

INOVASI ALAT FILTRASI LIMBAH BATIK: SOLUSI EFEKTIF UNTUK PENGELOLAAN LIMBAH CAIR RAMAH LINGKUNGAN

Deddy Rahmadi*, Elvira Prasetyani, Zakiyatul Chaririyah, Della Hidayana Putri, Nafal Maulana Abdillah, Hizbullah Najihan, Puspa Camelia, Hanifah Ika Dian Pratiwi, Valentina Aprilia Vanesia, Aulia Nur Khasanah, Unzhurna Asiyam, Febri Dwi Hariyani, dan Anyelir Nurahmaida Nanda Styo

*Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
Jl. Laksda Adisucipto, Papringan, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman 55281,
Daerah Istimewa Yogyakarta, Indonesia*

*E-mail korespondensi: deddy.rahmadi@student.uin-suka.ac.id

Info Artikel:

Dikirim:
[11 Februari 2025](#)
Revisi:
[21 Mei 2025](#)
Diterima:
[23 Mei 2025](#)

Kata Kunci:

Limbah cair,
koagulasi, filtrasi,
teknologi

Abstract

Batik is one of the world's cultural heritages. Batik motifs are widely applied to various products, one of which is wood. Desa Wisata Kreet, located in Pajangan Subdistrict, Bantul Regency, Yogyakarta, is one of the producers of wooden batik in Indonesia. The production of wooden batik generates liquid waste from the dyeing process. However, this waste is not yet adequately treated and is directly discharged into the environment, potentially causing pollution. This community engagement project aimed to treat the liquid waste from wooden batik production to prevent environmental contamination, particularly soil pollution, and to ensure the discharged waste complies with applicable wastewater quality standards. The method utilized was based on the principles of coagulation and filtration. These principles were implemented in a waste treatment system consisting of tanks and filtration pipes. Several experiments were conducted to determine the optimal coagulant formulation. Modifications were also made to the filtration pipes to achieve better results. The findings demonstrated a significant reduction in BOD, COD, and TSS levels in the wastewater before and after treatment.

Abstrak

Batik merupakan salah satu warisan dunia. Motif batik banyak diaplikasikan pada berbagai produk, salah satunya adalah kayu. Desa Wisata Kreet yang berada di Kecamatan Pajangan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta merupakan salah satu penghasil batik kayu di Indonesia. Produksi batik kayu ini akan menghasilkan limbah cair dari hasil proses pewarnaan. Namun limbah ini belum diolah secara maksimal dan langsung dibuang ke lingkungan sehingga dapat mencemari lingkungan sekitar. Dalam pengabdian ini, dibuat penelitian untuk mengolah limbah cair batik ini agar tidak mencemari lingkungan terutama tanah dan limbah yang dibuang sudah sesuai dengan baku mutu air limbah yang berlaku. Metode yang digunakan menggunakan prinsip koagulasi dan filtrasi. Prinsip ini diaplikasikan dalam bentuk alat pengolahan limbah yang terdiri dari bak

dan pipa filtrasi. Dilakukan pula beberapa percobaan untuk mendapatkan formulasi koagulan yang tepat. Selain itu dilakukan pula modifikasi pada pipa filtrasi untuk hasil yang optimal. Hasilnya menunjukkan penurunan kadar BOD, COD dan TSS pada limbah sebelum dan setelah diolah.

PENDAHULUAN

Batik, sebuah warisan budaya Indonesia, memiliki beragam makna. Menurut Hamzuri dalam "Batik Klasik", batik adalah seni menghias kain dengan menutupi bagian-bagian tertentu menggunakan perintang. Proses membatik dapat dilakukan pada kain maupun kayu. Batik kayu memadukan kerajinan kayu dan seni batik, dengan teknik dan pewarnaan serupa batik kain. Namun, media kayu yang lebih keras dan rentan jamur memerlukan penanganan khusus. Di Jawa Tengah, khususnya Yogyakarta, batik, termasuk batik kayu, sangat dikenal. Desa Wisata Krebet di Bantul merupakan sentra batik kayu yang terkenal. Inovasi masyarakat Krebet dalam menciptakan batik kayu menjadikan desa ini sebagai pusat kerajinan, membuat batik kayu menjadi ciri khasnya dan menarik minat pembeli domestik dan internasional. Wisatawan tak hanya membeli batik kayu, tetapi juga tertarik mempelajari proses pembuatannya, tradisi setempat, dan menikmati suasana desa. Usaha batik kayu di Desa Wisata Krebet merupakan UKM yang menopang kehidupan sebagian masyarakat, dengan sekitar 46 sanggar, baik besar maupun kecil [1].

Sebagai sentra batik kayu, Desa Wisata Krebet menghasilkan limbah yang berpotensi merusak lingkungan, terutama limbah cat. Cat naptol, yang sama dengan yang digunakan untuk batik tulis atau batik kain, menjadi perhatian utama dalam pengelolaan limbah produksi batik kayu. Limbah cair cat batikkayu di Desa Krebet, selain naptol, juga mengandung logam berat seperti krom (Cr), serta amonia dan sulfida. Jika melampaui batas aman, senyawa-senyawa ini bersifat toksik dan karsinogenik, membahayakan manusia dan lingkungan. Naptol sendiri merupakan zat berbahaya yang dapat menyebabkan iritasi, gatal, bahkan kanker kulit [2].

