

## Penerapan IPAL Berbasis Proses Penjerapan Bertingkat Pada Proses Pengolahan Limbah di Produsen Batik Grobogan KUB Srikandi

Mochamad Subchan Mauludin<sup>1</sup>, Indah Hartati<sup>\*2</sup>, Darmanto<sup>3</sup>, Laeli Kurniasari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang

Email: hartatiprasetyo@gmail.com

**Abstrak.** Mitra pada kegiatan ini adalah KUB Srikandi yang berlokasi di Dusun Cabean Kelurahan Ngraji Kecamatan Purwodadi Kabupaten Grobogan. Permasalahan utama yang dihadapi oleh KUB Srikandi adalah mitra belum memiliki instalasi pengolahan limbah dan belum memiliki wawasan mengenai dampak negatif limbah batik terhadap lingkungan. Solusi yang ditawarkan kepada mitra berupa penerapan IPAL berbasis proses penjerapan bertingkat serta penyuluhan mengenai dampak negatif limbah industri batik bagi lingkungan. Kegiatan pengabdian dilaksanakan dengan menerapkan IPAL pada usaha bersama pembuatan batik di KUB srikandi. Penerapan IPAL dilakukan melalui penyusunan desain, pembuatan instalasi IPAL, evaluasi parameter warna pada effluent IPAL serta penyuluhan di lokasi mitra mengenai dampak negatif limbah industri batik bagi lingkungan. Penerapan IPAL berbasis proses penjerapan bertingkat pada proses pengolahan limbah produksi batik di KUB Srikandi berhasil menurunkan kadar pewarna berdasarkan parameter warna dari effluent IPAL.

**Kata kunci:** KUB Srikandi, Grobogan, batik, IPAL.

### I. PENDAHULUAN

Industri batik merupakan salah satu jenis industri kreatif yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dan perlu didukung mengingat sumbangsinya bagi upaya percepatan pemberdayaan ekonomi (Soesanti and Syahputra, 2016). Salah satu usaha kecil menengah yang berada di Desa Ngraji Kecamatan Purwodadi adalah usaha pembuatan batik tulis. Kelompok Usaha Bersama (KUB) Srikandi yang berdiri sejak tahun 2010 berkomitmen untuk tetap bergerak bersama dibidang pembuatan batik grobogan. Proses pembuatan batik diawali dengan proses menggambar pada kain. Setelah kain selesai digambar, proses dilanjutkan dengan proses canting, proses pewarnaan, proses penguncian warna, proses pembilasan, proses pelorotan, proses pembilasan, pengangin-anginan dan proses penjemuran.

Motif khas batik Grobogan adalah motif motif yang terkait hasil pertanian. Motif unggulan dari batik Grobogan adalah “**pajale**” yang merupakan akronim dari padi, jagung dan kedelai. Pada tahun 2012 mereka sudah memiliki hak cipta motif yakni terong dan pring sedapur. Setelah menggambar motif, proses pembuatan batik dilanjutkan dengan proses mencanting dan proses mewarnai. Proses pewarnaan dilakukan menggunakan pewarna sintesis seperti pewarna Yellow F6, Yellow RNL, Violet, Biru Turkish, Biru RSP, Black B, Black N, orange, Brown dan Red RB.

