

Peningkatan KAP (Knowledge, Attitute, Practice) Wirausaha Batik Penataran terhadap Bahan Kimia Berbaya Produksi Batik dan Pengelolaan Limbah Batik dengan Metode Adsorpsi

Devita Sulistiana^{1*}, Dian Puspita Anggraini¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar

* Correspondence author: devitasulistiana17@gmail.com

Received: 18 November 2025; Accepted: 29 November 2025; Published: 12 Desember 2025

Abstrak

Produksi batik oleh kelompok pengrajin Batik Penataran berlangsung sejak tahun 2019 dengan produk utamanya berupa batik tulis, cap, dan ciprat. Dalam proses pembuaannya, batik tidak lepas dari proses pewarnaan dengan menggunakan pewarna tekstil yang menghasilkan limbah dan dapat mencemari lingkungan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada pengrajin diketahui bahwa selama ini limbah yang dihasilkan dari proses batik belum ada pengelolaan khusus. Limbah yang dihasilkan hanya ditampung di bak/ drum dan beberapa dibuang di aliran sungai tanpa pengelolaan terlebih dahulu. Kegiatan PkM ini menggunakan pendekatan model *Participatory Action Research* (PAR), dalam bentuk sosialisasi bahaya limbah bahan-bahan kimia yang dihasilkan dari proses produksi batik (pewarnaan, pencelupan, dan pelorotan), dan sosialisasi pengelolaan limbah produksi batik dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif. Keberhasilan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan evaluasi dengan tujuan, antara lain: a) mengukur perubahan KAP, yakni *Knowledge* (pengetahuan), *Attitute* (sikap), dan *Practice* (praktik) peserta tentang bahan berbahaya dalam produksi batik dengan membagikan angket sebelum (*pre test*) dan sesudah kegaitan (*post test*). Hasil kegiatan sosialisasi berhasil meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik peserta dari rendah ke tinggi, Aspek pengetahuan sebesar 37,71%, sikap sebesar 25,63%, dan praktik dengan peningkatan sebesar 38,59%, dengan rata-rata peningkatan semua aspek sebesar 33,98%.

Kata Kunci: Batik Penataran, Metode Adsopsi, Sosialisasi, KAP (*Knowledge, Attititude, Practice*).

Abstract

Batik production by the Penataran Batik artisan group has been ongoing since 2019, with its main products being hand-drawn, stamped, and splash-printed batik. The batik production process involves dyeing with textile dyes, which generates waste and can pollute the environment. Interviews with artisans revealed that the waste generated from the batik process has not been specifically managed. The waste is simply collected in tubs/drums, and some is dumped into rivers without prior treatment.

This Community Service activity uses a Participatory Action Research (PAR) model approach, in the form of socialization of the dangers of chemical waste produced from the batik production process (dyeing, dyeing, and peeling), and socialization of batik production waste management with an adsorption method using activated charcoal. The success of this community service activity was evaluated with the following objectives: a) measuring changes in KAP, namely Knowledge, Attitude, and Practice of participants regarding hazardous materials in batik production by distributing questionnaires before (pre-test) and after the activity (post-test). The results of the socialization activity succeeded in increasing the knowledge, attitudes, and practices of participants from low to high, the knowledge aspect was 37.71%, attitudes were 25.63%, and practices were increased by 38.59%, with an average increase in all aspects of 33.98%.

Keywords: *Batik Penataran, Adsorption Method, Socialization, KAP (Knowledge, Attitude, Practice).*

1. Pendahuluan

Batik Blitar mulai berkembang pada tahun 1902 seiring dengan berkembangnya kreatifitas masyarakat wilayah Blitar. Pada masa itu, perkembangan batik Blitar masih berfokus pada motif cerita wayang Beber dan penggunaannya terbatas untuk hiasan dinding. Industri batik di Blitar terpusat di dua lokasi, yakni sentra batik Djojokoesomo yang terletak di Dusun Talok, Desa Pojok, Kecamatan Garum, serta sentra batik Wonokusumo yang berlokasi di Desa Jaten, Kecamatan Wonodadi. Seiring dengan perkembangan waktu, kelompok pengajin banyak bermunculan di daerah Kota dan Kabupaten Blitar, salah satunya adalah kelompok pengrajin/ wirausaha Batik Penataran yang beralamatkan di Desa Dayu, Kec. Nglegok, Kabupaten Blitar. Selain batik, kelompok wirausaha ini juga memproduksi eco print dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai motif dan pewarna alami.