Menanggapi permasalahan limbah tersebut, KKN UIN Sunan Kalijaga mencoba mengolahnya dengan metode koagulasi dan filtrasi. Koagulasi menstabilkan partikel koloid untuk mempermudah penggumpalan (flokulasi), di mana partikel-partikel koloid yang telah terdestabilisasi bergabung membentuk partikel yang lebih besar [3]. Filtrasi memisahkan zat padat dari fluida. Dalam pengolahan limbah, filtrasi bertujuan menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid dengan media filter [4]. Penelitian ini menggunakan zeolit, pasir, kerikil, ijuk, dan arang sebagai media filter untuk mengurangi BOD, COD, fosfat, TSS, dan kekeruhan. Sistem filtrasi *downflow* dipilih karena biayanya rendah dan mudah dioperasikan serta dipelihara [5].

Dalam alat filtrasi limbah batik terdapat beberapa komponen, yaitu sebagai berikut [6]:

- a. Bak penampungan awal, digunakan untuk menampung limbah cair sebelum menjalani proses selanjutnya.
- b. Bak Koagulasi dan Flokulasi, digunakan untuk mengendapkan padatan tersuspensi dengan menggunakan bahan koagulan seperti tawas.
- c. Bak Sedimentasi
- d. Filter

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan oleh produksi batik kayu di Desa Wisata Krebet. Metode yang digunakan adalah filtrasi dan koagulasi. Pengolahan limbah ini adalah upaya untuk menurunkan dampak lingkungan terkait dengan limbah cair batik kayu sehingga dapat menurunkan resiko pencemaran lingkungan.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini diawali dengan melakukan literature review pada beberapa jurnal untuk menemukan metode yang cocok. Metode yang digunakan diadaptasi dari metode yang

diterapkan oleh [3] yaitu dengan filtrasi dan koagulasi atau presipitasi, dan sedikit memodifikasinya setelah dikonsultasikan dengan staf ahli di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta. Setelah dilakukan literature review, dilakukan juga Sampling limbah untuk pengujian metode yang dipilih dengan membuat Prototipe alat terlebih dahulu dengan menggabungkan desain dan prinsip yang dipakai. Setelah hasil diperoleh hasil dari protitipe alat, dilakukan trial dan error untuk mencari formula yang tepat sehingga koagulasi dan filtrasi dapat dilakukan secara optimal. Dilakukan juga desain alat menggunakan software SolidWorks untuk memperoleh desain alat yang diinginkan dan untuk mempermudah proses pembuatannya. Pembuatan alat melibatkan pihak ketiga untuk membantu dalam membentuk bak dan mengelas beberapa bagian alat. Langkah terakhir adalah monitoring dan pengujian kandungan limbah yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian berbasis pengabdian ini bertujuan untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi batik kayu yang berada di Desa Wisata Krebet, Pajangan, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini menggabungkan tiga disiplin ilmu yaitu Kimia untuk prinsip pengolahan limbah, serta Matematika dan Teknik Industri untuk pembuatan alat. Upaya menggabungkan beberapa disiplin ilmu didapatkan hasil yang maksimal pada pengabdian masyarakat ini. Penerapan pada alat pengolahan limbah cair ini digunakan sebagai upaya untuk menurunkan resiko pencemaran lingkungan terutama tanah, karena kebanyakan pengrajin membuang hasil limbah cair tersebut langsung ke tanah tanpa mengolahnya terlebih dahulu.

Literature Review

Literature review atau kajian pustaka dipilih sebagai langkah pertama untuk menentukan metode yang akan digunakan untuk penelitian. *Literature review* atau kajian pustaka adalah analisis kritis terhadap penelitian yang sedang dilakukan terkait topik tertentu atau pertanyaan dalam bidang ilmu tertentu. Analisis ini bertujuan untuk membantu menyusun kerangka berpikir yang sejalan dengan temuan, teori, dan hasil penelitian sebelumnya dalam menyelesaikan masalah yang dirumuskan [7]. Menurut [8], kajian pustaka memiliki beberapa tujuan, yaitu memberikan informasi kepada pembaca mengenai hasil penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang sedang dilakukan, mengaitkan penelitian tersebut dengan *literature* yang telah ada, serta mengisi kesenjangan yang terdapat dalam penelitian-penelitian sebelumnya [8].

Kajian pustaka dilakukan setelah dilaksanakannya survei dan observasi lokasi untuk KKN yaitu di Desa Wisata Krebet dan mengetahui serta melihat secara langsung limbah yang dihasilkan dari proses produksi. Berdasarkan wawancara kepada pengrajin, didapatkan hasil bahwa proses pewarnaan dilakukan menggunakan cat naptol dan indigosol sehingga limbah yang dihasilkan merupakan limbah cair batik yang diduga mengandung logam berat. Naptol mengandung Zn dan logam berat seperti Cr atau Cu, yang biasanya terdapat pada zat warna seperti ergan soja. Selain itu, baik indigosol maupun naptol jugamengandung Cu dan Zn [9]. Naptol berbentuk serbuk dengan variasi warna dari kuning hingga ungu muda, membutuhkan garam naptol untuk penggunaannya. Zat warna β -naptol berupa kristal tidak berwarna yang memerlukan soda panas (NaOH) untuk larut, menghasilkan larutan jernih hingga kekuningan. Garam naptol, atau garam diazo, berwujud serbuk putih yang berubah hitam pekat saat dilarutkan dengan pewarna. Sebelum digunakan, garam ini dicampur dengan asam dan natrium nitrit dalam kondisi dingin. Limbah naptol bersifat karsinogenik dan dapat mencemari lingkungan. Warna dalam air dapat disebabkan oleh adanya ion-ion metal alam yaitu besi (Fe) dan mangan (Mn) [10].

