

Ketua : Nadin Adelia
Anggota : M. Assadam Rizqi Saputra
Tema : Jaga Pekalongan Tercinta

**Inovasi Pengolahan Limbah Cair Batik Sebagai Upaya Mengurangi Dampak
Pencemaran Air Sungai Melalui Sistem SCOBYSIS (Scoby Elektrolisis): Menuju
Produksi Batik Ramah Lingkungan di Kota Pekalongan**

Abstrak

Kota Pekalongan menjadi salah satu daerah di provinsi Jawa Tengah dengan UMKM industri garmen dan batik yakni sebesar 90,10% dari jumlah industri yang ada. Meskipun demikian, industri batik juga menjadi sumber permasalahan lingkungan di Kota Pekalongan yaitu pencemaran limbah cair batik. Limbah tersebut mengandung senyawa kimia berbahaya salah satunya seperti logam berat. Maka dari itu, penulis memiliki inovasi yaitu SCOBYSIS sebagai pengolah limbah cair batik dengan memanfaatkan SCOBY kombucha dan proses elektrolisis sebagai pendukungnya. Tujuan dari inovasi ini adalah untuk menurunkan risiko pencemaran lingkungan di Kota Pekalongan dan mempertahankan eksistensi batik di Dunia. Metode penulisan ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif yang bersumber dari data resmi dan terpercaya. SCOBYSIS akan menjadi solusi alternatif pemecahan masalah pencemaran lingkungan limbah batik yang berkelanjutan demi mencapai tujuan SDGs poin 12 dan mewujudkan produksi batik yang ramah lingkungan di Kota Pekalongan.

Kata kunci: *Batik, Kombucha, Lingkungan*

BAB 1. PENDAHULUAN

Kota Pekalongan menjadi salah satu daerah di provinsi Jawa Tengah dengan UMKM industri garmen dan batik yakni sebesar 90,10% dari jumlah industri yang ada. Berdasarkan data Disperindag Provinsi Jawa Tengah, Kota Pekalongan memiliki industri batik berskala kecil sebanyak 714 industri lebih banyak dibandingkan dengan kota penghasil batik lain di provinsi Jawa Tengah. Hal ini membuktikan bahwa batik menjadi salah satu mata pencaharian yang cukup dominan di Kota Pekalongan. Meskipun demikian, industri batik juga menjadi sumber permasalahan lingkungan di

Kota Pekalongan yaitu pencemaran limbah cair batik. Hal ini disebabkan pengolahan limbah tidak mengikuti prosedur yang ada. Padahal, kewajiban pengolahan limbah telah diatur dalam Perda No. 9 Tahun 2015 tentang pengolahan air limbah yang juga menjelaskan mengenai tata kelola air limbah salah satunya menggunakan Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL). Dengan demikian, sangat penting penggunaan IPAL bagi industri batik yang menghasilkan air limbah.

Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pekalongan mencatat bahwa setidaknya 5 juta liter limbah setiap hari dihasilkan oleh industri batik di seluruh Kota Pekalongan. Namun, IPAL yang ada di Kota Pekalongan hanya bisa menampung 45 persen dari total keseluruhan limbah yang dihasilkan. Sedangkan sisanya terbuang begitu saja ke sungai. Padahal, limbah batik memiliki kandungan logam berat yang berbahaya seperti Kromium (Cr), Seng (Zn), Tembaga (Cu) Kadmium (Cd), dan Timbal (Pb). Apabila kandungan kimia ini terus dibiarkan maka akan menimbulkan pencemaran air sungai di Kota Pekalongan (Murniati et al, 2015).

Berdasarkan permasalahan di atas, kami merancang sebuah inovasi pengolahan limbah cair batik sebagai upaya mengurangi dampak pencemaran air sungai melalui sistem **SCOBYSIS (Scoby Elektrolisis)**. Inovasi ini merupakan optimalisasi Scoby dan Elektrolisis dalam pengolahan limbah cair batik menuju produksi batik ramah lingkungan di Kota Pekalongan. Dengan demikian, inovasi kami dapat menjadi solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus mendukung tercapainya SDGs poin 12 yaitu konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab.

BAB 2. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penulisan karya ilmiah ini tidak mengenal istilah populasi dan sampel. Menurut Djam'an Satori (2007:2) mengatakan bahwa populasi atau sampel dalam pendekatan kualitatif disebut dengan sumber data pada situasi sosial tertentu.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada tanggal 25 November 2023 untuk mengumpulkan data dan literatur yang dapat mendukung penelitian. Tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan di rumah masing-masing tim peneliti dan diskusi tim dilakukan secara online atau daring.

