

TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN DALAM PROSES PEMBUATAN BATIK-TULIS MADURA MOTIF SAMPANG

Amirullah^{*1}, Tri Wardoyo², Achmad Yulianto³, Nur Laily⁴
 Muhammad Iqbal Syaifullah⁵, Dimas Putra Ikhwan⁶,
 Haizam Yamil Aziz⁷, Aldi Nur Akbar⁸

^{1,2,3,5,6,7,8}Universitas Bhayangkara Surabaya

⁴Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Indonesia (STIESIA) Surabaya

^{*1}amirullah@ubhara.ac.id, ²triwardoyo_ubhara@yahoo.co.id,

³ayuli4nt@gmail.com, ⁴nurlaily@stiesia.ac.id

Abstract

PM-UPUD's partners are UD Shalempang Batik Madura (Partner 1) and the Home Batik Makers Group, Material Suppliers and Pliyang Hamlet Tailors (Partner 2). The problem is seen from the production aspect, After the written batik production process, especially using chemicals, Mitra 1 craftsmen usually immediately throw the wastewater into the nearest ditch or river without going through the waste treatment process beforehand. The aim of the program is to increase the quality and quantity of environmentally friendly Madurese batik with Sampang motifs in Tanggumong Village, Samapangi District, Sampang Regency. The activity method is carried out by implementing activities, in the form of applying Appropriate Technology to wastewater processing installations (IPAL) residues from the written batik production process to Partner 1. The Batik-Tulis IPAL building consists of a wax catcher tank, three sedimentation tanks and a flow leveller, a coagulation tank containing an alum filter, an activated carbon absorption tank containing three wood charcoal or coconut shell filters, and a final control tank. The last control tank functions to collect the final wastewater which is relatively safe for the environment before being discharged into sewers or rivers. Wastewater can also be used for the process of rewashing batik or used to water plants.

Keywords: Batik-Tulis, TTG, IPAL, Pewarnaan Alam, Motif Sampang

Abstrak

Mitra PM-UPUD adalah UD Shalempang Batik Madura (Mitra 1) dan Kelompok Pembatik Rumahan, Pemasok Bahan, dan Penjahit Dusun Pliyang (Mitra 2). Permasalahan ditinjau dari aspek produksi, pasca proses produksi batik-tulis khususnya yang menggunakan bahan-bahan kimia, pengrajin Mitra 1 biasanya langsung membuang air limbah begitu saja ke selokan atau sungai terdekat tanpa melalui proses pengolahan limbah sebelumnya. Tujuan program adalah meningkatkan kualitas dan kuantitas batik-tulis Madura motif Sampang yang ramah lingkungan di Desa Tanggumong Kecamatan Samapangi Kabupaten Sampang. Metode kegiatan ditempuh melalui implementasi kegiatan, berupa penerapan Teknologi Tepat Guna instalasi pengolah air limbah (IPAL) residu proses produksi batik tulis ke Mitra 1. Bangunan IPAL Batik-Tulis terdiri dari bak penangkap lilin, bak pengendap dan perata aliran berjumlah tiga buah, bak koagulasi berisi filter tawas, bak absorpsi karbon aktif berisi filter arang kayu atau batok kelapa berjumlah tiga buah, dan bak kontrol akhir. Bak kontrol akhir berfungsi menampung air limbah terakhir yang relatif aman bagi lingkungan

sebelum dibuang ke saluran selokan atau sungai. Air limbah juga dapat dimanfaatkan untuk proses pencucian batik kembali atau dipakai untuk menyiram tanaman.

Kata kunci: *Batik-Tulis, TTG, IPAL, Pewarnaan Alam, Motif Sampang*

PENDAHULUAN

Analisis Situasi Mitra

Ditinjau dari segi motif dan warna, Batik Sampang mempunyai kemiripan dengan batik Kraton Solo atau Kraton Yogyakarta. Batik Sampang juga dapat masuk dalam kategori batik pesisiran misalnya Batik Pekalongan, Batik Lasem, Batik Surabaya dan Batik Priangan [1] Motif batik dari sejumlah wilayah tersebut dikenal berwarna sogan karena indentik dengan kraton, coklat, biru, indigo, dan krem, sedangkan warna batik wilayah pesisiran rata-rata biru tua didominasi kuning, hijau, merah yang memiliki corak cerah dan hidup. Ditinjau dari segi motif batik Madura menyelami latar belakang sosial budaya masyarakat lokal. Dahulu selain petani, mayoritas lelaki Madura mencari nafkah sebagai pelaut. Mereka menjalani pekerjaannya dengan sabar dan tangguh karena harus berlayar dan merantau selama berbulan-bulan untuk mencari nafkah ke wilayah lain dengan cara berdagang. Para wanita yang ditinggalkan sang suami, selanjutnya mengisi waktu senggang dengan membatik rumah masing-masing.