Dalam pembuatan batik, proses pewarnaan merupakan tahapan penting yang tidak dapat diabaikan. Tahapan ini memanfaatkan pewarna tekstil yang menghasilkan limbah dan sangat berpotensi mencemari lingkungan. Pencemaran ini terutama berasal dari limbah cair yang mengandung sisa zat warna dari bahan pewarna. Pewarna sintetis, meskipun mudah diperoleh, juga menghasilkan warna yang lebih cerah namun tetap menimbulkan residu berbahaya. Di industri batik, pewarna yang paling sering digunakan adalah pewarna sintetis karena mudah diperoleh dan mampu menghasilkan warna yang terang. Jenis pewarna sintetis tersebut meliputi *indigosol*, *naphtol*, *crystal violet*, *direct dye*, *metanil kuning*, *methyl orange*, *coomassie brilliant blue*, *malachite green*, metilen biru (MB), *Remazol orange*, *Remazol yellow*, *rhodamine B*, dan *metil violet*. (Subagiono, 2021). Metilen biru merupakan salah satu pewarna dasar untuk kain yang banyak digunakan karena mudah didapat, praktis digunakan, dan memiliki ketahanan luntur yang baik (Yuliana, 2023). Secara umum, limbah batik terdiri dari sisa mori, tetesan lilin, air bekas pewarnaan, sisa lilin, serta air pelorodan.

Penggunaan pewarna sintetis dan berbagai proses dalam pembuatan batik—seperti pelorodan lilin, pencucian, perendaman, dan pembilasan—menimbulkan limbah cair yang mengandung zat pewarna dan minyak. Proses produksi batik membutuhkan air dalam jumlah besar dan menghasilkan limbah yang kaya zat warna, residu pewarna reaktif, serta bahan kimia lainnya. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan limbah yang tepat sebelum dibuang ke lingkungan (Puspita, U.R., dkk., 2012). Produksi batik oleh kelompok pengrajin Batik Penataran sudah berlangsung sejak tahun 2019 dengan produk utamanya berupa batik tulis, cap, dan ciprat. Selain itu, pengrajin batik penataran juga memproduksi eco printing dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan (terutama daun dan bunga) sebagai pembuat motif dan pewarna alami. Dalam prosesnya eco print juga menggunakan bahan-bahan kimia seperti tawas dan asam cuka sebagai pengikat warna. Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada

pengrajin diketahui bahwa selama ini limbah yang dihasilkan dari proses batik belum ada pengelolaan khusus. Limbah yang dihasilkan hanya ditampung di bak/drum dan beberapa dibuang di aliran sungai tanpa pengelolaan terlebih dahulu. Permasalahan yang dialami antara lain: 1) pengrajin belum memahami bahaya bahan-bahan kimia yang dipergunakan dalam produksi batik yang memungkinkan memiliki dampak buruk jika terakumulasi di lingkungan dan terpapar langsung ke makhluk hidup, 2) pengrajin belum mengetahui teknik pengelolaan limbah batik dengan metode adsorpsi yang bisa dilakukan untuk pengelolaan limbah batik sebelum dibuang ke lingkungan, sehingga limbah produksi batik berupa bahan-bahan kimia yang dihasilkan dari proses pencelupan, pewarnaan, dan pelorotan belum dikelola secara serius. Ada kalanya limbah tersebut dibuang di lingkungan tanpa pengelolaan terlebih dahulu.

Berbagai bahan kimia dan pewarna sintetis yang digunakan dalam proses pembuatan batik dapat menimbulkan efek merugikan apabila menumpuk di lingkungan dan terkena langsung oleh makhluk hidup. Dampak kesehatannya antara lain menyebabkan infeksi pada saluran pencernaan, memicu sianosis jika terhirup, serta menimbulkan iritasi pada kulit. Dampak polutan batik secara biologis dapat menurunkan kadar oksigen terlarut (DO) yang berakibat pada matinya organisme air karena kekurangan kadar oksigen. Dampak lebih lanjut, jika kadar bahan kimia yang terkandung dalam bahan pewarna batik, seperti Cu, Cr, dan Pb jika terakumulasi dalam tubuh ikan dan binatang air yang lain maka akan membahayakan manusia yang mengkonsumsinya.