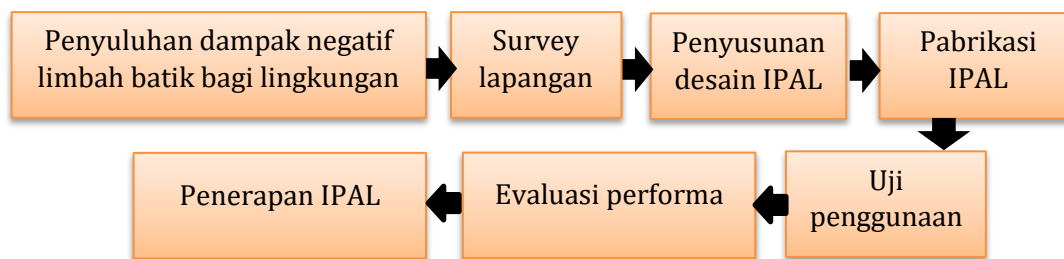
Meskipun pewarna sintesis memberikan warna cerah dan menarik bagi produk batik, penggunaan pewarna sintetik seperti naptol, remasol, indigosol berdampak negatif bagi lingkungan karena sifatnya yang sulit terurai (Viona and Suprayitno, 2021). Lebih lanjut, setelah proses penguncian selesai dilakukan, maka dilanjutkan dengan proses pembilasan serta dilanjutkan proses pelorotan melalui pemasakan menggunakan drum untuk mengilangkan lilin yang menempel pada kain batik. Proses penguncian warna, proses pelorotan dan pembilasan menghasilkan limbah cair. Selama ini mereka membuang limbah mereka ketanah tanpa melalui adanya proses pengolahan limbah. Hal tersebut dikarenakan KUB belum memiliki unit pengolahan limbah serta pengetahuan yang minim mengenai dampak negatif limbah batik terhadap lingkungan. Limbah yang dibuang ke lingkungan dinyatakan dapat memberikan berbagai dampak negatif seperti mencemari perairan,

mengganggu kehidupan akuatik, serta dapat berdampak pada penurunan kualitas air (Lellis *et al.*, 2019).

Menimbang potensi pengembangan batik Grobogan, serta menimbang dampak negatif dari pembuangan limbah cair produksi batik ke lingkungan tanpa adanya pengolahan limbah maka dipandang perlu dilakukan kegiatan pengabdian yang bertujuan untuk memberikan penyuluhan kepada mitra mengenai dampak negatif limbah batik terhadap lingkungan serta menerapkan instalasi pengolahan limbah guna mengatasi permasalahan utama mitra yakni belum memiliki instalasi pengolahan limbah.

**METODE PELAKSANAAN**

Guna menjawab permasalahan mitra maka target dari kegiatan ini adalah sebagai berikut: (i) melakukan perbaikan proses melalui pembuatan dan penerapan instalasi pengolahan limbah berbasis proses penjerapan bertingkat yang disertai dengan penyuluhan mengenai dampak negatif limbah industri batik. Tahapan kegiatan pengabdian disajikan pada Gambar 1.



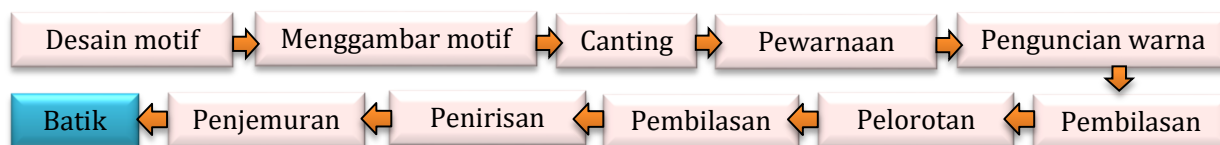
Gambar 1. Alur proses kegiatan pengabdian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penyuluhan mengenai dampak negatif limbah industri batik**

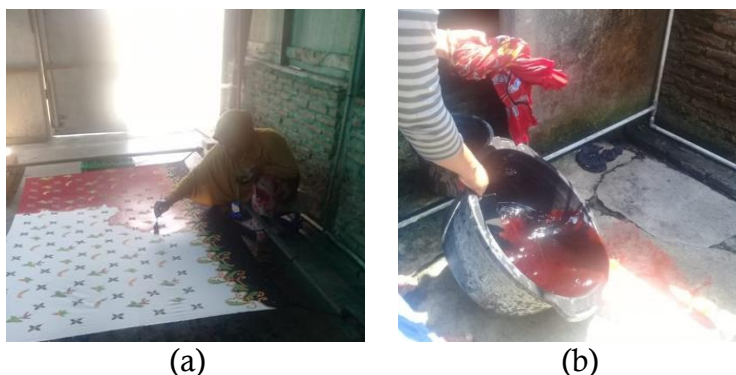
Kegiatan pengabdian diawali dengan penyuluhan mengenai dampak negatif limbah batik. Pada saat penyuluhan disampaikan hal hal terkait: (i) gambaran umum proses produksi batik, (ii) latar belakang perlunya penerapan instalasi pengolahan limbah, (iii) jenis jenis limbah batik, (iv) dampak negatif limbah batik, dan (v) pemberian wawasan mengenai instalasi limbah batik yang akan diterapkan.

