



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

**PENINGKATAN PENGETAHUAN MASYARAKAT TENTANG
RANCANG BANGUN BIOREAKTOR DOBEL FILTER
SEBAGAI PENGOLAH LIMBAH CAIR BATIK**

Ratna Stia Dewi^{1*}, Aulidya Nurul Habibah¹, Anung Riapanitra²

¹**Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman**

²**Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman**

***Corresponding Author: ratna.dewi0509@unsoed.ac.id**

ABSTRAK

Industri batik skala usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) merupakan salah satu penggerak ekonomi lokal, namun masih menghadapi permasalahan dalam pengelolaan limbah cair. UMKM Batik “R” yang berlokasi di Desa Sokaraja Kulon, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, belum memiliki sistem pengolahan limbah cair yang memadai akibat keterbatasan pengetahuan dan penerapan teknologi pengolahan limbah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mitra mengenai rancang bangun bioreaktor dobel filter sebagai alternatif pengolahan limbah cair batik yang sederhana dan aplikatif. Metode yang digunakan meliputi pelatihan rancang bangun bioreaktor dobel filter serta praktik langsung perakitan unit pengolah limbah cair batik. Evaluasi dilakukan melalui diskusi dan pengamatan terhadap pemahaman mitra setelah pelaksanaan kegiatan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan mitra terkait komponen penyusun, prinsip kerja, dan tahapan perakitan bioreaktor dobel filter. Pemilik UMKM Batik “R” mampu memahami serta menjelaskan kembali proses perakitan sistem pengolahan limbah cair batik secara mandiri. Kegiatan ini diharapkan dapat menjadi langkah awal penerapan teknologi pengolahan limbah cair batik di tingkat UMKM guna mendukung pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Kata kunci: UMKM batik, limbah cair batik, bioreaktor dobel filter, pengabdian kepada masyarakat, Sokaraja

ABSTRACT

The micro, small, and medium-scale batik industry (MSME) is one of the drivers of the local economy, but it still faces problems in wastewater management. The Batik “R” MSME, located in Sokaraja Kulon Village, Sokaraja District, Banyumas Regency, does not yet have an adequate wastewater treatment system due to limited knowledge and application of wastewater treatment technology. This community service activity aims to increase the partners' knowledge and understanding of the design of a double filter bioreactor as a simple and applicable alternative for batik wastewater treatment. The methods used include training in the design of a double filter bioreactor and hands-on practice in assembling a batik wastewater treatment



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

unit. Evaluation was carried out through discussions and observations of the partners' understanding after the activity. The results of the activity showed an increase in the partners' knowledge regarding the components, working principles, and assembly stages of the double filter bioreactor. The owner of the "R" Batik SME was able to understand and explain the assembly process of the batik liquid waste treatment system independently. This activity is expected to be the first step in the application of batik liquid waste treatment technology at the SME level to support sustainable environmental management.

Keywords: *Batik MSMEs, batik wastewater, double filter bioreactor, community service, Sokaraja*

PENDAHULUAN

Industri batik merupakan salah satu sektor usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang berperan penting dalam mendukung perekonomian lokal serta pelestarian budaya nasional. Dalam proses produksinya, industri batik menghasilkan limbah cair yang berasal dari tahapan pencucian kain, pewarnaan, pelorodan, dan fiksasi warna. Limbah cair batik umumnya mengandung bahan organik, zat warna sintesis, surfaktan, serta senyawa kimia lain yang berpotensi mencemari lingkungan apabila dibuang tanpa pengolahan yang memadai (Widodo et al., 2014).

Permasalahan pengelolaan limbah cair masih banyak dijumpai pada UMKM batik, terutama pada skala rumah tangga. Keterbatasan lahan, biaya, dan pengetahuan teknis menyebabkan sebagian besar pelaku usaha belum memiliki instalasi pengolahan limbah cair yang sesuai standar. Kondisi ini berpotensi menimbulkan pencemaran badan air di sekitar lokasi produksi serta menurunkan kualitas lingkungan permukiman (Saragih & Purnomo, 2017).

Sokaraja Kulon, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas, merupakan salah satu wilayah dengan aktivitas produksi batik skala UMKM. UMKM Batik "R" sebagai mitra dalam kegiatan pengabdian ini belum memiliki sistem pengolahan limbah cair yang memadai, sehingga limbah hasil proses produksi belum dikelola secara optimal. Permasalahan utama yang dihadapi mitra bukan hanya keterbatasan sarana, tetapi juga minimnya pengetahuan terkait teknologi pengolahan limbah cair yang sederhana, efektif, dan dapat diterapkan secara mandiri di tingkat UMKM.