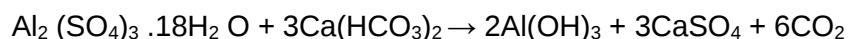
Berdasarkan kajian pustaka yang telah diperoleh, dipilih teknik koagulasi atau presipitasi dan juga filtrasi yang diterapkan pula oleh [11]. Metode ini juga dipilih melalui kajian pustaka denganmempertimbangkan biaya dan bahan yang digunakan untuk pengolahan. Digunakan bahan yang mudah ditemukan dah murah agar masyarakat dapat mengolah limbah secara berkelanjutan dengan alat yang teah dibuat dan bahan yang telah dipilih. Koagulasi atau

presipitasi digunakan tawas. Tawas termasuk dalam kelompok garam ganda terhidrasi yang berbentuk kristal dan memiliki sifat isomorfik. Tawas efektif dalam mengendapkan partikel-partikel yang tersuspensi atau berbentuk koloid, sehingga sangat cocok digunakan sebagai koagulan dalam pengolahan air atau limbah. Selain itu, tawas juga dikenal mampu menggumpalkan kotoran, sehingga membantu menjernihkan air [12].

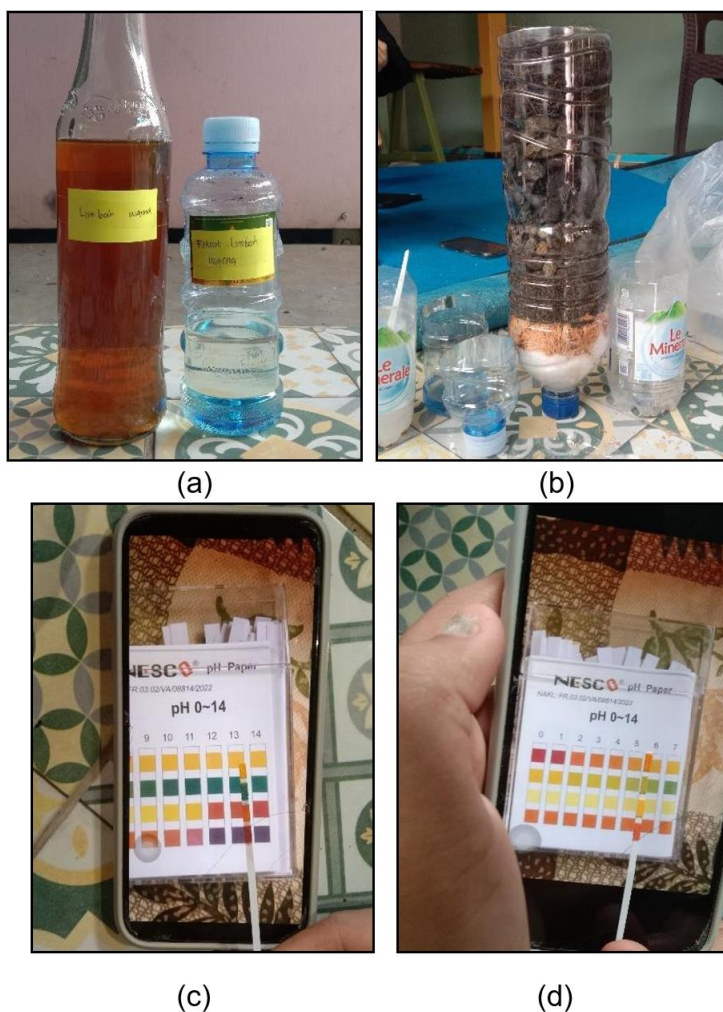
Pada proses koagulasi dilakukan pada bak 1 sebagai bak koagulasi. Tahap filtrasi dilakukan pada pipa yang berisi beberapa lapis bahan yang efektif untuk digunakan sebagai filtrasi. Bahan yang digunakan juga bahan yang mudah ditemukan dengan harga yang terjangkau. Lapisan terdiri dari ijuk, pasir, kerikil, spon, dan sabut kelapa [13]. Bahan-bahan ini digunakan karena telah mampu digunakan untuk bahan filtrasi air. Kemampuan bahan untuk menyaring partikel berdasarkan perbedaan ukuran pori-pori adalah prinsip dari filtrasi ini. Berdasarkan *literature review* tersebut, dibuat *Prototipe* filtrasi dan koagulasi untuk menguji keefektifan dari metode yang dipakai. *Prototipe* dibuat menggunakan bahan yang sering dijumpai seperti botol bekas. *Prototipe* ini akan digunakan untuk mengolah limbah pada *Sampling* limbah pertama.