Pada kegiatan pembuatan kain batik tulis terdapat limbah yang dapat mencemari lingkungan. Meskipun para anggota KUB Batik telah memahami mengenai proses produksi batik, dalam kesempatan tersebut disampaikan uraian mengenai proses produksi batik. Tujuannya adalah agar anggota KUB memahami tahapan proses yang menghasilkan limbah pada tahap tahap tersebut. Secara umum tahapan proses produksi batik (Gambar 2) terdiri dari proses: (i) desain motif batik, (ii) menggambar pada kain, (iii) canting, (iv) pewarnaan (Gambar 3a), (v) penguncian warna, (vi) pembilasan, (vii) pelorotan, (viii) pembilasan, (ix) penirisan dan (x) penjemuran. Pada kesempatan tersebut, tim kegiatan pengabdian dan mitra bersama sama mengidentifikasi tahapan tahapan yang menimbulkan effluent limbah. Limbah cair (Gambar 3b) dihasilkan dari proses pembilasan, pelorotan dan penirisan.



Gambar 2. Proses produksi batik

Lebih lanjut, tim pengabdian menyampaikan mengenai latar belakang diperlukannya sosialisasi dan penyuluhan mengenai dampak negatif limbah batik. Tim kegiatan pengabdian memaparkan bahwa didalam proses pembuatan batik terdapat bahan pewarna sintetis yang sulit terurai. Pewarna tekstil dinyatakan sebagai salah satu polutan yang bersifat toksik dan karsinogenik. Pewarna tekstil cenderung memiliki karakteristik rekalsitran dalam lingkungan aerobik sehingga berpotensi akan terakumulasi dalam sedimen dan tanah yang pada akhirnya dapat masuk ke dalam system suplai air bersih bagi masyarakat. Paparan jangka panjang limbah pewarna tekstil juga dinyatakan dapat berdampak negatif bagi biota aquatic dan kesehatan manusia (Lellis *et al.*, 2019).



Gambar 3. Proses pewarnaan (a) dan limbah batik (b)

Pada dasarnya proses pembuatan batik di bagi menjadi dua yakni berdasar cara pembuatan motif, dikategorikan menjadi: (i) proses pembuatan batik dengan teknik canting dan (ii) proses pembuatan batik dengan teknik cap. Berdasarkan jenis pewarna yang digunakan, batik diklasifikasikan menjadi batik dengan pewarnaan sintetis dan batik dengan pewarnaan alami. Sementara itu berdasarkan teknik pewarnaan dibedakan atas teknik pewarnaan dengan pencelupan dan teknik pewarnaan dengan cara tolet atau kuas. Pada proses pencelupan, limbah pewarna yang dibuang cukup banyak, sementara pada proses tolet, limbah pewarna yang dibuang cukup sedikit.

