

Edukasi Dampak Paparan Pewarna Sintetis Batik Terhadap Kesehatan

Indah Tri Susilowati¹, Noviana Dewi¹, Didik Wahyudi¹ Eva Ocha Pratama¹, Suchi Ardiana¹,
Stefano Argyata Pradana¹, Lintang Fajar Dwi Amanda¹, Natalie Olivia Revalina¹
Korespondensi: Noviana Dewi

¹Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
E-mail: novianadewi@stikesnas.ac.id

dikirim: 20 April 2025 diterima: 08 Juni 2025 dipublikasikan: 27 Juli 2025

DOI: <https://doi.org/10.47942/jpttg.v6i2.1992>

Abstrak: kegiatan pengabdian kepada masyarakat diberikan dengan fokus sasaran masyarakat di kampung batik Laweyan Surakarta. Hal ini didasarkan pada riset yang telah dilakukan pelaksana sebelumnya bahwa ditemukan paparan logam berat dari pewarna sintetis kain batik yang dapat menimbulkan dampak pada Kesehatan maupun lingkungan. Pengabdian ini bertujuan memperkenalkan inovasi alat pewarna yang ramah lingkungan serta aman digunakan oleh pekerja di bagian pewarnaan yang rentan terkena paparan logam berat. Selain memperkenalkan inovasi juga alat juga diberikan edukasi dampak paparan logam berat serta pemeriksaan Kesehatan gratis terkait penanda awal risiko paparan logam berat. Hasil pengukuran pre dan post test diperoleh peningkatan yang signifikan antara sebelum dan setelah diberikan edukasi. Hasil pengisian kuisioner kepuasan diperoleh Kesimpulan kegiatan memuaskan mitra dari segi materi maupun penyaji dengan rerata skor 4,4 dari skala 1-5.

Kata Kunci: Batik, Logam Berat, Pewarna, Inovasi

Abstract: Community service activities are given with a focus on targeting the community in the Laweyan Surakarta batik village. This is based on research that has been conducted by the implementer previously that found exposure to heavy metals from synthetic batik dyes that can have an impact on health and the environment. This service aims to introduce innovations in environmentally friendly dyeing tools that are safe for use by workers in the coloring section who are vulnerable to exposure to heavy metals. In addition to introducing innovations, the tools are also given education on the impact of exposure to heavy metals and free health checks related to early markers of the risk of exposure to heavy metals. The results of the pre- and post-test measurements obtained a significant increase between before and after being given education. The results of filling out the satisfaction questionnaire obtained Conclusions of the activity satisfy partners in terms of material and presentation with an average score of 4.4 on a scale of 1-5.

Keywords: Batik, Dyes, Heavy Metal, Innovation

Pendahuluan

Kampung Batik Laweyan adalah sentral perkampungan batik di Solo yang mempunyai asa menjadi pusatnya batik ramah lingkungan di Indonesia. Proses pewarnaan batik merupakan bagian penting dari produksi batik, dalam perwarnaan menggunakan bahan alam maupun dari sintetis. Kelemahan dari pewarnaan menggunakan bahan alam adalah warna yang dihasilkan lebih gelap dan kusam dibandingkan dengan menggunakan warna sintetis. Selain memiliki warna yang lebih cerah pewarna sintetis memiliki harga yang lebih terjangkau dan memiliki pilihan warna yang lebih beragam. Salah satu logam berat yang biasanya terkandung dalam industri pewarnaan adalah timbal (Pb).

Paparan timbal dalam industri batik bisa terjadi melalui kontak, inhalasi, maupun tertelan. Dampak paparan dapat mengenai secara langsung terhadap pengrajin, terutama di bagian racik warna, pewarnaan, steam, maupun di pencucian. Timbal merupakan elemen logam berat yang memberikan dampak neurotoksik. Berbeda dengan elemen seperti besi dan seng, timbal tidak memberikan manfaat dalam tubuh manusia. Timbal (Pb) dapat mengikat berbagai antioksidan endogen dan menghasilkan gangguan dalam status redoks seluler sehingga meningkatkan konsentrasi spesies oksigen reaktif (ROS).

Proses pewarnaan batik merupakan bagian penting dari produksi batik, dalam perwarnaan batik dapat menggunakan pewarna dari bahan alam maupun dari sintetis. Kelemahan dari pewarnaan menggunakan bahan alam adalah warna yang dihasilkan lebih gelap dan kusam dibandingkan dengan menggunakan warna sintetis. Selain memiliki warna yang lebih cerah pewarna sintetis memiliki harga yang lebih terjangkau dan memiliki pilihan warna yang lebih beragam. Salah satu logam berat yang biasanya terkandung dalam industri pewarnaan adalah timbal (Pb). Timbal telah menjadi pusat perhatian dikarenakan sifatnya yang toksik bagi kesehatan walaupun dalam jumlah yang kecil.