Sampling dan Pengolahan Limbah

Sampling limbah yang pertama dilakukan pada bulan Agustus. *Sampling* ini digunakan untuk menguji keefektifan *Prototipe* alat yang telah dibuat sebelum menentukan untuk pembuatan alat yang sesungguhnya. Sampel limbah didapatkan dari sanggar Punokawan yang ada di Desa Wisata Kreet. Metode dan tahap pengolahan limbah ini sesuai dengan *literature review* yang telah dilakukan yaitu dengan metode koagulasi menggunakan tawas dan filtrasi. Tawas merupakan jenis koagulan yang banyak digunakan untuk proses koagulasi flokulasi limbah batik karena tawas dapat menurunkan kekeruhan hingga 97,94 %. Perbandingan tawas yang digunakan adalah 150 gram tawas dilarutkan dalam 350 ml air. Selanjutnya perbandingan larutan tawas dan air limbah ini adalah 1 : 1. Hasil pencampuran tawas dan air limbah adalah larutan berwarna merah keruh, hal ini karena ikatan antara ion tawas dengan logam yang terkandung pada limbah. Bila tawas ditambahkan ke dalam air, ia bereaksi dengan alkalinitas yang ada dalam air dan menyebabkan terbentuknya endapan gelatin lengket dari Aluminium hidroksida yang menarik kotoran halus yang tersuspensi dalam air ke permukaannya dan mudah mengendap dalam proses sedimentasi berikutnya. Reaksi kimia khas berikut terjadi:



Jika tawas ditambahkan ke dalam air, maka akan terbentuk Al^{3+} dan SO_4^{2-} . Al^{3+} akan bereaksi dengan air dan membentuk berbagai kation logam akuatik seperti $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ dan lain-lain. Kation-kation ini mengelilingi awan partikel bermuatan dan karena afinitasnya terhadap permukaan, teradsorpsi pada permukaan. $\text{Al}(\text{OH})_3$ terbentuk ketika tawas ditambahkan ke dalam air, dan merupakan endapan yang tidak berbentuk dan lengket. Endapan ini lebih berat daripada air dan mengendap karena gravitasi. Proses ini disebut koagulasi sapan [3].



Gambar 1. (a) Gambar *Prototipe* alat filtrasi, (b) Limbah sebelum dan setelah diolah, (c) pH limbah sebelum dilakukan pengolahan, (d) pH setelah dilakukan pengolahan limbah

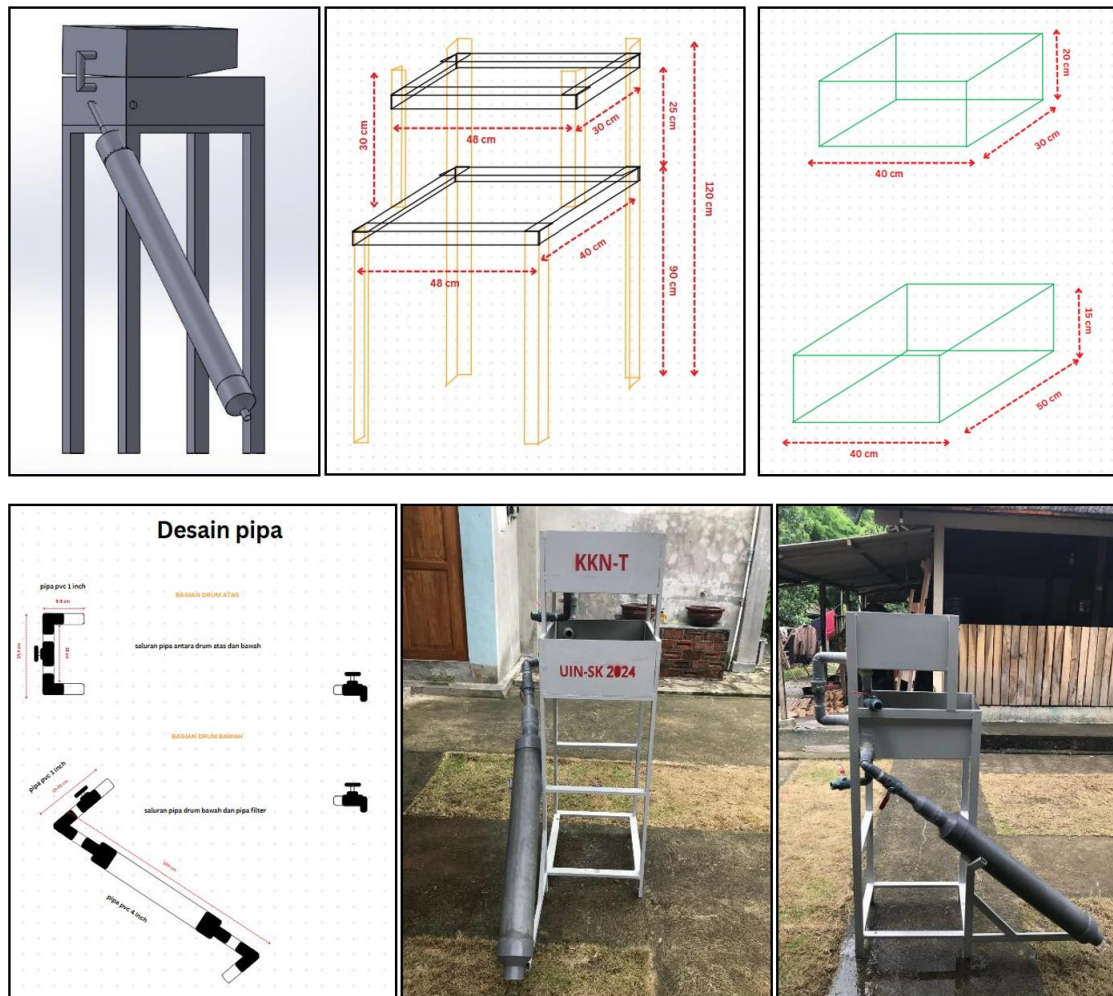
Hasil yang didapatkan menunjukan keberhasilan. Indikator keberhasilan ini diambil dari warna, baudan pH setelah dilakukan pengolahan. Warna yang dihasilkan adalah perubahan warna limbah dari semuaberwarna coklat tua menjadi tak berwarna atau transparan yang ditunjukan oleh gambar b. Selain warna, dilakukan juga pengujian pH sebagai indikator keberhasilan karena limbah sebelum diolah menunjukan pH limbah yang terlalu basa sehingga dapat merusak lingkungan. Setelah dilakukan pengolahan didapatkan hasil pH menjadi 6 yang merupakan kategori pH netral dan sudah aman dibuang ke lingkungan. Hasil tidak menunjukan perubahan bau yang signifikan, karena pada limbah juga tidak tercium bau yang tidak sedap.