Salah satu alternatif teknologi yang berpotensi diterapkan pada skala UMKM adalah bioreaktor dengan sistem filtrasi berlapis. Bioreaktor berbasis filtrasi dan proses biologis diketahui mampu menurunkan beban pencemar organik dan zat warna dalam limbah cair industri tekstil dengan desain yang relatif sederhana dan biaya operasional yang rendah (Robinson et al., 2001). Penggunaan sistem double filter memungkinkan terjadinya proses penyaringan fisik dan biodegradasi secara bertahap sehingga meningkatkan efisiensi pengolahan limbah cair.

Namun demikian, keberhasilan penerapan teknologi pengolahan limbah di tingkat UMKM sangat bergantung pada pemahaman dan keterampilan pelaku usaha dalam merancang, merakit, dan mengoperasikan sistem tersebut. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan rancang bangun bioreaktor double filter menjadi penting untuk menjembatani kesenjangan antara inovasi teknologi dan implementasi di lapangan.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan pemilik UMKM Batik "R"



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

mengenai rancang bangun bioreaktor dobel filter sebagai sistem pengolahan limbah cair batik yang aplikatif. Melalui kegiatan pelatihan dan praktik perakitan, diharapkan mitra mampu memahami komponen, prinsip kerja, serta tahapan perakitan unit pengolah limbah cair batik secara mandiri, sehingga dapat menjadi langkah awal menuju pengelolaan limbah cair yang lebih berkelanjutan di tingkat UMKM.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di UMKM Batik “R” yang berlokasi di Desa Sokaraja Kulon, Kecamatan Sokaraja, Kabupaten Banyumas. Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan yang terintegrasi, meliputi persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan.

Subjek dan Objek Kegiatan

Subjek kegiatan adalah pemilik UMKM Batik “R” sebagai mitra pengabdian. Objek kegiatan berupa peningkatan pengetahuan dan pemahaman mitra mengenai rancang bangun bioreaktor dobel filter sebagai sistem pengolahan limbah cair batik yang dapat dirakit dan dioperasikan secara mandiri.

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

1. Identifikasi Permasalahan Mitra

Identifikasi permasalahan dilakukan melalui observasi langsung dan diskusi dengan mitra untuk mengetahui kondisi eksisting pengelolaan limbah cair batik, keterbatasan sarana, serta tingkat pemahaman mitra terhadap teknologi pengolahan limbah. Pendekatan partisipatif digunakan agar permasalahan yang diidentifikasi sesuai dengan kebutuhan nyata mitra (Chambers, 1994).

2. Perancangan Bioreaktor Dobel Filter

Tahap perancangan dilakukan dengan menyusun desain bioreaktor dobel filter yang disesuaikan dengan kapasitas produksi UMKM batik. Perancangan mencakup penentuan komponen utama, susunan media filter, dan alur aliran limbah cair. Desain teknologi dibuat sederhana dan aplikatif agar mudah direplikasi oleh pelaku UMKM (Robinson et al., 2001).

3. Pelatihan Rancang Bangun dan Perakitan

Pelatihan dilaksanakan melalui praktik langsung rancang bangun dan perakitan bioreaktor dobel filter. Metode pembelajaran berbasis praktik (*learning by doing*) diterapkan untuk meningkatkan pemahaman dan keterampilan mitra dalam merakit sistem pengolahan limbah cair batik secara mandiri (Kolb, 1984).

4. Pendampingan Operasional Awal

Setelah proses perakitan, dilakukan pendampingan operasional awal untuk memastikan mitra memahami cara penggunaan dan alur kerja bioreaktor dobel filter. Pendampingan ini bertujuan untuk memperkuat transfer pengetahuan dan memastikan teknologi yang diperkenalkan dapat diterapkan secara berkelanjutan di tingkat UMKM (Sumardjo et al., 2014).

Teknik Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan secara kualitatif melalui diskusi dan pengamatan terhadap pemahaman mitra setelah pelaksanaan pelatihan. Indikator keberhasilan meliputi kemampuan mitra dalam menjelaskan kembali prinsip kerja bioreaktor dobel filter, mengenali komponen utama, serta memahami tahapan



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

perakitan unit pengolahan limbah cair batik (Creswell, 2014).

Analisis Data

Data hasil kegiatan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan peningkatan pengetahuan dan pemahaman mitra sebelum dan sesudah kegiatan pengabdian. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran efektivitas metode pelaksanaan kegiatan dalam meningkatkan kapasitas mitra UMKM (Sugiyono, 2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di UMKM Batik "R" Sokaraja Kulon menunjukkan hasil positif dalam meningkatkan pengetahuan mitra terkait rancang bangun bioreaktor dobel filter sebagai sistem pengolahan limbah cair batik. Sebelum kegiatan dilaksanakan, mitra belum memiliki pemahaman mengenai komponen, prinsip kerja, dan tahapan perakitan unit pengolahan limbah cair, serta belum menerapkan sistem pengolahan limbah secara mandiri.