Hasil pemeriksaan kadar timbal pada 21 pekerja batik di Laweyan, menunjukkan 6 (28,57%) pekerja batik menunjukkan kadar timbal dalam darah melebihi batas normal yaitu ($<10\mu\text{g/dL}$), dengan 7 (33,33%) mengalami iritasi setelah kontak dengan pewarna batik (Dewi & Susilowati, 2023)

Hasil wawancara dengan beberapa pekerja diperoleh informasi bahwa sebanyak 7 (33,33%) pekerja menunjukkan adanya alergi pada saat bekerja atau kontak dengan warna, dimana gejala alergi yang muncul berupa gatal-gatal pada kulit sebanyak 6 (28,57%), kulit ruam kemerah-merahan sebanyak 1 (4,76%), dan kulit mengalami penebalan sebanyak 1 (4,76%). Gejala alergi ini disebabkan menurunnya imunitas, dan pekerja yang mengalami alergi akan membiarkan/tanpa pengobatan dikarenakan menganggap itu biasa (Saroh et al, 2022)

Dampak lingkungan yang telah tercemar timbal selain ke pada pekerja juga akan mempengaruhi Kesehatan pada masyarakat di sekitar tempat industri, lingkungan yang tercemar timbal akan masuk pori-pori tanah dan masuk dalam sumber air sumur yang dipakai oleh warga sekitar. Sumber sumur yang tercemar akan mempengaruhi kualitas Kesehatan masyarakat, dan apabila sumur ini digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Berdasarkan data hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh pelaksana

maka pelaksana mengambil langkah pengabdian masyarakat dengan memberikan edukasi bahaya paparan timbal, pemeriksaan kesehatan gratis serta memperkenalkan inovasi alat pewarna yang ramah lingkungan untuk mengurangi pencemaran.

Metode

Metode dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini meliputi pemeriksaan kadar hemoglobin dengan menggunakan POCT dan strip test Easy Touch, pembagian kuisioner pre test (sebelum penyuluhan) dan kuisioner post test (setelah penyuluhan) untuk mengukur ada tidaknya peningkatan pengetahuan peserta, pemberian materi edukasi, pembagian teh celup daun kelor, simulasi dan pembagian kuas batik refillable, kemudian ditutup dengan diskusi dan tanya jawab serta pemberian masukan terkait model kuas yang dibutuhkan. Pemilihan metode berdasarkan riset yang telah dilakukan sebelumnya sehingga diperoleh data bahwa:

1. Pekerja racik warna dan pencucian serta bagian steamer saat bekerja tidak berkenan menggunakan APD (masker, handscoon, boots) karena dianggap menyulitkan/mengganggu pelaksanaan kerja
2. Pekerja pewarnaan kain batik terutama batik tulis akan menggunakan kuas sebagai pewarna batik, pada proses penguasan maka ada beberapa warna akan terciprat pada lingkungan dan tangan pekerja, selain itu beberapa pekerja setelah proses pengecatan langsung mengonsumsi makanan tanpa cuci tangan. Percikan dari warna ini akan mengotori lingkungan dan akan memberikan dampak gangguan kesehatan bagi masyarakat di sekitar.
3. Pengusaha belum beralih ke pewarna alami karena pewarna sintetis lebih praktis, ekonomis dan mampu menghasilkan variasi warna yang sesuai minat pasar.

Hasil

Berdasarkan hasil pemeriksaan diperoleh data bahwa kadar hemoglobin masih dalam batas normal. Namun demikian normal batas bawah yang artinya apabila diperiksa secara lebih detail dengan pengambilan sampel darah vena kemungkinan berada di bawah normal. Timbal dalam tubuh terutama terikat dala gugus-SH dal molekul protein dan hal ini menyebabkan hambatan pada aktifitas kerja sistem enzim. Timbal mengganggu sistem sintesis Hb dengan jalan menghambat konversi delta aminolevulinik asid (delta-ALA menjadi forfobilinogen dan juga menghambat korporasi dari Fe ke dalam protoporfirin IX untuk membentuk Hb, dengan jalan menghambat enzim delta-aminolevulinik asid-dehidratase (delta ALAD) dan ferokelatase. Hal ini mengakibatkan meningkatnya ekskresi koproporfirin dalam urin dan delta-ALA serta menghambat sintesis Hb (Darmono, 2001).