C. Jenis Penelitian

Penulis menggunakan jenis penelitian deskriptif melalui pendekatan kualitatif dengan pengembangan (*Qualitatif Development Research*) berdasarkan kepustakaan. Penelitian kepustakaan merupakan penelitian yang dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan data melalui literatur pendukung yang sudah didapatkan.

D. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah studi pustaka. Tahapan penelitian dilaksanakan dengan menghimpun sumber kepustakaan, baik primer maupun sekunder. Kemudian, teknik pengolahan data dalam penelitian kepustakaan ini adalah analisis data model Miles dan Huberman yaitu melakukan pengumpulan data, analisis data, penyederhanaan, abstraksi, dan pentransformasian data, serta penarikan kesimpulan.

E. Teknik Analisis Data dan Kerangka Berpikir

1) Teknik Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan data kualitatif berupa kumpulan kata-kata dan bukan rangkaian angka. Data dalam penelitian ini memiliki beberapa macam cara yaitu observasi, kemudian diproses melalui pencatatan, pengetikan, dan penyuntingan.

2) Kerangka Berpikir

Penelitian ini menggunakan kerangka berpikir sesuai dengan jenis penelitian yaitu kualitatif dan pengembangan (*Qualitatif-Development Research*), dan penelitian ini menggunakan studi literatur pustaka sebagai bahan acuan penelitian.

BAB 3. PEMBAHASAN

A. SCOBY dan Elektrolisis

Pemanfaatan SCOBY Kombucha dapat menjadi alternatif dalam pengolahan limbah cair batik di Kota Pekalongan. Kombucha merupakan hasil fermentasi teh dan gula yang ditambah dengan bantuan mikroba SCOBY (*Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast*). Proses fermentasi ini akan berlangsung selama 14 hari dan menghasilkan asam organik salah satunya asam glukoronat, asam asetat, dan lain sebagainya. Bentuknya bulat pipih seperti piringan dan terdiri dari jenis serat tidak larut serta

memiliki aroma seperti cuka. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Faralika Anfaqa, dkk (2023) menghasilkan bahwa pengembangbiakan SCOBY akan memiliki tekstur yang semakin tebal dan berwarna gelap apabila kandungan gula lebih banyak.



Gambar 1. **SCOBY Kombucha**

SCOBY Kombucha diketahui memiliki khasiat untuk kesehatan tubuh manusia dan memiliki kemampuan adsorpsi cairan yang cukup baik seperti limbah cair. Berdasarkan penelitian Amanda, dkk (2023) mengemukakan bahwa SCOBY dapat digunakan sebagai alternatif bio-adsorben logam berat pada limbah cair salah satunya adalah jenis kadmium (Cd). Selain SCOBY, terdapat sebuah reaksi kimia yang juga mampu memecah senyawa kimia pada limbah cair yaitu dikenal dengan elektrolisis.

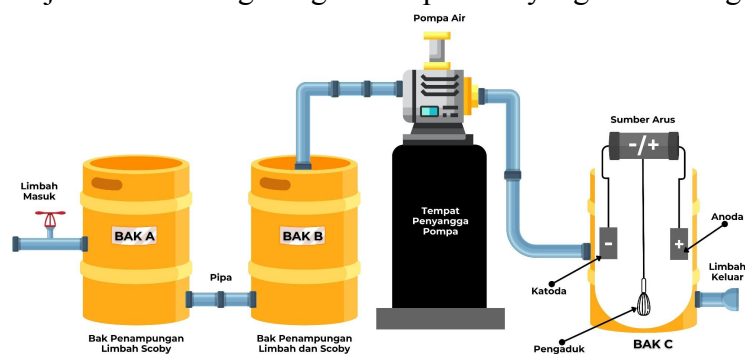
Elektrolisis merupakan proses penguraian suatu zat yang disebabkan karena adanya arus searah yang melewati larutan zat tersebut. Elektrolisis memerlukan energi listrik untuk menghasilkan reaksi redoks. Komponen utama elektrolisis yaitu elektroda dan elektrolit. Proses ini dapat memecah dan menyerap kandungan senyawa kimia pada larutan zat cair seperti air limbah menggunakan elektroda aluminium dan karbon, dengan variasi tegangan listrik dan waktu pada proses elektrolisis. Terdapat banyak literatur yang meneliti dan membuktikan keefektifan elektrolisis dalam proses adsorpsi limbah cair.