Keahlian tradisional membatik ini dimiliki secara alamiah dan selanjutnya diwariskan secara turun temurun oleh mereka kepada generasi berikutnya. Batik tulis mayoritas dikerjakan secara tradisional Sampang dikerjakan secara tradisional dan mandiri oleh pengrajin dalam skala kecil. Kondisi ini berbeda dengan proses pembuatan batik tulis Solo atau Yogyakarta yang sudah mampu dikerjakan dalam skala lebih luas. Motif batik tulis Sampang juga mendapatkan pengaruh dari budaya luar misal motif sekar jagad, sabat rantai, ragam hias naga, motif Cina, dan motif lainnya. Batik Sampang sering menampilkan warna yang tegas dan tidak lembut karena kondisi alamnya yang keras. Motif batik yang dibuat oleh pengrajin batik tulis Sampang adalah motif kurik yaitu motif pewarnaan yang sama dan dilakukan secara berulang.

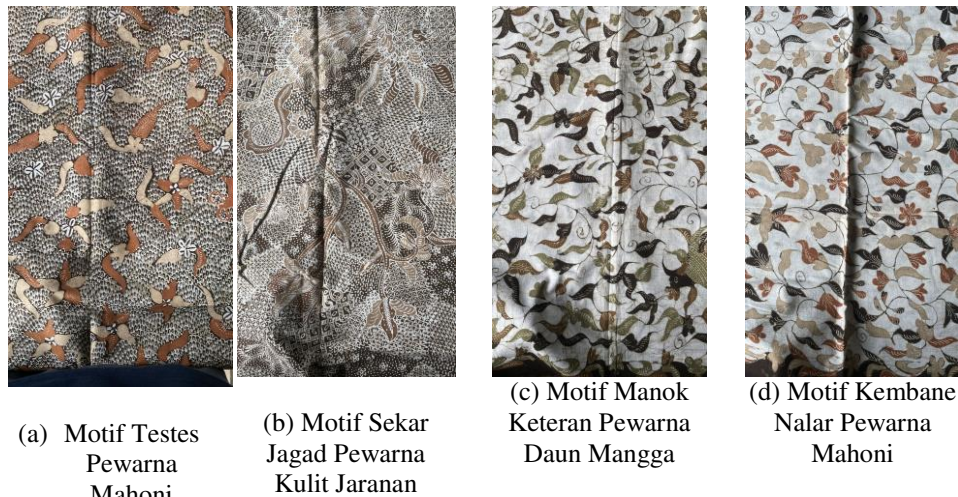
Kegiatan PM-UPUD Tahun 2023 menggandeng UMKM Shalempang Batik Madura sebagai Mitra 1. Usaha dagang ini dipimpin oleh H. Ali Imron dan berlokasi di Jalan Agung Suprpto 33-A Dusun Pliyang, Desa Tanggumung, Kecamatan Sampang, Kabupaten Sampang. UMKM batik tulis ini awalnya dirintis sejak tahun 2001 oleh istri beliau Ibu Imaniyah. Perempuan ini merupakan keturunan kelima dari salah satu pengrajin batik di Kabupaten Sampang. Pasangan suami-istri ini selanjutnya meneruskan usaha keluarga, dan sekaligus melestarikan warisan budaya luhur dalam bidang pembuatan dan penjualan batik tulis motif Sampang. Mitra 1 berjarak kurang lebih 86.8 km dari Surabaya dan dapat ditempuh melalui Jembatan Suramadu dengan waktu perjalanan keseluruhan sekitar 2 jam 15 menit. Alternatif menuju lokasi juga dapat ditempuh melalui perjalanan laut menggunakan penyeberangan (kapal feri) dari

Pelabuhan Ujung Surabaya menuju Kamal selama kurang lebih 45 menit dan dilanjutkan dengan perjalanan darat sekitar 2 jam lebih. Gambar 1 menunjukkan peta detail lokasi mitra di Desa Tanggumong Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang [2].