Gambar 1. Limbah Cair Produksi Batik

Saat ini, berbagai metode telah dikembangkan untuk mengolah limbah zat warna dari industri batik sebelum dilepas ke lingkungan. Beberapa teknik yang umum digunakan untuk menghilangkan warna antara lain koagulasi, flokulasi, degradasi fotokatalitik, dan adsorpsi (Hevirai, L., dkk., 2019). Adsorpsi merupakan proses yang bertujuan menghilangkan atau mengikat komponen tertentu dalam suatu larutan dengan memanfaatkan bahan penyerap atau adsorben (Virgita, M., dkk., 2024). Metode adsorpsi menjadi salah satu pilihan paling populer karena mudah diterapkan, memiliki efisiensi tinggi, dan tersedia banyak jenis adsorben yang dapat dimanfaatkan. Metode adsorpsi merupakan salah satu teknik efektif yang banyak digunakan dalam pengolahan limbah cair industri batik, terutama untuk menghilangkan zat warna dan kontaminan lainnya. Dibandingkan dengan metode lain seperti koagulasi-flokulasi, ozonasi, atau fotokatalisis, adsorpsi menawarkan beberapa keunggulan antara lain: a) memiliki efektivitas tinggi dalam menghilangkan zat warna, b) biaya rendah dan ramah lingkungan, dan c) proses sederhana dan mudah dioperasikan. Pada umumnya, adsorben yang sering digunakan adalah alumina, karbon aktif, silica gel, dan arang aktif. Adsorben tersebut mempunyai kemampuan adsorpsi yang baik namun ekonomis.

Berdasarkan permasalahan mitra yang telah diuraikan di atas, dan analisis kajian yang relevan solusi yang ditawarkan melalui kegiatan PkM ini adalah: 1) sosialisasi bahaya bahan-bahan kimia yang menjadi limbah dalam produksi batik yang berasal dari proses pewarnaan, pencelupan, dan pelorotan, 2) sosialisasi dan pendampingan pengelolaan limbah batik dengan

menggunakan metode adsorpsi menggunakan arang aktif. Dari kegiatan ini diharapkan terjadi peningkatan pemahaman pengrajin Batik Penataran terhadap bahaya limbah bahan-bahan kimia yang dihasilkan dari proses produksi batik, peningkatan pemahaman terhadap pengelolaan limbah produksi batik dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif, sehingga pengrajin Batik Penataran dapat mengolah limbah produksi batik dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif sebelum limbah dibuang ke lingkungan.

2. Metode

Jenis Pendekatan

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini menggunakan pendekatan model *Participatory Action Research* (PAR).

Lokasi dan Waktu

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan pada bulan September tahun 2025 ini bertempat di Desa Dayu, Kecamatan Ngekok, Kabupaten Blitar

Mitra atau Sasaran Kegiatan

Mitra kegiatan pengabdian kepada Masyarakat ini Adalah pengrajin batik dan tenun penatakan yang tergabung dalam komunitas PERTAKINA (Perkumpulan Tenaga Kerja Purna) Kota-Kabupaten Blitar, khususnya bagi anggota yang memproduksi tenun dan batik yang diberi nama Tenun-Batik Penataran, yakni berjumlah 16 orang.

Prosedur atau Tahapan Kegiatan

Tahapan pelaksanaan PKM pengelolaan limbah batik Blitar yang dilakukan kepada mitra (kelompok wirausaha Batik Penataran) adalah:

1. Kegiatan edukasi/sosialisasi bahaya limbah bahan-bahan kimia yang dihasilkan dari proses produksi batik (pewarnaan, pencelupan, dan pelorotan), sehingga pengrajin batik Penataran lebih memahami tentang bahaya pembuangan limbah batik tanpa pengelolaan terlebih dahulu. Dalam kegiatan ini juga disampaikan materi terkait bahaya limbah batik terhadap masyarakat dan lingkungan jika limbah batik menumpuk tanpa diolah terlebih dahulu.
2. Kegiatan edukasi/sosialisasi pengelolaan limbah produksi batik dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif. Penggunaan arang aktif dalam pengelolaan limbah batik dibandingkan bahan yang lainnya dikarenakan bebrapa alasan, antara lain: a) arang aktif efektif menyerap zat warna dan logam berat yang terkandung dalam pewarna tekstil yang sulit diuraikan secara biologis, b) ramah lingkungan karena terbuat dari bahan alami seperti tempurung kelapa, kayu, atau cangkang, c) mudah digunakan tidak memerlukan peralatan yang kompleks sehingga sesuai digunakan untuk UMKM batik berskala kecil dan menengah.