Setelah pelaksanaan pelatihan dan praktik perakitan, mitra mampu mengenali komponen utama bioreaktor dobel filter, memahami alur aliran limbah cair, serta menjelaskan kembali tahapan perakitan unit pengolahan limbah cair batik. Keterlibatan langsung mitra dalam proses perakitan memberikan pengalaman praktis yang berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman teknis dan kepercayaan diri mitra dalam mengoperasikan sistem yang dirancang (Kolb, 1984).

Hasil pengamatan selama kegiatan menunjukkan bahwa metode pembelajaran berbasis praktik (*learning by doing*) efektif dalam mentransfer pengetahuan teknologi sederhana kepada pelaku UMKM. Pendekatan ini memungkinkan mitra untuk memahami teknologi tidak hanya secara konseptual, tetapi juga secara aplikatif sesuai dengan kondisi lapangan (Creswell, 2014).

Pembahasan

Peningkatan pengetahuan mitra terkait rancang bangun bioreaktor dobel filter merupakan aspek penting dalam keberhasilan penerapan teknologi pengolahan limbah cair di tingkat UMKM. Keterbatasan pengetahuan teknis sering menjadi hambatan utama dalam adopsi teknologi lingkungan pada usaha skala kecil, meskipun teknologi tersebut relatif sederhana dan berbiaya rendah (Sumardjo et al., 2014). Bioreaktor dengan sistem filtrasi berlapis atau dobel filter memiliki keunggulan dalam kesederhanaan desain dan kemudahan perakitan, sehingga sesuai untuk diterapkan pada UMKM batik. Sistem ini memungkinkan terjadinya proses penyaringan bertahap yang dapat mengurangi beban pencemar dalam limbah cair batik sebelum dibuang ke lingkungan (Robinson et al., 2001). Dalam konteks pengabdian ini, fokus kegiatan bukan pada pengujian kinerja penurunan parameter kualitas limbah, melainkan pada peningkatan kapasitas mitra dalam memahami dan merakit sistem pengolahan limbah secara mandiri. Pendekatan partisipatif yang melibatkan mitra secara aktif dalam proses perakitan terbukti meningkatkan efektivitas transfer teknologi. Partisipasi langsung mendorong rasa memiliki terhadap teknologi yang diperkenalkan, sehingga berpotensi meningkatkan keberlanjutan penerapan sistem pengolahan limbah di tingkat UMKM (Chambers, 1994).

Hasil kegiatan ini sejalan dengan berbagai studi pengabdian masyarakat yang menyatakan bahwa peningkatan pengetahuan dan keterampilan teknis merupakan langkah awal yang krusial dalam upaya pengelolaan limbah industri kecil secara berkelanjutan. Melalui peningkatan kapasitas sumber daya manusia, UMKM diharapkan mampu mengadopsi teknologi pengolahan limbah yang sesuai dengan kemampuan dan kondisi lokal (Sugiyono, 2017).

Secara keseluruhan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan masyarakat melalui pelatihan rancang bangun bioreaktor dobel filter dapat menjadi solusi awal dalam mendorong



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

pengelolaan limbah cair batik yang lebih bertanggung jawab di tingkat UMKM. Keberhasilan kegiatan ini diharapkan dapat direplikasi pada UMKM batik lainnya dengan karakteristik permasalahan serupa.



Gambar 1. Gambar kegiatan

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di UMKM Batik “R” Sokaraja Kulon berhasil meningkatkan pengetahuan mitra mengenai rancang bangun dan perakitan bioreaktor dobel filter sebagai sistem pengolahan limbah cair batik. Peningkatan pemahaman ini diharapkan menjadi langkah awal penerapan pengolahan limbah cair batik secara mandiri dan berkelanjutan di tingkat UMKM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Soedirman atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui skema berbasis riset dengan nomor kontrak pengabdian masyarakat nomor kontrak 14.267/UN23.34/PM.01/V/2025, tanggal 4 Mei 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. (2017). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (23rd ed.). American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation.
- Chambers, R. (1994). Participatory rural appraisal (PRA): Analysis of experience. *World Development*, 22(9), 1253–1268.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Robinson, T., McMullan, G., Marchant, R., & Nigam, P. (2001). Remediation of dyes in textile effluent: A critical review on current treatment technologies. *Bioresource Technology*, 77(3), 247–255. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(00\)00080-8](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(00)00080-8)



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

-
- Saragih, R., & Purnomo, C. W. (2017). Pengolahan limbah cair industri batik menggunakan proses biologis. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 23(2), 89–98.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sumardjo, Firmansyah, A., & Adiwibowo, S. (2014). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan*. IPB Press.
- Widodo, S., Sutrisno, E., & Nugraheni, F. S. (2014). Karakteristik limbah cair industri batik dan alternatif pengolahannya. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 12(2), 95–104.