Gambar1. Pemeriksaan Kadar Hemoglobin

Untuk kompensasi dari penurunan Hb karena hambatan oleh Pb, sumsum tulang meningkatkan produksi sel darah merah. Sel darah merah yang masih muda (retikulosit) dan sel stiel kemudian terbebaskan. Sel stiel basofil ditemukan sebagai bagian dari gangguan metabolik dari pembentukan Hb yang merupakan tanda-tanda keracunan timbal. Sel darah merah gagal untuk menjadi dewasa dan sel tersebut menyisakan organel yang biasanya menghilang pada proses kedewasaan sel, sedangkan poliribosoma irregular pada agregat RNA membentuk sel stiel. Akumulasi dari delta ALA dan protoporfirin dapat menyebabkan pengaruh toksik terhadap jaringan. Akumulasi delta ALA dalam hipotalamus dan protoporfirin dalam saraf dorsal dapat menyebabkan ensefalopati karena toksisitas timbal. Terjadinya neuropati pada saraf tepi karena toksisitas timbal disebabkan oleh demylenisasi dan degenerasi saraf tersebut (Darmono, 2001).



Gambar 2. Ujicoba Kuas Batik Refilable

Kemampuan peserta dalam menjawab soal pretest dan post test mengalami peningkatan. Hal ini menunjukkan peserta memahami materi yang disampaikan dalam penyuluhan. Peningkatan pengetahuan dapat dilihat pada table paired sample statistics mean pre test 52,6786 dengan standar deviasi 8.82779 sedangkan mean post test 87,1786 dengan

standar deviasi 11,57601. Standar deviasi yang lebih kecil dibandingkan nilai mean menunjukkan bahwa distribusi penyebaran baik sehingga dapat dikatakan bahwa data terdistribusi normal dan homogen.

Selanjutnya perbedaan nilai mean pre test dan mean post test dilakukan analisis dengan uji t berpasangan menghasilkan nilai p yang dapat dilihat pada kolom 'Sig. (2-tailed)'. Didapatkan nilai $p = 0,000 < 0,05$ maka dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara mean pre-test dan mean post-test. Perbedaan signifikan dapat disimpulkan bahwa peserta mengalami peningkatan pengetahuan yang bermakna terkait materi antara sebelum diberikan dengan setelah diberikan materi penyuluhan.

Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 pre test - post test	-34.50000	10.16348	1.92072	-38.44099	-30.55901	-17.962	27	.000

Sebelum kegiatan selesai, para peserta diminta untuk mengisi angket kepuasan terhadap acara yang telah terselenggara. Berdasarkan hasil pengisian angket kepuasan mitra diperoleh nilai rata-rata 4,4 sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan memuaskan peserta kegiatan.

Pembahasan

Tanaman kelor merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan mudah ditemukan di berbagai wilayah di Surakarta. Selama ini tanaman kelor belum dimanfaatkan secara optimal (Dewi et al, 2024). Teh adalah salah satu minuman favorit di Indonesia di mana permintaannya cukup tinggi, khususnya di Jawa. Tradisi minum teh sangat mengakar Indonesia. Tapi kebiasaan minum teh bukan hanya sekedar tradisi Indonesia, tapi juga gaya hidup (Harningsih et al, 2023). Walaupun teh mempunyai banyak manfaat kesehatan, namun ternyata teh juga diketahui menghambat penyerapan zat besi yang bersumber dari bukan hem (non-heme iron) (Besral et al, 2007). Berdasarkan informasi di atas maka perlu dibuat produk inovasi berupa teh yang berfungsi sebagai antioksidan namun tidak menyebabkan anemia sehingga pada pengabdian ini dibuat produk teh daun kelor.

Antioksidan merupakan senyawa yang menyumbangkan elektron tunggal atau atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas (Rabeta dan Faranisa, 2013). Antioksidan juga dijelaskan sebagai suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi elektron (elektron donor). Sumber antioksidan alami dapat diperoleh dari tanaman. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan aktivitasnya sebagai antioksidan yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lam).

Kuas Batik refillable akan terus dilakukan inovasi baik dari segi ukuran maupun kepraktisan sesuai masukan dari para pengusaha dan pengrajin sehingga dapat menjadi teknologi tepat guna yang mendukung ke arah produksi batik ramah lingkungan.