Berdasarkan hasil percobaan pertama yaitu *Sampling* dan pengolahan limbah dapat dikatakan berhasil sehingga metode ini dapat dibuat dan diterapkan pada alat dengan skala yang lebih besar lagi. Berangkat dari hasil yang positif ini tim KKN memilih dan menggunakan metode ini untuk diterapkan pada pengabdian untuk mengolah limbah cair hasil produksi batik kayu. Setelah dilakukan pengolahan limbah selanjutnya adalah pembuatan dan pengoptimalan desain yang dilakukan oleh tim KKN program studi Teknik Industri dan Matematika.

Desain dan Pembuatan Alat

Alat filtrasi limbah ini terdiri dari dua bak berbentuk kotak dengan fungsi yang saling mendukung. Bak pertama berukuran 50 cm × 50 cm × 20 cm dan digunakan untuk proses penyaringan awal, dilengkapi dengan dua titik pelubangan: satu di sisi kiri untuk sambungan pipa menuju bak kedua dan satu di bagian bawah untuk sambungan pipa pembuangan limbah cair. Bak kedua berukuran 40 cm × 50 cm × 20 cm dan digunakan untuk proses penyaringan lanjutan.

Bak ini memiliki tiga titik pelubangan, yaitu dua di sisi kiri atas untuk sambungan pipa dari bak pertama, satu di sisi kiri bawah untuk sambungan pipa filtrasi, dan satu lagi di bagian bawah untuk sambungan pipa pembuangan akhir.



Gambar 2. Desain alat filtrasi limbah batik menggunakan software SolidWorks

Pembuatan kedua bak ini dilakukan di Bengkel Argonesia melalui beberapa tahapan. Proses dimulaidengan mengukur plat material sesuai desain jaring-jaring kubus yang telah dirancang, kemudian memotongnya dengan mesin pemotong presisi untuk memastikan dimensi setiap sisi bak akurat. Setelah itu, dilakukan pelubangan pada titik-titik yang telah ditentukan untuk sambungan pipa, menggunakan alat bor yang sesuai agar hasil pelubangan rapi dan presisi. Selanjutnya, potongan jaring-jaring kubus dirangkai dan disambungkan menjadi bentuk bak menggunakan teknik pengelasan yang memastikan setiap sambungan kokoh dan tahan terhadap tekanan cairan. Hasil akhirnya adalah dua bak yang siap digunakan untuk sistem filtrasi limbah, dengan desain yang memungkinkan proses penyaringan berjalan efisien.

Kemudian pembuatan rangka dengan alat filtrasi limbah untuk menjadi penopang yang kokoh dan memastikan kestabilan seluruh sistem selama proses penyaringan. Material rangka menggunakan besi untuk menopang beban dari dua bak filtrasi beserta isinya. Rangka ini dirancang dengan dimensi 120 cm × 50 cm × 50 cm, menyesuaikan ukuran bak pertama dan bak kedua, sekaligus memberikan ruang yang cukup untuk pipa-pipa sambungan yang terhubung di masing-masing bak. Proses pembuatan rangka dimulai dengan pengukuran material besi sesuai desain yang telah ditentukan, kemudian dilakukan pemotongan menggunakan mesin potong agar hasilnya rapi dan sesuai spesifikasi. Setelah itu, potongan besi dirangkai dan dilas menjadi struktur rangka yang disesuaikan dengan kedua bak.

Kemudian kedua bak digabungkan menjadi satu kesatuan dengan rangka dengan cara dilas untuk memastikan kedua bak melekat erat pada rangka, sehingga beban air atau limbah cair tidak menyebabkan bak bergeser atau berubah posisi.