B. Efektifitas dan Cara Kerja SCOBY-SIS (Scoby Elektrolisis)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prihandika, dkk (2021) membuktikan bahwa SCOBY Kombucha mampu menyerap logam berat jenis timbal (Pb) dengan daya serap di atas 10% dan memiliki tingkat keefektifannya sebesar 76,1%. Selain itu, Mousavi dkk, 2019 dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa kapasitas kemampuan adsorpsi SCOBY maksimum Ni (II) terjadi pada pH 7, waktu kontak 15 menit dan suhu 25°C. Pada saat kondisi optimal, ion Ni (II) sebanyak 94,5% dihilangkan dari larutan. Kedua penelitian tersebut dapat membuktikan bahwa SCOBY tersignifikan dalam penghilangan logam berat. Selain penelitian mengenai SCOBY, juga

terdapat beberapa penelitian yang telah menguji efektifitas elektrolisis dalam pengolahan limbah cair.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Jaya Maulana, dkk (2019) elektrolisis terdiri dari dua komponen yaitu bak elektrolisis dan plat elektroda. Proses elektrolisis dan biosand dalam penelitian ini menggunakan berbagai variasi tegangan listrik dan waktu kontak yang berbeda. Pada penggunaan listrik dengan tegangan 32 volt dengan waktu kontak 180 menit dapat menurunkan warna limbah cair batik sebesar 95,84%. Berdasarkan penelitian tersebut dapat diketahui bahwa semakin lama waktu dan semakin besar tegangan listrik maka penurunan warna akan semakin besar. Hal ini disebabkan karena partikel yang terkandung dalam limbah pada umumnya bermuatan negatif, karena muatan yang sejenis maka terjadi gaya tolak menolak antar partikel. Pada saat proses elektrolisis, ion positif dan ion negatif yang dihasilkan oleh elektroda dapat menstabilisasikan partikel-partikel yang terkandung dalam limbah cair batik. Kemudian pada elektroda anoda akan mengalami reaksi oksidasi terhadap ion negatif membentuk Al^{3+} dan dapat mengikat OH^- membentuk senyawa $Al(OH)_3$ yang dapat mengikat polutan. Sedangkan, pada elektrolisis katoda akan menghasilkan gas hidrogen (H_2) yang memiliki fungsi sebagai pengangkat flok yang terbentuk ke permukaan. Flok ini kelamaan akan bertambah besar sehingga mengendap ke dasar bak elektrolisis. Dengan demikian, limbah cair batik yang melalui proses elektrolisis akan memiliki warna yang lebih jernih dan mengurangi kadar polutan yang terkandung di dalamnya.



Gambar 2. Proses Scoby Elektrolisis

Dengan potensi yang dimiliki oleh SCOBY Kombucha dan proses elektrolisis maka penulis akan mengkombinasikan dua elemen tersebut. Kombinasi ini dinamakan SCOBY-SIS (Scoby Elektrolisis) yang akan menjadi sistem alternatif pengolahan limbah cair batik. Dalam menerapkan sistem tersebut memerlukan 3 bak penampung limbah yang akan dihubungkan dengan pipa sebagai pengalir air limbah. Bak A

digunakan untuk penampungan limbah dan proses adsorpsi pertama. Sedangkan Bak B digunakan untuk proses adsorpsi kedua dan Bak C untuk penampungan limbah dan proses pengolahan limbah secara elektrolisis.

SCOBY Kombucha akan diletakkan di bak penampungan limbah A dan B dengan kurun waktu tertentu. SCOBY Kombucha akan menyerap kandungan logam berat yang berbahaya. SCOBY yang sudah berhasil menyerap senyawa kimia maka akan berubah warna menjadi coklat gelap. Kemudian, cairan limbah akan dipompa menuju Bak C yang nantinya akan melalui proses elektrolisis untuk penyempurnaan. Di dalam bak tersebut akan dilengkapi alat pengaduk supaya proses elektrolisis lebih maksimal. Setelah melalui proses elektrolisis limbah cair batik dapat dialirkan ke pembuangan akhir tanpa mencemari lingkungan.