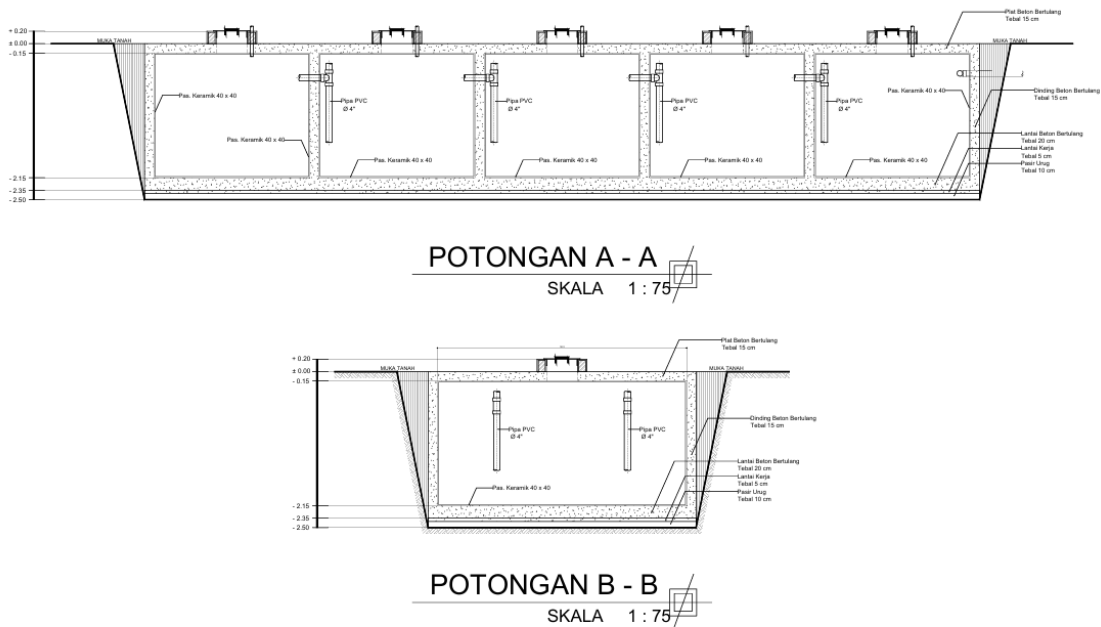
Pada kesempatan tersebut juga disampaikan bahwa limbah dari proses pengolahan atau pembuatan kain batik tulis tersebut meliputi: (i) limbah padat dan (ii) limbah cair. Limbah padat berupa lilin atau malam sementara limbah cair meliputi: (i) limbah cair dari proses pewarnaan, (ii) limbah cair dari proses penguncian warna dan (iii) limbah cair dari proses peluruhan malam (proses pelorotan).

Menimbang bahwa pada proses pembuatan kain batik tulis oleh mitra ini umumnya limbah cair tersebut dibuang ke selokan atau di halaman pekarangan rumah tanpa melalui proses pengolahan, maka perlu dilakukan upaya untuk mengolah limbah melalui penerapan IPAL. Dalam penyuluhan telah disampaikan kepada KUB Srikandi mengenai desain instalasi pengolahan limbah yang akan diterapkan dan akan di bangun (Gambar 4).



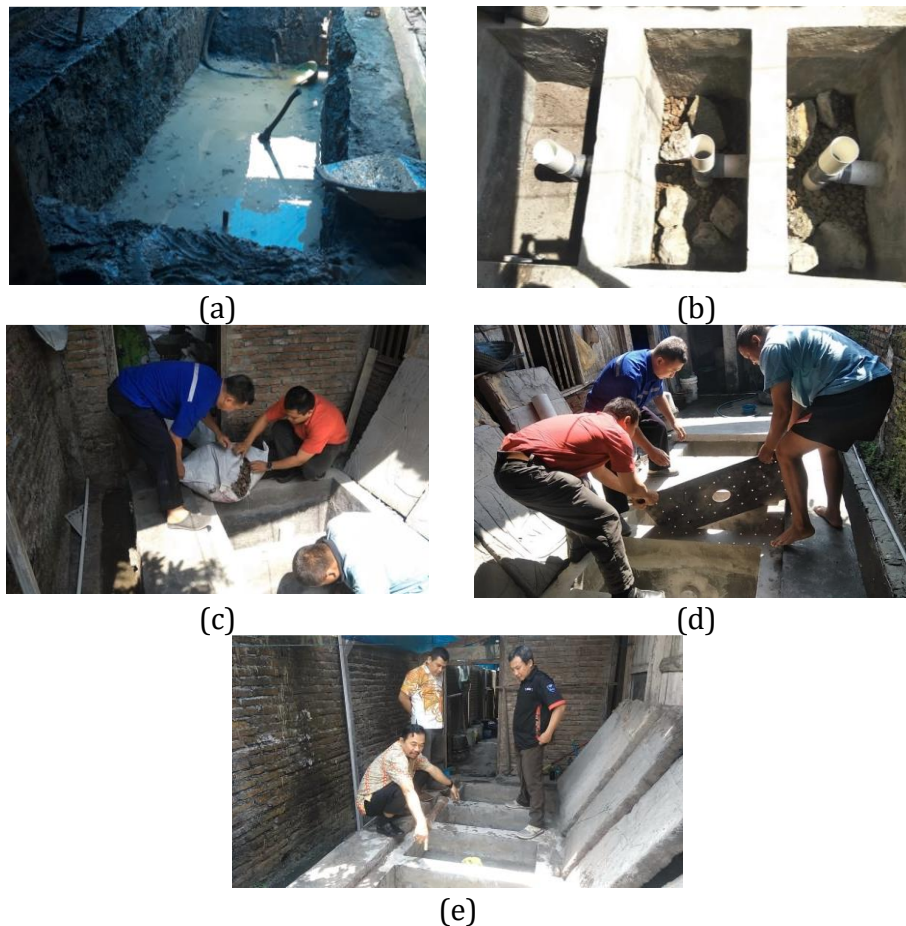
Gambar 4. Penjelasan kepada KUB Srikandi mengenai detail IPAL yang akan dibangun dan diterapkan