Trial, Error dan Hasil Uji Lab

Trial dan *error* ini dilakukan karena pada kenyatannya limbah yang didapatkan lebih pekat daripada limbah yang digunakan untuk *Sampling* pertama kali. Karakteristik limbah kedua yang didapat lebih pekat dan lebih berbusa daripada limbah yang pertama, sehingga diperlukan pengolahan yang berbeda. Pada *trial* kali ini menggunakan formulasi koagulan yang sama dengan percobaan pertama, namun hasilnya kurang maksimal sehingga dilakukan *trial* dan *error* beberapa kali untuk menemukan formula koagulan yang tepat untuk mengolah limbah batik yang dihasilkan. Pada awalnya formula koagulan yang digunakan adalah 1 : 1 (limbah dan larutan tawas) namun hasilnya membutuhkan waktu yang lama untuk melakukan pengendapan yaitu sekitar 7 hari dan warna larutan yang dihasilkan juga masih merah. Selanjutnya dilakukan variasi untuk air limbah dan tawas yaitu 1 : 1, 1 : 3 dan 1 : 5. Hasil yang terbaik ditunjukkan pada variasi 1 : 5 karena konsentrasi tawas lebih banyak dan dapat bereaksi mengikat partikel pada limbah dan warna yang dihasilkan juga sedikit menjadi transparan, namun tidak efisien karena membutuhkan banyak sekali tawas untuk sekali pengolahan sehingga digunakan variasi 1 : 3 karena menunjukkan hasil yang baik juga.

Modifikasi juga dilakukan pada bagian filtrasi, dengan menambahkan zeolit dan juga arang aktif. Zeolit dikenal sebagai adsorben yang bekerja dengan cara mengikat senyawa dan molekul tertentu pada permukaannya. Zeolit merupakan senyawa alumino silikat terhidrasi dengan struktur kerangka tiga dimensi yang terbuka. Kerangka ini terbentuk dari tetrahedral (SiO_4)⁴⁻ dan (AlO_4)⁵⁻ yang terhubung melalui atom oksigen dengan ikatan Al-O-Si atau Si-O-Si, menghasilkan rongga yang teratur. Struktur kerangka zeolit menunjukkan adanya muatan negatif [13]. Karena strukturnya ini zeolit dapat digunakan untuk mengikat senyawa logam dalam zat warna yang bermuatan positif. Selain zeolit dilakukan juga penambahan arang aktif. Menurut [14], arang aktif dapat digunakan sebagai adsorben karena memiliki sifat yang sangat reaktif terhadap partikel yang bersentuhan dengannya. Arang aktif memiliki banyak pori dengan ukuran tertentu yang mampu menangkap partikel halus dan menjebaknya di dalam pori-pori tersebut. Selain pada bagian filtrasi, digunakan juga arang biasa pada bak pertama untuk menyerap partikel warna yang ada [15].



Gambar 3. Limbah kedua sebelum proses pengolahan



Gambar 4. Pengolahan limbah dengan berbagai variasi perbandingan dan penambahan arang

Hasil dari percobaan dengan hasil yang terbaik yaitu 1: 3 diuji di laboratorium dengan limbah yang sebelum diolah. Parameter yang diuji adalah BOD, COD, TSS dan pH. BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik dalam air. Pengujian BOD dilakukan untuk mengukur tingkat pencemaran yang disebabkan oleh limbah domestik maupun industri. Proses penguraian bahan organik ini menunjukkan bahwa bahan organik dimanfaatkan oleh organisme sebagai sumber makanan dan energi melalui proses oksidasi *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau kebutuhan oksigen kimia adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengoksidasi bahan buangan dalam air melalui reaksi kimia. COD mengukur jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengubah zat organik menjadi CO_2 dan H_2O . Parameter ini menjadi indikator utama dalam menentukan tingkat pencemaran air. Semakin tinggi nilai COD, semakin rendah kualitas air tersebut [17]. pH, COD, dan BOD adalah parameter penting untuk menilai kualitas limbah, karena ketiganya menunjukkan kebutuhan oksigen yang diperlukan dalam proses penguraian polutan organik di dalam limbah. Hasil dari pengujian limbah tersebut ada pada gambar berikut.

No Contoh Uji	: 2024-08710-FK
Jenis Contoh Uji	: Limbah Cair
Asal Contoh Uji	: Elvira Prasetyani (Mhs Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga), Jl. Timoho No. 153, Papringan, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta,
Pengambil contoh uji	: Elvira Prasetyani (Pelanggan)
Tgl. diambil/diterima	: 28-10-2024 / 28-10-2024
Tgl. Pengujian	: 28-10-2024 s/d 04-11-2024
Uraian	:
2024-08710-FK	: Contoh uji limbah cair batik kayu - Desa Wisata Kreet, Sendangsari, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	pH	-	4,2	SNI 06-6989.11-2019
2	BOD	mg/L	1535,0	SNI 6989.72-2009
3	COD	mg/L	6450,0	SNI 6989.2-2019
4	TSS	mg/L	2550	In House Methode

(a)

Pengujian Instalasi Laboratorium Kesehatan Lingkungan, Vektor Dan Binatang Pembawa Penyakit (K)	
No Contoh Uji	: 2024-10370-FK
Jenis Contoh Uji	: Limbah Cair
Asal Contoh Uji	: Elvira Prasetyani (Mhs Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga), Jl. Timoho No. 153, Papringan, Caturtunggal, Depok, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta,
Pengambil contoh uji	: Elvira Prasetyani (Pelanggan)
Tgl. diambil/diterima	: 17-12-2024 / 17-12-2024
Tgl. Pengujian	: 17-12-2024 s/d 24-12-2024
Uraian	:
2024-10370-FK	: Contoh uji limbah cair batik kayu setelah treatment - Desa Wisata Kreet, Sendangsari, Pajangan, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	pH	-	3,7	SNI 06-6989.11-2019
2	BOD	mg/L	25,2	SNI 6989.72-2009
3	COD	mg/L	54,3	SNI 6989.2-2019
4	TSS	mg/L	10	In House Methode