Evaluasi dan Analisis Data

Keberhasilan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan evaluasi dengan tujuan, antara lain: a) mengukur perubahan KAP, yakni *Knowledge* (pengetahuan), *Attitude* (sikap), dan *Practice* (praktik) peserta tentang bahan berbahaya dalam produksi batik dengan membagikan angket sebelum (*pretest*) dan sesudah kegiatan (*posttest*). Data yang diperoleh dari angket respon peserta dianalisis secara kuantitatif deskriptif dalam bentuk persentase KAP dan kepuasan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan. Untuk mengetahui kategori tingkat KAP digunakan rumusan:

$$\text{Skor (\%)} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

% Skor yang diperoleh, selajutnya diklasifikasikan dengan cutton Bloom (Launiala: 2009):

Tabel 1. Persentase dan Kategori KAP Bloom (Bloom's Cut-Off Point)

Persentase Skor Bloom	Kategori
$\geq 80\%$	Tinggi
60 – 79%	Cukup
< 60	Rendah

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan tujuan meningkatkan pemahaman para pelaku usaha batik Blitar terhadap bahan-bahan kimia berbahaya dalam produksi batik dan bagaimana pengelolaan limbah batik agar lebih aman dan tidak mencemari lingkungan. Materi yang disampaikan dalam kegiatan ini meliputi: a) bahan kimia berbahaya dalam proses pembuatan batik, b) resiko kesehatan dan lingkungan dari paparan bahan kimia dalam proses pembuatan batik, c) teknik pengolahan limbah batik dengan metode absorpsi arang aktif, dan d) simulasi pembuatan filter limbah dengan menggunakan adsorben arang aktif.



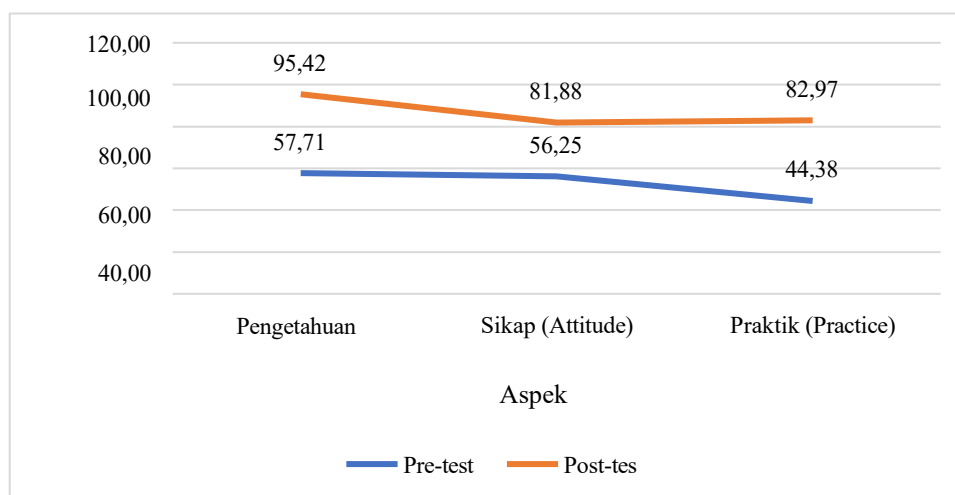
Gambar 2. Kegiatan Sosialisasi Pada Kelompok Wirausaha Batik Penataran

Untuk mengetahui tingkat pengetahuan, sikap, dan praktek sebelum kegiatan sosialisasi, diberikan tes awal (*pretest*) kepada peserta dengan menggunakan angket. Kegiatan dilanjutkan sosialisasi dengan 4 materi yang telah dipersiapkan dengan waktu selama 2 jam meliputi pemaparan, demonstrasi video metode absorpsi pengolahan limbah batik, dan diskusi/tanya jawab. Pada akhir kegiatan diberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur KAP dan mengukur respon peserta terhadap kegiatan yang dilakukan. Hasil *pretest* dan *posttest* dengan menggunakan angket KAP, diketahui terjadi peningkatan pada aspek pengetahuan sebesar 37,71%, sikap sebesar 25,63%, dan praktik dengan peningkatan sebesar 38,59%, dengan rata-rata peningkatan semua aspek sebesar 33,98%.