Instalasi pengolahan limbah yang di terapkan pada KUB Srikandi adalah IPAL yang berbasis system penjerapan bertingkat. Limbah industri batik diketahui mengandung berbagai zat warna dan zat zat sintesis yang sukar diuraikan (Lellis *et al.*, 2019; Viona and Suprayitno, 2021). Limbah cair industri batik dapat mengandung COD dan TSS hingga 699,15 mg/L dan 3626 mg/L, berturut turut (Dewayani and Haryanto, 2021). Nilai tersebut jauh melebihi ambang batas baku mutu limbah usaha dan kegiatan industri tekstil yang dipersyaratkan yakni 150 ml/L untuk parameter COD dan 50 mg/L untuk parameter TSS (Dewayani and Haryanto, 2021). Sementara BOD limbah cair batik dapat mencapai 1777,5 mg/L (Rochma and Titah, 2017).



Gambar 5. Desain IPAL

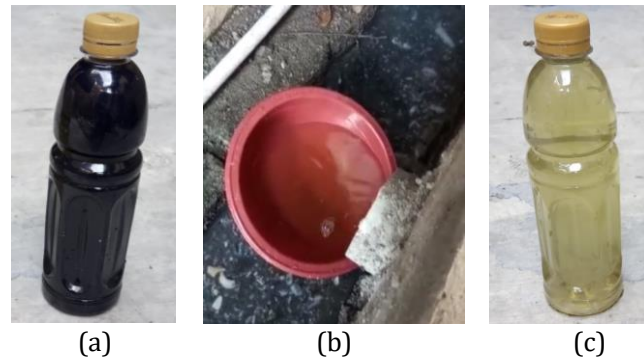
Proses penjerapan zat warna dan penurunan nilai TSS, COD dan BOD limbah batik dapat dilakukan menggunakan berbagai metode. Adsorpsi menggunakan karbon aktif (Rochma and Titah, 2017), fitoremediasi (Dewayani and Haryanto, 2021) dan penerapan constructed wetland (Triwiswara, 2019) merupakan metode yang telah dikembangkan dalam upaya mereduksi COD, BOD dan TSS limbah cair industry batik. Lebih lanjut beberapa adsorben seperti pasir, batu apung, karbon aktif dan zeolite juga telah diaplikasikan sebagai penjerap pada proses pengolahan limbah cair batik. Proses pembuatan IPAL diawali dengan proses penetapan dan pengukuran geometri IPAL di lokasi yang telah disetujui oleh Tim dan Mitra. Selanjutnya IPAL dibangun berdasarkan desain dari tim pengabdian (Gambar 5).