Keterangan:
 *) : Parameter Terakreditasi
 : Contoh uji tidak diawetkan

(b)

Gambar 5. (a) Hasil uji sampel limbah sebelum diolah dan (b) hasil uji sampel limbah setelah diolah

Hasilnya menunjukkan penurunan semua parameter uji dan hasil sesuai dengan syarat baku mutu air limbah yang aman dibuang ke lingkungan yaitu BOD 30 mg/L, COD 100 mg/L, dan TSS 30 mg/L. Namun untuk pH menjadi sangat asam dan pengendapan masih membutuhkan waktu selama 7 hari. Hal ini dikonsultasikan dengan staf ahli di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta yaitu Bapak Nur Basuki, ST, M.P.H dan disarankan untuk menambahkan kapur untuk menetralkan pH limbah. Serta diberikan produk yaitu magnoflok yang merupakan produk dari Labkesmas untuk diujikan pada penelitian ini. Magnoflok ini digunakan untuk mempercepat proses pengendapan agar tidak memerlukan waktu yang lama.



Gambar 6. Magnoflok produk dari Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta

Setelah mendapatkan produk magnoflok ini, kemudian diaplikasikan pada kegiatan penelitian ini. Setelah melalui *trial* dan *error* untuk beberapa waktu, diperoleh formula yang dianggap optimal untuk pengolahan limbah ini. Formula yang digunakan adalah:

Tabel 1. Pengenceran larutan koagulan

Tawas	150 gram dilarutkan dalam 350 ml air (1 gelas)
Kapur	150 gram dilarutkan dalam 350 ml air (1 gelas)
Magnoflok	30 gram dilarutkan dalam 350 ml air (1 gelas)

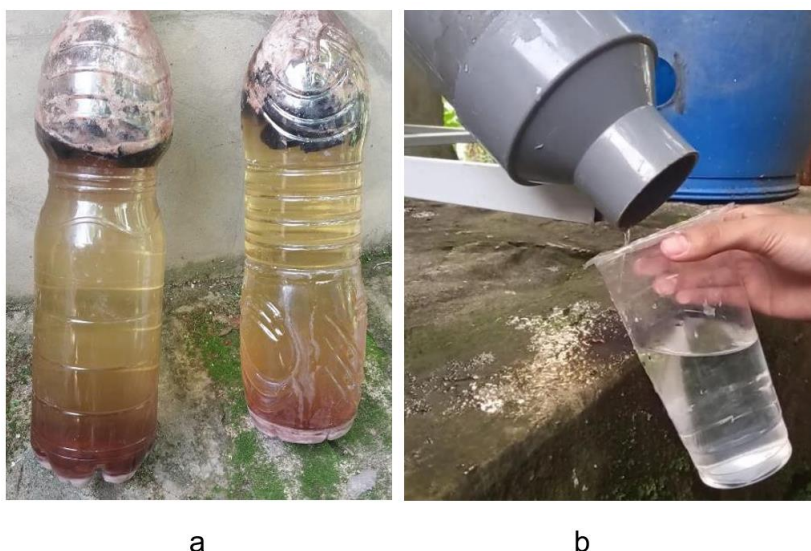
Tabel 2. Formula pengolahan limbah

Tawas	8 gelas
Limbah	8 gelas
Kapur	1 gelas
Magnoflok	1 gelas
Arang	200 gram

Percobaan terakhir adalah mencoba untuk membandingkan formula dengan penambahan magnoflok dan tanpa penambahan magnoflok. Hasilnya adalah limbah yang diberi magnoflok menunjukkan waktu pengendapan yang lebih singkat daripada tanpa penambahan magnoflok. Waktu yang dibutuhkan untuk mengendapkan limbah tanpa magnoflok adalah 7 hari, sedangkan saat menggunakan magnoflok hanya membutuhkan waktu 3 jam pengendapan dan hasil limbah juga lebih jernih.



Gambar 7. Hasil pengolahan air limbah dengan berbagai formula selama 3 jam pengendapan. (1) tawas dan limbah (2) Tawas, limbah, dan arang (3) Tawas, limbah, kapur, arang (4) Tawas, limbah, kapur, arang, magnoflok 2 (5) Tawas, limbah, kapur, arang, magnoflok 1.



Gambar 8. (a) Hasil pengolahan air limbah dengan magnoflok selama 3 jam pengendapan. (1) Tawas, limbah, kapur, arang, magnoflok 2 (2) Tawas, limbah, kapur, arang, magnoflok 1. (b) Hasil limbah setelah melalui proses filtrasi

Hasil akhir dari percobaan ini diuji kembali di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta. Hasil dari pengujian belum keluar karena terkendala antrian dan juga tahun baru sehingga untuk hasil terakhir ini belum dapat disampaikan dalam artikel ini. Namun berdasarkan pH, warna dan bau sudah menunjukan hasil yang lebih baik hasil sebelumnya, sehingga diperkirakan hasil dari pengolahan limbah yang terakhir ini mendapatkan hasil yang paling baik