Gambar 1. Peta Detail Mitra PM-UPUD di Dusun Pliyang Desa Tanggumong

Ada dua jenis bahan pewarna batik tulis yaitu pewarna sintesis (kimia) dan pewarna alam. Selain menggunakan bahan pewarna buatan, Mitra 1 juga menggunakan bahan pewarna alam dalam proses produksi batik-tulis. Bahan pewarnaan alam diperoleh dengan cara memanfaatkan bagian hewan (lac dyes) atau bagian tumbuhan (pohon) antara-lain akar, kulit, daun, bunga, batang, atau buah sebagai pemberi warna dasar dan motif batik tulis. Dalam perkembangan selanjutnya mayoritas pengrajin batik tulis Sampang memanfaatkan bahan pewarnaan alam dari tumbuhan karena tersedia melimpah dan mudah diperoleh dari sejumlah pengepul bahan baku tersebut di sekitar Desa Tanggumong. Beberapa motif batik tulis asli Sampang menggunakan pewarna alam ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Beberapa Motif Asli Batik Tulis Sampang Menggunakan Pewarna Alam

Jika dilihat sekilas batik tulis menggunakan pewarna alam relatif kusam dan warnanya pudar, dibanding dengan batik warna sintetis yang cenderung cerah, menyolok, dan variatif. Namun jika dilihat lebih teliti, produk kain batik pewarna alam lebih berkualitas karena lebih halus, awet, tahan lama, tidak merusak kain, dan tidak cepat luntur walaupun sudah digunakan selama bertahun-tahun. Selain itu penggunaan warna alam pada batik sangat bermanfaat untuk menjaga kelestarian alam dengan cara memanfaatkan pewarna bahan sandang yang alami, mudah diperoleh dari alam sekitar, dan yang paling penting pewarnaannya lebih ramah lingkungan.

Untuk menjalankan proses melukis diatas batik (membatik), UD Batik Tulis Shalempang dibantu oleh pembatik berjumlah 10 orang dengan spesialisasi tugas antara-lain: membentuk pola (areka), membuat motif kecil (kurik), mengisi motif (esSean), mewarnai motif (aberna), menutup motif yang tidak ingin diwarnai (tebbeng), dan meluruhkan lilin atau malam pada kain batik (lorod). Jumlah pembatik tersebut akan meningkat menjadi 15 orang jika Mitra 1 mendapat pesanan seragam batik tulis dari pihak luar. Mayoritas pembatik adalah para ibu rumah-tangga di sekitar Dusun Pliyang, Desa Tanggumong yang dibayar dengan upah sistem borongan berdasarkan spesialisasi tugas, waktu, dan tingkat kerumitan motif batik tulis yang dikerjakan oleh pembatik. Pembatik ibu rumah-tangga ini selanjutnya dikenal dengan pembatik rumahan. Untuk suplai bahan pembuatan batik tulis (kain mori, lilin, bahan pewarna) UD Batik Tulis Shalempang dibantu oleh para pemasok bahan dari Desa Paseseh atau kelurahan/desa tetangga di Kecamatan Sampang.

Para pembatik rumahan dan pemasok bahan pewarnaan alam tersebut, tergabung dalam Paguyuban atau Kelompok pembatik rumahan dan pemasok bahan batik tulis di Desa Tanggumong Kecamatan Sampang. Anggota kelompok selanjutnya berkembang, termasuk di dalamnya penjahit baju batik karena semenjak pandemi Covid-19, Mitra 1 tidak hanya menjual kain batik tetapi juga menjual baju potong berbahan kain batik tulis Sampang. Pimpinan kelompok adalah Ibu Sibtoyniyah warga asli kelahiran

Dusun Pliyang beralamat di Jalan Jaksa Agung Suprpto Nomor 64 Dusun Pliyang, Desa Tanggumong, Kecamatan Sampang, Kabupaten Sampang. Berkaitan dengan implementasi kegiatan, pelaksana Program PM-UPUD Tahun 2023 selanjutnya juga menggandeng Kelompok Pembatik Rumahan, Pemasok Bahan, dan Penjahit di Dusun Pliyang sebagai Mitra 2. Gambar 3.a. adalah Galeri UMKM Batik Shalempang (Mitra 1). Gambar 3.b. adalah batik tulis setengah jadi produk Mitra 1. Gambar 3.c. adalah H. Ali Imron dan Hj. Imaniyah pasangan suami-istri pemilik Mitra 1. Gambar 3.d adalah Ketua Pelaksana PM-UPUD di Mitra 1 ketika melakukan survei awal.