Keberhasilan penyampaian materi kemungkinan disebabkan oleh beberapa hal, antara lain: a) penggunaan contoh dari proses batik sehari-hari, a) penggunaan demonstrasi praktis (adsorben arang aktif) melalui video yang mudah diamati, dan (3) sesi tanya-jawab yang dapat mendorong partisipasi peserta. Tabel 1 berikut menampilkan persentase skor *pretest* dan *posttest* peserta untuk mengukur Tingkat KAP, dan Gambar 2 menunjukkan persentase peningkatan KAP dari hasil *pretest* dan *posttest* yang dilakukan terhadap 16 peserta.

Tabel 2. Persentase *PreTest* dan *PostTest* KAP Bloom (*Bloom's Cut-Off Point*)

Aspek	Pre-test (%)	Post-test (%)	Kategori <i>Pre-test</i>	Kategori <i>Post-test</i>
Pengetahuan (Knowledge)	57,71	95,42	Rendah	Tinggi
Sikap (Attitude)	56,25	81,88	Rendah	Tinggi
Praktik (Practice)	44,38	82,97	Rendah	Tinggi



Gambar 3. Grafik Persentase Skor KAP *Pretest* dan *Posttest*

Data angket pada aspek pengetahuan menunjukkan perubahan yang positif, antara lain: a) memahami bahan-bahan kimia berbahaya dalam proses pembuatan batik, b) memahami dampak bahan kimia dalam proses pembuatan batik bagi kesehatan (sakit kepala, iritasi, gangguan pernafasan, penyakit kulit), c) memahami dampak lingkungan dari pencemaran limbah produksi batik, khususnya yang berasal dari pewarna sintesis, dan d) mengetahui tahapan dalam pengolahan limbah batik dengan metode adsorpsi.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Susanti, E., dkk. (2022), yang menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi mengenai bahaya dan pengelolaan limbah memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat pemahaman para pembatik di Desa Sumberejo. Penelitian tersebut mencatat adanya peningkatan pemahaman sebesar 15% terkait dampak dan cara pengelolaan limbah batik. Meskipun pada aspek sikap menunjukkan peningkatan yang lebih rendah daripada aspek lainnya, yakni hanya 25,63% namun pada aspek ini juga menunjukkan perubahan yang positif, yaitu: a) peserta menyetujui jika pengelolaan limbah batik penting dilakukan untuk menjaga lingkungan, b) meminimalkan penggunaan bahan-bahan kimia dalam pengolahan batik, c) menggunakan APD pada saat membatik, dan d) memiliki instalasi pengelolaan limbah batik bati industri batik.

Pada aspek praktik juga menunjukkan perubahan yang positif, antara lain: a) peserta akan memisahkan limbah cair dan limbah padat pada saat membatik, b) melakukan penjernihan sederhana dengan menggunakan metode adsorpsi sebelum membuang limbah, c) peserta akan membuang limbah pada tempat yang sesuai setelah dilakukan pengolahan, dan d) peserta

akan selalu membersihkan dan merawat area kerja membatik agar bebas dari bahan- bahan kimia berbahaya. Meskipun dalam aspek praktik terjadi peningkatan yang cukup signifikan (38,59%) namun hal ini masih sebatas perencanaan yang akan dilakukan peserta setelah mengeahui dan memahami praktik pengelolaan limbah batik melalui tayangan video.

Hal ini harus dibuktikan lagi secara langsung melalui praktik di lapangan agar apa yang disampaikan oleh peserta tidak hanya sebagai wacana, namun benar-benar diterapkan. Namun demikian, praktik di lapangan kemungkinan tidak semudah dengan apa yang ditayangkan. Faktor yang kemungkinan menjadi penghambat Adalah keterbatasan infrastruktur IPAL, biaya investasi pembuatan alat, dan kebiasaan kerja yang telah dilakukan, sehingga adanya teknologi/prosedur dalam pengelolaan limbah betik memerlukan pendampingan lebih lanjut dan monitoring secara berkala. Hal ini juga sejalan dengan hasil kajian yang dilakukan oleh Prayogo (2016), yang menyampaikan bahwa tingkat keberhasilan partisipasi Masyarakat dalam pengelolaan limbah batik kurang berhasil. Selain itu mengharapkan Pembangunan IPAL yang dikelola secara mandiri oleh pengrajin batik.