KESIMPULAN

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan dapat dikatakan bahwa hasil pembuatan alat filtrasi limbah batik berhasil. Hasilnya dapat dilihat dari hasil kualitatif maupun hasil kuantitatif. Hasil kualitatif menunjukan perubahan warna, dan bau pada limbah sebelum dan setelah diolah. Hasil kuantitatif ditunjukan oleh parameter BOD, COD, TSS dan pH yang telah diujikan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta. Hasilnya juga menunjukan penurunan kadar

BOD, COD, dan TSS. Hasil ini sesuai dengan syarat baku mutu air limbah batik dan aman dibuang ke lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada UIN Sunan Kalijaga dan Desa Wisata Krebet atas dukungan fasilitas dan sumber daya yang diberikan selama proses penelitian. Terima kasih juga kepada Bapak Deddy Rahmadi atas bimbingan, masukan, dan kritik membangun yang sangat membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan untuk rekan-rekan peneliti, Laboratorium Kesehatan Masyarakat Yogyakarta, dan seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu dalam penulisan artikel ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Abdullah dan A. Rahmawati, "Eksplorasi Etnomatematika Pada Batik Kayu Krebet Bantul," *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, vol. 9, no. 2, pp. 163–172, 2021. <https://doi.org/10.30738/union.v9i2.9531>.
- [2] Y. P. Mau, I. W. B. Suyasa, dan I. E. Suprihatin, I. E. , "Biodegradasi zat warna naphtol blue black menggunakan biosistem horizontal," *Jurnal Kimia*, vol. July, pp. 201-206, 2018.
- [3] S. F. Ekoputri, A. Rahmatunnissa, F. Nulfaidah, Y. Ratnasari, M. Djaeni, dan D. A. Sari, "Pengolahan Air Limbah dengan Metode Koagulasi Flokulasi pada Industri Kimia," *Jurnal Serambi Engineering*, vol. 9, no. 1, pp. 7781–7787, 2023. <https://doi.org/10.32672/jse.v9i1.715>
- [4] L. Indrayani, dan N. Rahmah, "Nilai parameter kadar pencemar sebagai penentu tingkat efektivitas tahapan pengolahan limbah cair industri batik," *Jurnal Rekayasa Proses*, vol. 12, no. 1, p. 41, 2018. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.35754>
- [5] J. S. Alam, D. Lingkungan, A. A. Sulianto, E. Kurniati, dan A. A. Hapsari, "Perancangan Unit Filtrasi untuk Pengolahan Limbah Domestik Menggunakan Sistem Downflow," *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 6, no. 3, 31-39, 2019.
- [6] M. Belladonna, N. Nasir, E. Agustomi, dan U. Hazairin "Perancangan instalasi pengolah air limbah (IPAL) industri batik besurek di Kota Bengkulu, vol. 12, no. 1, pp. 1-8, 2020. <https://doi.org/10.24853/jurtek.12.1.1-8>.
- [7] Y. Agusta, "K-Means-Penerapan, Permasalahan dan Metode Terkait," *Jurnal Sistem dan Informatika*, vol. 3, no. 1, pp. 47-60, 2007.
- [8] L. T. Cooper and L. Gulick, "Citizenship and Professionalism in Public Administration," *Public Administration Review*, vol. 44, p. 143, 1984, <https://doi.org/10.2307/975554>.
- [9] I. N. Eskani, I. D. Carlo, dan S. Sulaeman, "Efektivitas pengolahan limbah batik dengan cara kimia dan biologi," *Dinamika Kerajinan dan Batik*, vol. 22, pp. 16-27, 2016.
- [10] I. Irmayana, E. P. Hadisantoso, dan S. Isnaini, "Pemanfaatan Biji Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai koagulan alternatif dalam proses penjernihan limbah cair industri tekstil kulit," *Jurnal Istek*, vol. 10, no. 2, 2017.
- [11] U. Salsabila, T. Joko, dan H. L. Dangiran, "Perbedaan Penurunan Chemical Oxygen Demand (Cod) Melalui Pemberian Tawas Dan Poly Aluminium Chloride (Pac) Pada Limbah Cair Rumah Pemotongan Hewan Penggaron Semarang," *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 6, no. 4, pp. 525-531, 2018
- [12] M. Laita, R. Sabbahi, A. Elbouzidi, B. Hammouti, Z. Messaoudi, R. Benkirane, dan H. Aithaddou, "Effects of Sustained Deficit Irrigation on Vegetative Growth and Yield of Plum Trees Under the Semi- Arid Conditions: Experiments and Review with Bibliometric Analysis. ASEAN," *Journal of Science and Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 167–190, 2024. <https://doi.org/10.17509/ajse.v4i2.64600>
- [13] J. H. Oudejans, *Agro-pesticides : their management and application, a manual for instructors of pesticide distributors, storekeepers and professional applicators*, Bangkok: ESCAP, 1982.
- [14] S. Jamilatun, dan M. Setyawan, "Pembuatan arang aktif dari tempurung kelapa dan aplikasinya untuk penjernihan asap cair," *Spektrum Industri* vol. 12, no. 1 p. 1, 2014.

- [15] D. R. Andara, A. Suryanto, "Kandungan Total Padatan Tersuspensi, Biochemical Oxygen Demand Dan Chemical Oxygen Demand Serta Indeks Pencemaran Sungai Klampisan Di Kawasan Industri Candi, Semarang," *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, vol. 3, no. 3, pp. 177-187, 2014.