Gambar 3. H. Ali Imron dan Hj. Imaniyah Pemilik UD Shalempang (Mitra 1)

Permasalahan Mitra

Pada proses produksi batik-tulis, salah satu dampak negatif yang dihasilkan oleh UMKM batik adalah hasil residu khususnya limbah cair. Limbah cair batik yang dibuang umumnya berasal dari proses pewarnaan, pencucian dan pelepasan malam (*pelorodan*). Limbah tersebut umumnya mengandung zat-zat pencemar yang kadarnya melebihi baku mutu [3]. Berdasarkan hasil kunjungan lapangan pelaksana ke lokasi menunjukkan hampir pada semua UMKM batik-tulis di Kecamatan Sampang termasuk UMKM Shalempang Batik Madura (Mitra 1) tidak mempunyai instalasi pengolahan air limbah batik. Pasca proses *pelorodan* kain batik-tulis yang menggunakan mayoritas menggunakan bahan-bahan kimia, pengrajin biasanya langsung membuang air limbah ke selokan atau sungai terdekat tanpa melalui proses pengolahan limbah sebelumnya. Padahal pembuangan limbah batik langsung ke tanah atau saluran tanpa proses pengolahan terlebih dahulu, niscaya berdampak mencemari lingkungan sekitarnya yaitu air dan tanah. Untuk mengatasi masalah dalam aspek produksi ini selanjutnya Program PM-UPUD mengajukan penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) instalasi pengolahan air limbah (IPAL) residu proses produksi batik-tulis kepada Mitra 1.

METODE PELAKSANAAN

Permasalahan mitra sudah dibahas secara detail sub-bab sebelumnya. Selanjutnya berdasarkan permasalahan di lapangan dan kesepakatan antara pelaksana dengan kedua mitra, program PM-UPUD menawarkan metode kegiatan untuk menyelesaikan permasalahan di lapangan. Metode pertama adalah penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) instalasi pengolah air limbah (IPAL) residu proses produksi batik-tulis ke Mitra 1. Tujuan kegiatan adalah supaya residu cair bekas pengolahan produksi batik (air bekas rendaman, air bekas cucian, dan air bekas pewarnaan) yang umumnya menggunakan bahan-bahan kimia, terlebih dahulu ditampung dan diolah pada IPAL agar mencapai kadar aman, sebelum dibuang oleh pengrajin Mitra 1 ke lingkungan sekitar misalnya ke selokan atau sungai terdekat atau bahkan dimanfaatkan kembali oleh pemilik usaha untuk melakukan *pelorodan* lilin kain batik baru dan menyiram tanaman pekarangan rumah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kunjungan ke Lokasi Mitra