Untuk mencegah dan mengurangi terjadinya toksisitas daya racun yang disebabkan oleh logam berat timbal (Pb) yang bersifat toksik terhadap lingkungan dan makhluk hidup (manusia, hewan dan tumbuhan) maka dapat dilakukan proses bioremediasi dengan memanfaatkan mikroorganisme (bakteri, jamur, kapang, alga dan protozoa) sebagai agen bioremediasi pada lingkungan yang tercemar. Salah satu sel mikroba yang digunakan untuk pengolahan limbah adalah bakteri (Utami, 2008). Mikroorganisme beradaptasi dengan lingkungannya dengan berbagai mekanisme seperti adsorpsi, penyerapan (uptake), metilasi, oksidasi, dan reduksi sehingga menjadi resisten terhadap logam (Maula, 2010). Bakteri pengakumulasi logam berat timbal (Pb) yaitu bakteri yang mampu mengurangi logam berat timbal (Pb) melalui proses absorpsi, produksi senyawa ekstraseluler atau sintesis enzimatis.

Pada manusia probiotik dapat membantu mengurangi paparan timbal pada manusia. Probiotik dapat dikombinasikan dengan terapi lain, seperti antioksidan, antiradang, dan kelas konvensional. Probiotik dapat mendiversifikasi mikrobioma usus dan meningkatkan proses detoksifikasi. Probiotik dapat bereaksi dengan logam berat melalui adsorpsi permukaan, adsorpsi intraseluler, dan adsorpsi ekstraseluler. Probiotik dapat mengubah valensi logam berat dan mengurangi toksisitas melalui oksidasi atau reduksi.

Ucapan terima kasih

Terima kasih kami ucapkan kepada Ketua Forum Kampung Batik Laweyan Bapak Ir. Alpha Fabela Priyatmono, M.T yang telah berkenan berdiskusi dan membantu pengkoordinasian dengan pengusaha home industri UKM Batik di Laweyan semoga ke depan terwujud Green Batik Laweyan sesuai cita-cita bersama.

Daftar Referensi

- Besral, Lia Meilianingsih, Junaiti Sahar. 2007. Pengaruh Minum Teh Terhadap Kejadian Anemia Pada Usila Di Kota Bandung. *Makara, Kesehatan*, Vol. 11, No. 1, Juni 2007: 38-43
- Darmono. *Lingkungan Hidup dan Pencemar Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta: Universitas Indonesia, 2001
- Harningsih, T., Widhiyastuti, E., Dewi, N., Susilowati, I. T., & Harini, S. (2023). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Anemia pada Kasus Geriatri. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 14(2), 489–496.
- Maula, Alfiatul. *Bioremediasi Logam Kromium pada Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit Menggunakan Isolat Bakteri Indigeneus*. Malang: 2005.
- Rabeta, M.S., dan Faraniza, N. 2013. Total Phenolic Content and Ferric Reducing Antioxidant Power of The Leaves and Fruits of *Garcinia atrovirdis* and *Cynometra cauliflora*. *International Food Research Journal*, 20: 1691- 1696.
- Utami, Ulfa. *Konservasi Sumber Daya Alam Perspektif Islam dan Sains*. Malang: UIN Malang, 2008.

- Noviana Dewi, and Indah Tri Susilowati. "The The Use of Meniran Leaf Tea and Chinese Okra Biofilter As an Effort to Anticipate Pollution Impacts of Batik Synthetic Dye Waste Disposed into Rivers". *JURNAL PENGABDIAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA* 4, no. 2 (August 30, 2023): 89–99. Accessed March 20, 2025. <https://jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/TTG/article/view/1404>.
- Noviana Dewi, Tri Susilowati, I., Heny Lukitasari, E., & Khoirul Anwar, A. (2024). Pemanfaatan Teh Daun Kelor Sebagai Pencegah Stress Oksidatif Terhadap Cemaran Pewarna Sintetis Batik & Residu Pestisida Pertanian Di Desa Tlingsing, Cawas, Klaten. *JURNAL PENGABDIAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA*, 6(1), 28–40. <https://doi.org/10.47942/jpttg.v6i1.1874>
- Susilowati IT, Hediyanto Z, Mulatningtyas Z, Dewi N, Pratiwi VD, Saputri CA, Yulianti AN. Innovation and technology based on research on the influence of lead toxicology towards health to create an eco-friendly batik industry in achieving sustainable development goals. *IITE Proceeding: International Inovation Technology Proceeding*. 2023;1(1):182-93.
- Saroh D, Purwati P, Harningsih T. Description of the Event of Irritant Contact Dermatitis in Employees of the Home Industry Batik. *IJGHR [Internet]*. 28Aug.2022 [cited 20Mar.2025];4(3):535-42.