
SISTEM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR INDUSTRI BATIK DI YOGYAKARTA (LITERATURE REVIEW)

Ahmed Joko Susilo *, Tyas Satrio Nugroho

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km. 14,5 Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

*Email : ahmedjokosusilo@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini, peneliti membuat sistem pengolahan limbah cair industri batik di Yogyakarta untuk menciptakan pengolahan yang dapat mengendalikan limbah sehingga limbah tidak mencemari lingkungan dari hasil review jurnal-jurnal yang telah ada dan membandingkan metode yang digunakan untuk mendapatkan suatu sistem yang baik. Metode yang digunakan, yaitu ulasan literatur jurnal yang telah di review. Hasil penelitian ini adalah terbentuknya sebuah sistem yang dapat diterapkan pada industri-industri batik dengan metode adsorpsi, lahan basah buatan dan fitoremediasi agar limbah yang dihasilkan aman dan tidak berbahaya.

Kata kunci: Batik, Limbah, Pengolahan, Sistem

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang majemuk dengan banyak keanekaragaman seperti suku, ras, adat istiadat, dan budaya. Dengan banyaknya keanekaragaman tersebut, ada salah satu yang menarik, yaitu budaya. Kebudayaan merupakan segala pikiran dan perilaku manusia yang secara fungsional dan disfungsional ditata dalam masyarakatnya (Koentjaraningrat, 1997). Budaya yang mencirikan atau menyimbolkan suatu negara membuat banyak juga suatu budaya seperti, kerajinan, seni, dan musik itu menjadi keuntungan bagi ekonomi masyarakat karena keunikan dan mempunyai nilai jual tersendiri. Salah satu budaya warisan Indonesia yang terkenal di mancanegara dan memiliki nilai jual tinggi adalah batik. Batik berasal dari bahasa Jawa, yaitu “amba” yang berarti tulis dan “nitik” yang berarti titik. Menurut (Sularso, 2009) kata batik merujuk pada kain dengan corak yang dihasilkan oleh bahan *malam* (wax) yang diaplikasikan ke atas kain sehingga menahan masuknya bahan pewarna (dye) atau dalam bahasa Inggrisnya “wax resist dyeing”.

Kota Yogyakarta, yang merupakan salah satu kota penghasil kerajinan batik terbesar di Indonesia. Batik yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia maupun warga negara luar membuat meningkatnya permintaan. Hal tersebut dapat dilihat pada tahun 2015, jumlah batik yang diekspor sebesar USD 156 juta atau setara Rp. 2,1 triliun. Jumlah tersebut mengalami peningkatan sebesar 10 % dari tahun 2014 (Kemenperin, 2016). Meningkatnya permintaan produksi batik berarti semakin banyak juga limbah yang dihasilkan. Hal ini mengakibatkan dampak yang buruk pada lingkungan sekitar dan kesehatan masyarakat, jika limbah tersebut dibuang ke sembarang tempat (Wardi, 2019). Sebagai contoh limbah dibuang ke tanah atau sungai maka dapat mencemari tanah dan sungai. Pada tahun 2016 dan 2017 menurut (Badan Pusat Statistik, 2018) sungai-sungai yang berada di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta status mutu air tergolong tercemar berat.

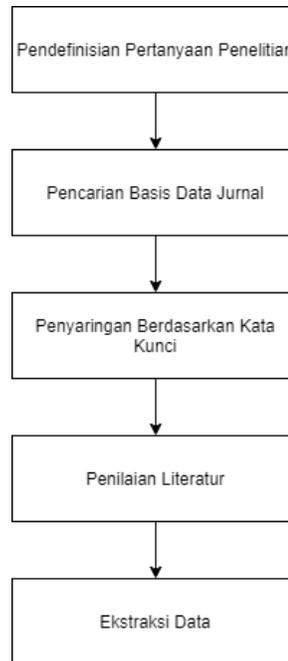
Dari latar belakang masalah yang telah disebutkan di atas, dibutuhkan sistem pengolahan terhadap limbah cair batik yang dihasilkan oleh industri batik. Sehingga kualitas mutu air yang dihasilkan oleh limbah cair batik aman dan tidak mencemari lingkungan. Sistem tersebut dapat dibentuk dengan mengumpulkan ulasan-ulasan penelitian/literatur terkait pengolahan limbah cair batik. Hal tersebut didasarkan pada definisi dari sistem itu sendiri yang merupakan kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu (Jogiyanto, 2005).