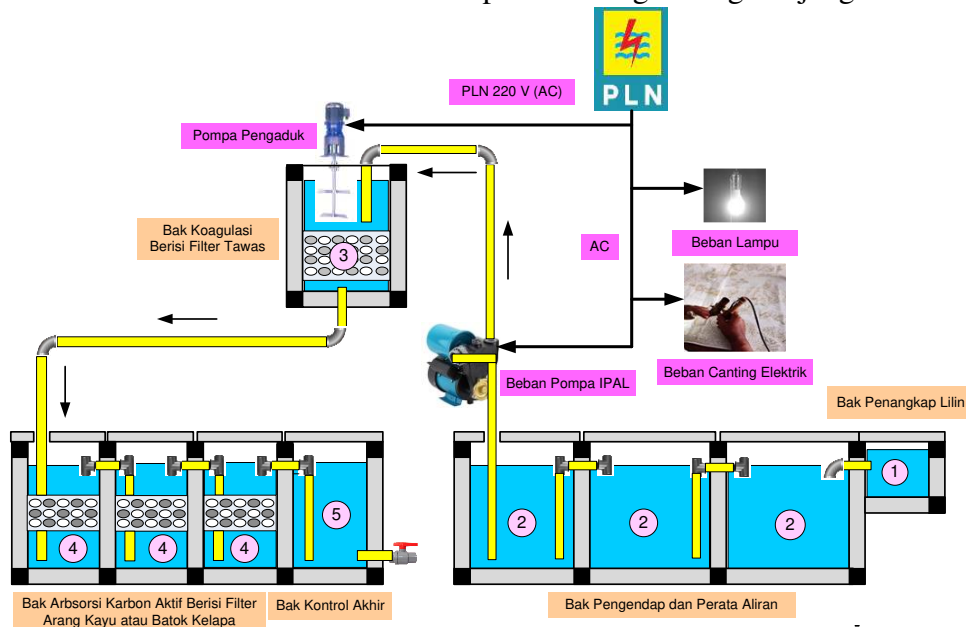
Untuk memastikan bahwa kegiatan PM-UPUD yang dilaksanakan berjalan sesuai dengan rencana, dibutuhkan koordinasi persiapan antara pelaksana dengan Mitra 1 dan Mitra 2. Kegiatan dilaksanakan oleh anggota pelaksana dan pimpinan mitra pada UD Shalempang di Dusun Pliyang Desa Tanggumong Kecamatan Sampang hari Sabtu, 20 Agustus 2023. Kegiatan persiapan meliputi: (1) Melakukan sosialisasi tentang rencana kegiatan antara tim pelaksana dengan kedua Mitra, (2) Menentukan jadwal pelaksanaan kegiatan yang telah disepakati bersama antara Tim Pelaksana dengan kedua Mitra, (3) Menentukan dan mendiskusikan jenis partisipasi mitra untuk mendukung semua program kegiatan yang telah direncanakan oleh Tim Pelaksana. Kegiatan selama kunjungan pendahuluan meliputi diskusi permasalahan mitra, dampak dari permasalahan yang muncul, solusi yang ditawarkan tim pelaksana program, metode kegiatan, dan target luaranprogram PM-UPUD. Kunjungan lapangan kepada kedua mitra dilaksanakan pada Minggu, 20 Agustus 2023. Gambar 4. menunjukkan koordinasi persiapan kegiatan pelaksana dengan Mitra.



Gambar 4. Pertemuan awal tim pelaksana dengan mitra

Penerapan TTG IPAL

Gambar 5 menunjukkan desain IPAL batik tulis. Pada gambar ini dapat dilihat ada tiga bagian bangunan IPAL yang dikerjakan yaitu (1) Bak pengendap dan perata aliran, (2) Bak absorpsi karbon aktif berisi filter arang kayu atau batok kelapa dan bak kontrol akhir, dan (3) Bak Koagulasi Berisi Filter Tawas. Jika mengacu pada desain Standar BBKB Yokyakarta ada 2 buah bak yang prosesnya diabaikan dan diganti menjadi Bak Absorpsi yaitu Bak Proses Biologi atau Bak Anaerobic Filter [4]. Proses filter limbah di bak ini menggunakan bola-bola plastik yang pada permukaannya ditumbuhi bakteri. Saat air limbah mengalir pada filter, bakteri-bakteri tersebut menguraikan zat-zat dalam limbah [5]. Kendalanya adalah pelaksana dan mitra tidak kesulitan mendapatkan bakteri anaerobic filter yang dibutuhkan di Sampang. Disisi lain arang kayu atau arang batok kelapa untuk pengisi filter di Bak absorpsi relatif mudah diperoleh dengan harga terjangkau.



Gambar 5. Desain TTG IPAL Batik Tulis

Mitra 1 sebelumnya sudah mempunyai bak penangkap lilin (Bak 1). Pelaksana kegiatan dibantu Mitra 1 selanjutnya mengerjakan pekerjaan fisik bangunan Bak 2 sampai dengan Bak 5. Gambar 5 bagian Bak 2 menunjukkan detail desain tiga buah bak pengendap dan perata aliran (tampak samping). Bak ini berada di dalam tanah dengan panjang total bak adalah 240 cm, lebar, 140 cm, dan dalam 200 cm sehingga diperoleh volume total sebesar 6,72 m³. Panjang bak ketiga bak masing-masing 80 cm, 80 cm, dan 80 cm. Bak pengendap berfungsi untuk meratakan volume dan karakteristik limbah dan mengendapkan padatan besar dalam limbah. Bak ini juga berfungsi sebagai bak tandon. Bila sudah penuh, air limbah dalam bak ini baru dipompa masuk ke bak pengolahan kimia di Gambar 5 bagian Bak 3.