BAB 3. PENUTUP

A. Kesimpulan

Karya tulis ini bertujuan untuk menghadirkan inovasi pengolahan limbah cair batik sebagai upaya mengurangi dampak pencemaran air sungai melalui sistem Scoby Elektrolisis (SCOBYSIS) menuju produksi batik ramah lingkungan di Kota Pekalongan. Saat ini, kebanyakan industri batik di Kota Pekalongan masih kesulitan dalam pengolahan limbah batiknya. Keterbatasan akses dan harga yang mahal dari Instalasi Pengelolaan Air Limbah (IPAL) menjadi faktor utama. Sehingga, produsen batik yang tidak mendapatkan akses ataupun tidak mampu membeli IPAL akan membuang limbah batiknya melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Maka dari itu, sistem SCOBYSIS hadir untuk membantu para produsen batik mempunyai sistem pengolahan limbah batik mandiri dengan biaya yang lebih terjangkau. Sistem ini akan sejalan dengan capaian SDGs poin ke-12 yaitu konsumsi dan produksi yang bertanggung jawab. Dengan demikian, produksi Batik Kota Pekalongan menjadi lebih ramah lingkungan dan dapat mempertahankan eksistensinya sebagai Kota Batik.

B. Saran

Kami menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kami sangat terbuka untuk kolaborasi dan menerima saran yang membangun dari berbagai pihak. Semua masukan yang diberikan akan menjadi panduan berharga dalam merencanakan dan mengembangkan sistem SCOBYSIS menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Charlendita, A., & Anfaqa, F. (2023). POTENSI SCOPY SEBAGAI ALTERNATIF BIO-ADSORBEN LOGAM BERAT KADMIUM PADA LIMBAH CAIR DALAM MEWUJUDKAN SDGs 2045. *Journal for Energetic Youngsters*, 1(2), 21-31. Dilihat 30 Desember 2023, <http://112.78.41.197/ojs3smagaku/index.php/journey/article/view/13>.
- Maulana, J. (2019). Penurunan Warna, TSS, COD, dan Cr pada Limbah Batik Tulis secara Elektrolisis dan Biosand di Desa Kalipucang Wetan Kabupaten Batang. *RISTEK: Jurnal Riset, Inovasi dan Teknologi Kabupaten Batang*, 4(1), 7-17. Dilihat 30 Desember 2023, <https://doi.org/10.55686/ristek.v4i1.62>.
- Murniati Tri, Inayati, & Budiastuti MTh. Sri. (2015). Pengelolaan Limbah Cair Industri Batik Dengan Metode Elektrolisis Sebagai Upaya Penurunan Tingkat Konsentrasi Logam Berat Di Sungai Jenes, Laweyan, Surakarta. *Jurnal EKOSAINS*. Dilihat 2 Desember 2023, <https://pasca.uns.ac.id/s2ilmulingkungan/wp-content/uploads/sites/25/2016/09/PUBLIKASI-PANDU.pdf>.
- Prihandika, P., Rahmiati, T., & Tullah, M. H. (2021, December). Pemanfaatan SCOPY Kombucha Sebagai Material Adsorben Penyerap Limbah Logam Timbal. In *Seminar Nasional Teknik Mesin* (Vol. 11, No. 1, pp. 1570-1578). Dilihat 30 Desember 2023, <http://prosiding-old.pnj.ac.id/index.php/sntm/article/view/3896>.
- Radar Pekalongan. (2019). 'Polemik Limbah Batik di Kota Pekalongan'. Dilihat 12 Januari 2022, <https://radarpekalongan.co.id/90786/polemik-limbah-batik-di-kota-pekalongan/>.
- Sausan, Fida Warad (2021). Studi Literatur Pengolahan Warna pada Limbah Cair Industri Tekstil Menggunakan Metode proses Adsorpsi, Filtrasi, dan Elektrolisis. *TECNOSCIENZA*. Dilihat 30 Desember 2023, <https://doi.org/10.51158/tecnoscienza.v5i2.427>.
- Susanto, Budi. (2019). DLH Kota Pekalongan Sadari Baru 45 Persen Limbah Batik Terolah IPAL, Sisanya Terbuang ke Sungai. Dilihat 2 Desember 2023, <https://jateng.tribunnews.com/2019/04/09/dlh-kota-pekalongan-sadari-baru-45-persen-limbah-batik-terolah-ipal-sisanya-terbuang-ke-sung>