2. METODOLOGI

Pada tahapan ini metodologi penelitian yang digunakan adalah ulasan literatur dengan mengikuti beberapa langkah yang terdapat pada (Kitchenham, 2007). Berikut merupakan langkah dalam melakukan ulasan literatur:

Langkah-langkah pada Gambar 1. Dapat dijelaskan sebagai berikut:

Prosiding IENACO 2020



Gambar 1. Langkah Ulasan Literatur

- Pendefinisian Pertanyaan penelitian, pada tahap ini merupakan spesifikasi literatur yang dilakukan dengan merumuskan pertanyaan penelitian (Najwa & Susanto, 2017). Pada penelitian ini berikut merupakan pertanyaan penelitian yang dirumuskan: “Bagaimana sistem dalam pengolahan limbah cair batik?”
- Pencarian basis data jurnal, pada tahap ini menentukan sumber literatur yang didapatkan. Pada penelitian ini sumber literatur yang digunakan adalah penyedia jurnal nasional yang didapatkan dari google cendikia.
- Penyaringan berdasarkan kata kunci, pada tahap ini penelitian yang dilakukan berfokus pada kata yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Pada penelitian ini kata kunci yang digunakan mencakup beberapa kata yaitu, “Limbah Cair Batik, Limbah Cair, dan Pengolahan Limbah Cair Batik”
- Penilaian literatur, pada tahapan ini literatur yang digunakan diberikan batasan, dengan melihat kriteria *inclusion* dan *exclusion* sebagai pemilihan *paper* yang akan dibahas.

Kriteria Inclusion

1. Isi paper sesuai dengan akan dibahas dengan membaca abstrak penelitian
2. Tahun publikasi *paper* yang dibahas minimal 2015
3. Termasuk dalam kriteria topik (pengolahan limbah cair batik)
4. Pencarian literatur pada situs yang telah ditentukan sebelumnya
5. Judul terdapat kata Limbah, dan Pengolahan Limbah / penanganan limbah

Kriteria Exclusion

1. Bahasa pengantar *paper* berbahasa inggris
 2. Jurnal, conferences, dan proceeding dengan tahun terbit dibawah 2015
- Ekstraksi data, pada tahapan ini merupakan pengambilan informasi dari literatur yang sudah didapatkan dengan rincian sebagai berikut; identifikasi, nama penulis, tahun publikasi, sumber.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil literatur *review* didapatkan bahwa pengolahan limbah cair batik dengan menggunakan metode fitoremediasi, adsorpsi, dan lahan basah buatan dapat menurunkan kandungan COD, BOD, TSS, dan Cr pada limbah cair batik.

Tabel 27. Hasil Review Literatur

No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
----	----------------	-------------------------	--------------------