**Gambar 6.** Tahap pembuatan IPAL: (a) proses pengerukan tanah untuk instalasi IPAL, (b) pemasangan pipa untuk aliran limbah, (c) proses pemasukan absorbent, (d) proses pemasangan saringan penutup dan (e) IPAL terinstal

Dalam kegiatan pengabdian ini telah dibangun dan diterapkan IPAL berbasis penjerapan bertingkat dengan spesifikasi IPAL berkapasitas 500 liter dan terbuat dari batu bata dan plester yang terdiri atas: (i) bak adsorpsi awal berisi pasir, zeolite jagung, dan karbon aktif; (ii) bak adsorpsi 2 berisi batu apung dan plat penyaring; (iii) bak adsorpsi 3 berisi batu apung; (iv) bak control, dan (v) bak sedimentasi akhir. Tahapan proses pembuatan IPAL disajikan pada Gambar 6.

Setelah IPAL berhasil dibangun, limbah cair pembuatan batik di lokasi mitra dialirkan kedalam IPAL. Parameter warna umpan IPAL yang berasal dari proses produksi batik di KUB Srikandi disajikan pada Gambar 7a. Guna mengevaluasi performa IPAL, effluent keluaran IPAL ditampung (Gambar 7b). Hasil evaluasi organoleptic dari parameter warna menunjukkan jika IPAL berfungsi baik. Hal tersebut dapat dilihat dari perbandingan warna umpan dan effluent IPAL yang jauh berbeda. Warna umpan limbah industri batik yang awalnya berwarna hitam pekat menjadi bening (Gambar 7c).



**Gambar 7.** (a) umpan IPAL (limbah cair produksi batik), (b) efluent IPAL (c) dan warna efluent IPAL

Hasil effluent keluaran IPAL sangat berbeda dengan umpan yang masuk ke IPAL. Dilihat dari warnanya terlihat bahwa warna effluent sangat jernih, terutama bila dibandingkan warna umpan yang berwarna hitam pekat. Dengan adanya IPAL ini diharapkan air yang dibuang ke lingkungan sudah terlebih dahulu melalui proses penyaringan sehingga diharapkan dapat mengurangi pencemaran pada lingkungan. Tim kegiatan pengabdian juga telah menyampaikan point point penting terkait pemeliharaan IPAL. Salah satu point penting yang disampaikan adalah bahwa mitra diharapkan secara periodic membersihkan penyaring serta mengganti absorber jika sudah jenuh.

## KESIMPULAN

Tahapan yang menimbulkan effluent limbah pada proses produksi batik adalah tahap pembilasan, pelorotan dan penirisan. Sosialisasi dan penyuluhan mengenai dampak negatif limbah batik pada mitra telah berhasil memberikan wawasan bagi mitra mengenai karakteristik bahan pewarna sintetik serta dampak negatif pembuangan limbah tanpa pengolahan ke lingkungan. Proses penerapan IPAL telah dilakukan dan hasil effluent IPAL menunjukkan hasil yang positif jika dilihat dari parameter warna effluent limbah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewayani, R.K. and Haryanto, H. (2021) 'Pengaruh Kuat Arus Dan Luas Penampang Elektroda Terhadap Penurunan Kadar Cod Dan Tss Pada Limbah Cair Batik Menggunakan Metode Elektrokoagulasi', *Jurnal Envirotek*, 13(2), pp. 92–97.
- Lellis, B. *et al.* (2019) 'Effects of textile dyes on health and the environment and bioremediation potential of living organisms', *Biotechnology Research and Innovation*, 3(2), pp. 275–290.
- Rochma, N. and Titah, H.S. (2017) 'Penurunan BOD dan COD Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Karbon Aktif Melalui Proses Adsorpsi secara Batch', *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), pp. 2–7.
- Soesanti, I. and Syahputra, R. (2016) 'Batik production process optimization using particle swarm optimization method', *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 86(2), pp. 272–278.
- Triwiswara, M. (2019) 'Penurunan BOD dan COD pada Limbah Cair Industri Batik dengan Sistem Constructed Wetland Menggunakan Tanaman *Hippochaetes lymnalis*', *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik*, 1(1), pp. 1–11.
- Viona, N. and Suprayitno, G.. (2021) 'Penggunaan Pewarna Alami Pada Batik Jumputan Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan', *Folio*, 2(2), pp. 21–29.