Gambar 5 bagian Bak 3 menunjukkan detail desain bak koagulasi (tampak samping). Bak ini berada pada ketinggian di lantai dua IPAL dengan tinggi dari atas permukaan tanah sebesar 425 cm. Sedangkan ukuran bak koagulasi sendiri adalah panjang 150 cm, lebar, 80 cm, dan tinggi 150

cm sehingga diperoleh volume sebesar 1,8 m³. Bak koagulasi merupakan tempat proses pembubuhan zat kimia penetral pH (asam sulfat, kostik) dan koagulan (tawas atau kapur) yang berfungsi menghilangkan residu batik tulis. Kemudian proses pengadukan menggunakan mixer. Air limbah pada bak koagulasi berasal dari bak pengendap yang dinaikkan ke atas menggunakan pompa induksi.

Gambar 5 bagian Bak 4 dan Bak 5 menunjukkan detail desain bak absorpsi arang aktif dan bak kontrol akhir (tampak samping). Ukuran bak absorpsi dan bak kontrol akhir adalah panjang total 240 cm, lebar 140 cm, dan tinggi 200 cm. Panjang masing-masing bak adalah sama sebesar 60 cm. Volume total bak absorpsi adalah 5,04 m³ dan volume bak kontrol adalah 1,68 m³. Bak ini berfungsi menyerap warna dan logam berat yang masih tersisa dalam air limbah. Media yang digunakan adalah arang kayu atau arang batok kelapa berbentuk blok 5 cm. Setelah melewati filter berjenjang pada tiga buah bak absorpsi selanjutnya air limbah mengalir menuju bak pamungkas yaitu bak kontrol akhir. Bak ini adalah air limbah terakhir yang relatif aman bagi lingkungan sebelum dibuang ke saluran selokan atau sungai. Berdasarkan hasil diskusi antara pelaksana dengan mitra, jika uji IPAL berhasil beroperasi dengan normal, mitra akan memanfaatkan air limbah bak kontrol untuk menyiram tanaman. Indikator keamanan air buangan akhir limbah bagi lingkungan dilakukan dengan memasukkan ikan lele ke dalam bak kontrol. Untuk efisiensi lahan penempatan IPAL, maka pada pembuatan IPAL, posisi Bak 2, Bak 4, dan Bak 5 dibuat berdempetan serta ditempatkan di halaman ruang galeri batik tulis mitra. Gambar 6-11 menunjukkan capaian kemajuan pekerjaan IPAL hingga makalah ini ditulis.



Gambar 6. Pekerjaan galian tanah pada bangunan bak IPAL



Gambar 7. Pekerjaan pemasangan tulangan besi cor pada bangunan bak IPAL



Gambar 8. Pekerjaan pengecoran beton pada bangunan bak IPAL



Gambar 9. Bak pelorodan lilin kain batik tulis (1)



Gambar 10. Pekerjaan bak koagulasi (3) pada bangunan bak IPAL



Gambar 11. Pekerjaan plesterisasi pada bak pengendap (2), bak filter arang aktif (4), dan bak kontrol akhir (5)

Tabel 1 menunjukkan jenis dan fungsi setiap bagian bak pada bangunan IPAL Batik Tulis [3].

Tabel 1. Jenis dan Fungsi Bak IPAL Batik Tulis

No	Bak	Fungsi
1	Pelorod	Melorod lilin yang menempel pada kain batik tulis.
2	Pengendap	Meratakan volume dan karakteristik limbah serta mengendapkan padatan besar dalam limbah, sekaligus berfungsi juga sebagai bak tandon.
3	Koagulasi	Menghilangkan bau dan residu limbah batik tulis.
4	Filter Arang Aktif	Menyerap warna dan logam berat yang masih tersisa dalam air limbah
5	Kontrol Akhir	Menampung air limbah terakhir dan relatif aman bagi lingkungan sebelum dibuang ke saluran selokan atau sungai terdekat.

Indikator Pemanfaatan TTG IPAL

Indikator pemanfaatan TTG IPAL selanjutnya ditentukan oleh parameter kinerja sebelum dan sesudah instalasi dipasang di kedua mitra.

Parameternya ditunjukkan pada Tabel 2 meliputi aspek antara-lain: kapasitas penampungan air limbah dan pemanfaatan air bekas limbah.