No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
1	<p>Judul : Pengolahan Limbah Batik Tulis dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichornia Crassipes</i>)</p> <p>Penulis: (Suharto, Wirosedarmo, & Sulanda, 2018)</p> <p>Kata Kunci: Eceng gondok, fitoremediasi, limbah batik</p>	<p>Latar belakang: Pengolahan limbah batik agar memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan berdasarkan keputusan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang baku mutu limbah cair bagi industri atau kegiatan usaha di Jawa Timur.</p> <p>Metode: Menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga kali ulangan.</p>	<p>Hasil: Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa lama pemaparan berpengaruh nyata terhadap kandungan COD, BOD dan TSS. Lama pemaparan berpengaruh sangat nyata yaitu COD (150.33 mg.L-1), BOD (165.33 mg.L-1) dan TSS (122.67 mg.L-1). Jumlah eceng gondok berpengaruh nyata terhadap kandungan BOD (165.33 mg.L-1), berpengaruh sangat nyata terhadap COD (150.33 mg.L-1) serta TSS (122.67 mg.L-1).</p> <p>Kesimpulan: Proses pengolahan limbah cair batik menggunakan metode Fitoremediasi dengan tanaman Eceng Gondok terbukti dapat menurunkan kadar BOD, COD, dan TSS. Perlakuan terbaik berdasarkan jumlah eceng gondok dan lama waktu pemaparan limbah batik paling efektif untuk kandungan BOD, COD dan TSS terdapat pada perlakuan yang sama, yaitu pada lama pemaparan 12 hari dengan jumlah eceng gondok sebanyak 7 buah.</p>
2	<p>Judul: Penurunan BOD dan COD pada Limbah Cair Industri Batik dengan Sistem <i>Constructed Wetland</i> Menggunakan Tanaman <i>Hippochaetes lymnalis</i>.</p> <p>Penulis: (Triwiswara, 2019)</p>	<p>Latar belakang: Mengetahui efisiensi penurunan BOD dan COD pada limbah cair batik dengan reaktor CW menggunakan tanaman <i>Hippochaetes lymnalis</i>. Limbah cair batik dengan beberapa macam konsentrasi diolah dengan waktu tinggal 7 dan 14 hari.</p> <p>Metode: Eksperimental</p>	<p>Hasil: Limbah cair batik dengan beberapa macam konsentrasi diolah dengan waktu tinggal 7 dan 14 hari. <i>Constructed wetland</i> dapat menurunkan BOD dan COD pada limbah dari proses produksi batik masing-masing sebesar 88,2% dan 88,6% selama 14 hari. Sedangkan sebagai pengolahan tambahan untuk efluen dari IPAL batik, penurunan BOD dan COD masing-masing</p>

No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
	<p>Kata kunci: BOD, COD, limbah cair batik, <i>constructed wetland</i>, <i>hippochaetes lymenalis</i>.</p>		<p>sebesar 23,1% dan 14,05% selama 14 hari.</p> <p>Kesimpulan: Constructed wetland menggunakan tanaman <i>Hippochates lymenalis</i> dapat menurunkan konsentrasi BOD dan COD pada limbah cair batik yang telah mengalami pengolahan pendahuluan. Efisiensi penurunan paling tinggi dicapai pada limbah cair yang telah dihilangkan lilinnya dan diendapkan.</p>
3	<p>Judul: Pengolahan Limbah Industri Batik Tulis dengan Metode Gabungan Adsorpsi dan Elektrokoagulasi</p> <p>Penulis: (Priambodo, Wijayanto, & Udyani, 2019)</p> <p>Kata kunci: Adsorpsi, elektrokoagulasi, karbon, aktif, zeolit.</p>	<p>Latar belakang: Penelitian ini untuk mengidentifikasi pengaruh komposisi zeolit dan karbon aktif terhadap persentase penghapusan konten COD, efek komposisi zeolit dan karbon aktif terhadap persentase penghapusan konten TSS, efek waktu elektrokoagulasi terhadap persentase penghapusan konten COD, dan efek waktu elektrokoagulasi terhadap persentase penghapusan konten TSS.</p> <p>Metode: Eksperimental</p>	<p>Hasil: Berdasarkan analisa dapat diketahui bahwa persen removal COD tertinggi sebesar 47,75% pada variabel 1:5 dan waktu menit sedangkan untuk persen removal TSS tertinggi sebesar 89,07% pada variabel 1:1 dan waktu 50 menit. Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi karbon aktif pada kolom adsorpsi semakin besar nilai persen removal COD dan TSS serta semakin lama waktu pada kolom elektrokoagulasi semakin besar nilai persen removal COD dan TSS.</p> <p>Kesimpulan: Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa semakin tinggi perbandingan karbon aktif dengan zeolite pada kolom adsorpsi semakin besar persen <i>removal</i> terhadap penurunan COD dan TSS2. Selain itu semakin lama waktu tinggal limbah batik tulis pada elektrokoagulasi maka semakin besar persen <i>removal</i> terhadap penurunan COD dan TSS.</p>

