisme fungi pelapuk putih | 45                  | 85                   | 40          |
| Rataan nilai |                                                | 41.6                | 91.6                 | 50          |

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Peserta kegiatan program pengabdian masyarakat di UMKM Batik Lebak sangat antusias untuk mengikuti kegiatan pengabdian ini khususnya tentang pelestarian lingkungan dan pemanfaatan mikroorganisme fungi pelapuk putih sebagai agen bioremediasi limbah batik. Adanya peningkatan pada nilai pre-test dan post-test sebanyak 50% menunjukkan bahwa pelaku UMKM batik telah menyadari pentingnya menjaga kelestarian lingkungan dengan mengolah limbah batik supaya tidak mencemari lingkungan. Penggunaan mikroorganisme fungi pelapuk putih dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dalam pengolahan limbah batik.

### Saran

Program kemitraan yang telah diinisiasi melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini perlu ditindaklanjuti sehingga dapat memfasilitasi pertukaran pengetahuan dan pengalaman antara kedua pihak sehingga inovasi dan pembaruan teknologi dapat dilakukan secara berkelanjutan

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada masyarakat lebak pelaku UMKM Batik. Program pengabdian masyarakat ini didanai melalui hibah internal FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa kepada Rida Oktorida Khastini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Breedlove, B., & M'ikanatha, N. M. (2015). Celebrating the Fabric of Commonplace Society. *Emerging Infectious Diseases*, 21(11), 2110–2111. <https://doi.org/10.3201/eid2111.AC2111>.
- Choi, Y., Nguyen, H. T. K., Lee, T. S., Kim, J. K., & Choi, J. (2020). Genetic Diversity and Dye-Decolorizing Spectrum of *Schizophyllum commune* Population. *Journal of microbiology and biotechnology*, 30(10), 1525–1535. <https://doi.org/10.4014/jmb.2006.06049>.
- Dewi RS, Khotimah 2019 *Aspergillus* sp. 3 pada Pengolahan Limbah Cair Batik Kutawaru Cilacap dan Pengaruhnya terhadap *Zea mays* dan *Vigna radiata*. *Life Science*, 8(2), 150-159. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/LifeSci>.
- Flanagan, C., Gally, E., Pykett, A., & Smallwood, M. (2019). The Environmental Commons in Urban Communities: The Potential of Place-Based Education. *Frontiers in psychology*, 10, 226. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00226>.
- Handayani, E.H. Oginawati K., Santoso M.. (2020). Assessment of Zn and Cu in primary school children's street foods, *Res. Environ. Sci. Eng.* 1 (1), pp. 19-24.
- Intiaj, A., Jayasinghe, C., Lee, G. W., Kim, H. Y., Shim, M. J., Rho, H. S., Lee, H. S., Hur, H., Lee, M. W., Lee, U. Y., & Lee, T. S. (2008). Physicochemical Requirement for the Vegetative Growth of *Schizophyllum commune* Collected from Different

Ecological Origins. *Mycobiology*, 36(1), 34–39.  
<https://doi.org/10.4489/MYCO.2008.36.1.034>.

- Khastini, R. O. and Rahmawati, R. . (2023) “Produksi Biomassa, Analisis Nutrisi dan Senyawa Bioaktif Jamur Grigit (*Schizophyllum commune*) ”, *Biotropic : The Journal of Tropical Biology*, 7(2), pp. 43–51. doi: 10.29080/biotropic.v7i2.1932.
- McMullan G., Meehan C., Conneely A., Kirby N., Robinson T., Nigam P., Banat I.M, Marchant R., Smyth W.F., (2001). Microbial decolourisation and degradation of textile dyes. *Applied Microbiology Biotechnology*, 56 pp. 81-87.
- Wali, A., Gupta, M., Gupta, S., Sharma, V., Salgotra, R. K., & Sharma, M. (2020). Lignin degradation and nutrient cycling by white rot fungi under the influence of pesticides. 3 *Biotech*, 10(6), 266. <https://doi.org/10.1007/s13205-020-02251-z>
- Xiao, P., Wu, D., & Wang, J. (2022). Bibliometric analysis of global research on white rot fungi biotechnology for environmental application. *Environmental science and pollution research international*, 29(1), 1491–1507. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15787-1>
- Yanto, D., Guntoro, M. A., Nurhayat, O. D., Anita, S. H., Oktaviani, M., Ramadhan, K. P., Pradipta, M. F., & Watanabe, T. (2021). Biodegradation and biodetoxification of batik dye wastewater by laccase from *Trametes hirsuta* EDN 082 immobilised on light expanded clay aggregate. 3 *Biotech*, 11(5), 247. <https://doi.org/10.1007/s13205-021-02806-8>.