Tabel 2 Parameter Kinerja Sebelum dan Sesudah Pemasangan TTG IPAL

No.	Parameter Kinerja	Sebelum Dipasang IPAL	Sesudah Dipasang IPAL
1	Kapasitas penampungan air limbah	0 m ³	Bak pengendap = 6,72 m ³ Bak koagulasi = 1,80 m ³ Bak absorpsi = 5,04 m ³ Bak kontrol = 1,68 m ³ Total = 15,24 m ³
2	Pemanfaatan air bekas limbah	Tidak dapat dimanfaatkan karena dibuang langsung ke sungai atau selokan	Digunakan kembali untuk pelorodan/ pencucian kain batik dan menyiram tanaman.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

IPAL Batik Tulis untuk proses produksi Batik Tulis Tanjung Bumi yang ramah lingkungan sudah didesain dan diimplementasikan di Mitra 1 dan Mitra 2. Bangunan IPAL terdiri dari bak penangkap lilin, bak pengendap dan perata aliran berjumlah tiga buah, bak koagulasi berisi filter tawas, bak absorpsi karbon aktif berisi filter arang kayu atau batok kelapa berjumlah tiga buah, dan bak kontrol akhir. Bak kontrol akhir berfungsi menampung air limbah terakhir yang relatif aman bagi lingkungan sebelum dibuang ke saluran selokan atau sungai. Air limbah juga dapat dimanfaatkan untuk proses pencucian batik kembali atau dipakai untuk menyiram tanaman.

SARAN

Untuk meningkatkan kualitas hasil pengolahan limbah oleh IPAL, maka selain ditempatkan lele pada bak kontrol akhir, secara berkala paling tidak setahun sekali sebaiknya dilakukan uji baku mutu limbah ke laboratorium kimia bersertifikasi. Tujuannya adalah untuk memastikan limbah masih berada dibawah ambang baku mutu limbah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DRTPM Kemendikbud-Ristek yang telah memberi dukungan dana terhadap pengabdian masyarakat skema Pemberdayaan Mitra-Usaha Produk Unggulan Daerah (PM-UPUD) dengan judul “Penerapan Teknologi Ramah Lingkungan dan Peningkatan Efisiensi pada Proses Produksi Batik Tulis Motif Sampang di Desa Tanggumong Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang Jawa-Timur”. Kegiatan dibiayai berdasarkan Kontrak Induk Nomor: 071/E5/PG.02.00.PM/2023 tanggal 19 Juni 2023, Kontrak Turunan Nomor: 007/SP2H/PKM/LL7/2023 tanggal 19 Juni 2023 dan 01/IV/2023/LPPM/UBHARA tanggal 19 April 2023.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Batik Tulis Madura: *Filosofi dan Jenisnya*, (<https://www.krajanbatik.com/post/batik-tulis-madura>, tanggal akses 1/4/2023).
- [2] <https://www.google.com/maps/dir/Universitas+Bhayangkara+Surabaya,+Jl.+Ahmad+Yani+Frontage+Road+Ahmad+Yani+No.114,+Ketintang,+Kec.+Gayungan,+Kota+SBY,+Jawa+Timur+60231/R69M%2B7HJ+Batik+Shalempang,+Jl.+Jaksa+Agung+Suprpto,+Pliyan,+Tanggunong,+Kec.+Sampang,+Kabupaten+Sampang,+Jawa+Timur+69216>, diakses tanggal 20/3/2023.
- [3] Lilin Indrayani, *Teknologi Pengolahan Limbah Cair Batik dengan IPAL BBKB Sebagai Salah Satu Alternatif Percontohan bagi Industri Batik*, Seminar Nasional Teknik Kimia KejuanganPengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Yogyakarta, 25 April 2019, Hal. H8-1 s/d H8-9, ISSN 1693-4393. Link: <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/kejuangan/article/view/2847>, tanggal akses 4/7/2023.
- [4] Amirullah, Tri Wardoyo, Achmad Yulianto, *Teknologi Hijau Produksi Batik Tulis Tanjung Bumi-Desain dan Implementasi Ipal Batik Tulis Berbasis Pembangkit PV*, Jakad Media Publishing, Desember 2021, ISBN: 978-623-6442-48-7.
- [5] Abdul Hoyyi, Sugito, Hasbi Yasin, *Sosialisasi Pengelolaan Limbah Industri Batik pada Program IbPUD Kerajinan Batik Bakaran di Kabupaten Pati Jawa Tengah*, E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat, 9(2), 158-166, 2018, Link: <http://journal.upgris.ac.id/index.php/e-dimas/article/view/1785>, tanggal akses 4/7/2023.