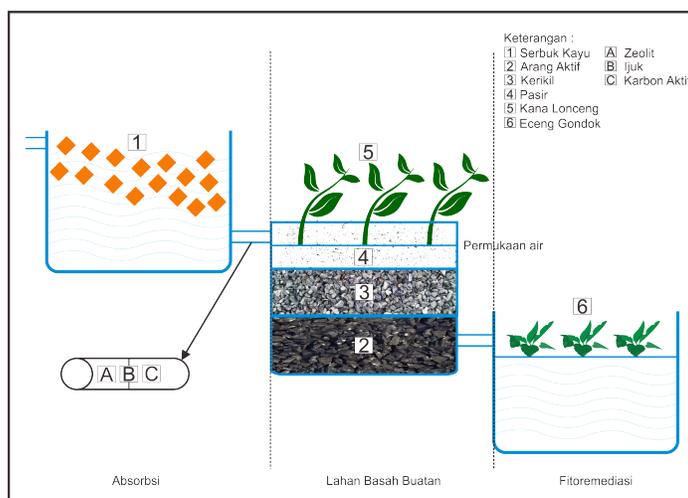
No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
4	<p>Judul: Fitoremediasi Air Limbah Pencelupan Batik Parakannyasag Tasikmalaya Menggunakan Ki Apu (<i>Pistia stratiotes</i> L).</p> <p>Penulis: (Cahyanto, Sudjarwo, Larasanti, & Fadillah, 2018)</p> <p>Kata kunci: Air limbah pencelupan batik, fitoremediasi, ki apu, kromium.</p>	<p>Latar belakang: Industri rumah tangga batik membuang air limbah yang tidak diolah yang dapat menyebabkan polusi pada air limbah dan lingkungannya.</p> <p>Metode: Eksperimental</p>	<p>Kesimpulan terakhir diketahui bahwa semakin lama waktu tinggal pada elektrokoagulasi maka didapatkan hasil terbaik pada waktu 50 menit dengan besar persen <i>removal</i> COD sebesar 54,12% dan persen <i>removal</i> TSS sebesar 89,07%.</p> <p>Hasil: Setelah 14 hari hasilnya menunjukkan pengurangan Cr tertinggi diukur pada 77,5% terjadi pada tangki air limbah 100%. Ki Apu daun mengubah kandungan klorofil daunnya dengan perkiraan tertinggi 0,4 mg / L untuk klorofil-b dan 1,3 mg / L untuk total klorofil; keduanya terjadi di tangki air limbah 75%. Tingkat fitoremediasi tertinggi yang ditunjukkan oleh ukuran BOD adalah 33,4 mg / L / hari terjadi dalam tangki air limbah 100% dan dengan ukuran kekeruhan sebesar 23,3 mg / L / hari terjadi pada tangki air limbah 75%. Ki Apu dianggap memiliki efektivitas fitoremediasi yang tinggi untuk mengurangi kandungan Cr dalam air limbah pencelupan batik di Parakannyasag, Tasikmalaya.</p> <p>Kesimpulan: Perubahan tertinggi hasil fitoremediasi air limbah pencelupan batik Parakannyasag menggunakan Ki Apu adalah pada konsentrasi air limbah 50% untuk DO, pada konsentrasi air limbah 75% untuk klorofil total dan kekeruhan, serta pada konsentrasi air limbah 100% untuk Cr dan BOD.</p>