4. Kesimpulan

Hasil kegiatan sosialisasi bahan kimia berbahaya pada produksi batik dan pengelolaan limbah batik dengan metode adsorpsi berhasil meningkatkan pengetahuan, sikap, dan praktik kelompok wirausaha Batik Penataran dari rendah ke tinggi, Aspek pengetahuan sebesar 7,71%, sikap sebesar 25,63%, dan praktik dengan peningkatan sebesar 38,59%, dengan rata- rata peningkatan semua aspek sebesar 33,98%, dengan peningkatan rata-rata persentase skor ketiga aspek sebesar 33,98%. Meskipun dalam ketiga aspek terjadi peningkatan, namun dalam praktek masih sebatas perencanaan yang akan dilakukan peserta setelah mengeahui dan memahami praktik pengelolaan limbah batik melalui tayagan video. Hal ini harus dibuktikan lagi secara langsung melalui praktik di lapangan agar apa yang disampaikan oleh peserta tidak hanya sebagai wacana, namun benar-benar diterapkan. Berdasarkan temuan ini dapat direkomendasikan dilakukan pendampingan teknis lanjut penerapan metode absorpsi dengan menggunakan adsorben arang aktif, melakukan monitoring dan evaluasi berkala terhadap perubahan praktik nyara da parameter lingkungan, serta mengupayakan kolaborasi dengan pemerintah setempat dalam pembangunan instalasi pengelolaan limbah batik.

Daftar Pustaka

- Henri Prayogo. (2015). Partisipasi Pengrajin Batik Dalam Pengelolaan Limbah di Wilayah Industri Batik Kelurahan Jenggot Kecamatan Pekalongan Selatan (Skripsi: Universitas Negeri Semarang)
- Launiala, A. and T. Kulmala. 2006. The Importance Of Understanding The Local Context: Women's Perceptions And Knowledge Concerning Malaria InPregnancy In Rural Malawi. Acta Tropica, 98, 111-117
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2005.12.008>
- L. Hevira, R. Zein, and Ramadhani, "Metoda Adsorpsi pada Penyerapan Ion Logam dan Zat Warna dalam Limbah Cair Adsorption Methods for Metal Ion Adsorption and Dyes in Liquid Waste," Sains dan Terap. Kim., vol. 13, no. 1, pp. 39–58, 2019.
- Miranda, V., Nugroho, W., Magdalena, H., Devy, S. D., & Hasan, H. (2024). Efektivitas Adsorpsi Karbon Aktif Tempurung Kelapa Terhadap Kandungan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Serta Ph Pada Pengelolaan Air Asam Tambang Batubara. Jurnal Inovasi Global, 2(2), 214-228. <https://doi.org/10.58344/jig.v2i2.55>.

- Puspita, U. R., Siregar, A. S., & Hidayati, N. V. (2012). Kemampuan tumbuhan air sebagai agen fitoremediator logam berat kromium (Cr) yang terdapat pada limbah cair industry batik. *Jurnal Terubuk*, 39(01).
- Subagyo, P., & Soelistyowati, S. (2023). Pengaruh Zat Pewarna Sintetis terhadap Pewarnaan Kain Batik. *FOLIO: Universitas Ciputra Surabaya*, 2(2). <https://doi.org/10.37715/folio.v2i2.347>
- Susanti, E., Sanjaya, E. H., Wulandari, R., Artasasta, M. A., Nafasari, Z., Pahlevi, M. R., & Yuliana, S. (2022). Pengaruh Sosialisasi Bahaya dan Cara Pengelolaan Limbah Batik Terhadap Tingkat Pemahaman Pembatik Desa Sumberejo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Biologi dan Sains*, 1(2), 65-71. <https://doi.org/10.30998/jpmbio.v1i2.1472>.
- Susilowati, I. T., Saroh, D., & Pertiwi, K. (2025). Deskripsi Kadar Timbal Dalam Darah Dan Jumlah Eritrosit Pada Pekerja Batik. *Klinikal Sains: Jurnal Analisis Kesehatan*, 13(1), 71-80. <https://doi.org/10.36341/klinikalsains.v13i1.5905>