No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
5	<p>Judul: Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Industri Batik dengan Teknologi Lahan Basah Buatan.</p> <p>Penulis: (Indrayani & Triwiswara, 2018)</p> <p>Kata Kunci: Lahan basah buatan, limbah cair batik, tanaman air.</p>	<p>Latar belakang: Batik merupakan salah satu potensi industri bangsa Indonesia yang mengalami pertumbuhan pesat di berbagai daerah. Disamping memberikan manfaat di bidang ekonomi, industri batik juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Salah satu dampaknya berupa limbah cair dengan volume yang besar dan karakteristik yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan.</p> <p>Metode: Eksperimen</p>	<p>Sedangkan efisiensi optimal fitoremediasi limbah cair pencelupan batik Parakannyasag terjadi pada konsentrasi air limbah 25% untuk Cr, BOD, dan kekeruhan.</p> <p>Hasil: Pada sistem lahan basah buatan tingkat efektifitas yang paling optimal dalam menyisihkan pencemar pada limbah sampel L1 (limbah batik dari <i>wax trap</i> IPAL); sampel L2 (limbah batik dari bak pengendapan IPAL); sampel L3 (limbah batik dari bak koagulasi IPAL); sampel L4 (limbah batik dari outlet IPAL), secara berturut-turut yaitu menggunakan tanaman Kana Lonceng (<i>Thalia geniculata</i>) dengan efisiensi rata-rata sebesar 92,8%; Pegagan air (<i>Centella asiatica</i>) dengan efisiensi rata-rata sebesar 89,3%; tanaman melati air (<i>Echinodorus palaefolius</i>) dengan efisiensi rata-rata sebesar 41,8%; tanaman Kana lonceng (<i>Thalia geniculata</i>) dengan efisiensi rata-rata sebesar 47,9%.</p> <p>Kesimpulan: Dari hasil penelitian menyatakan bahwa sistem lahan basah buatan yang memiliki efisiensi paling tinggi yaitu pada reaktor yang menggunakan tanaman Kana Lonceng/<i>Thalia geniculata</i> dengan efisiensi rata-rata sebesar 92,8%.</p> <p>Hasil: Konsentrasi Cr pada air limbah kelompok 1 menurun dari 0,0546 mg/l menjadi 0,0378 mg/l setelah diberi perlakuan dengan enceng gondok.</p>
6	<p>Judul: Pengendalian Kromium (Cr) yang terdapat di Limbah Batik dengan Metode Fitoremediasi.</p>	<p>Latar belakang: Motif dan warna batik dihasilkan dengan pewarna yang mengandung logam berat kromium (Cr). Industri batik secara umum tergolong usaha kecil dan menengah sehingga</p>	<p>Hasil: Konsentrasi Cr pada air limbah kelompok 1 menurun dari 0,0546 mg/l menjadi 0,0378 mg/l setelah diberi perlakuan dengan enceng gondok.</p>

No	Sumber Pustaka	Latar Belakang & Metode	Hasil & Kesimpulan
	<p>Penulis: (Setiyono & Gustaman, 2017)</p> <p>Kata kunci: Cr, limbah batik, fitoremediasi.</p>	<p>sebagian besar tidak mengolah limbah batik yang mengandung logam berat Cr.</p> <p>Metode: Eksperimen</p>	<p>Konsentrasi Cr pada air limbah kelompok 2 menurun dari 0,0488 mg/l menjadi 0,0315 mg/l setelah diberi perlakuan dengan kayambang.</p> <p>Konsentrasi Cr pada air limbah kelompok 1 menurun dari 0,0464 mg/l menjadi 0,0240 mg/l setelah diberi perlakuan dengan kayu apu.</p> <p>Kesimpulan: Tanaman enceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>), kayambang (<i>Salvinia cucullata</i>), dan kayu apu (<i>Pistia stratiotes</i>) mampu menyerap Cr pada air limbah batik. Tidak ada perbedaan daya serap Cr antara enceng gondok (<i>Eichornia crassipes</i>), kayambang (<i>Salvinia cucullata</i>) dan kayu apu (<i>Pistia stratiotes</i>).</p>
7	<p>Judul: Penambahan Jenis Serbuk Kayu Pada Penjernihan Limbah Cair Industri Batik dengan Penerapannya Sebagai Bahan Pembelajaran Masyarakat Pengerajin Batik</p> <p>Penulis: (Jannah, 2017)</p> <p>Kata kunci: Limbah, batik, serbuk kayu.</p>	<p>Latar belakang: Industri batik dikalangan masyarakat menjadi penunjang dari eksistensi batik, tetapi juga merupakan penghasil limbah cair. Metode yang baik dan menjangkau seluruh lapisan masyarakat yakni metode <i>filtrasi-adsorpsi</i>. Adsorben yang dikembangkan adalah serbuk kayu karena berpotensi menyerap warna.</p> <p>Metode: <i>True eksperiment</i> dan</p>	<p>Kesimpulan: Pada perlakuan penambahan serbuk kayu jati memiliki nilai tambah karena dapat mempertahankan warna, serta menurunkan aroma dan pH lebih baik daripada perlakuan penambahan jenis serbuk kayu albasia, randu dan kontrol. Dengan nilai rata-rata tingkat kekeruhan secara berurutan K=3.38> P3=3.32> P1=3.12> P2=2.20 dan nilai rata-rata aroma secara berurutan P3=3.45> K=3.31> P1=3.27> P2=2.80 serta nilai rata-rata tingkat pH secara berurutan K=8> P2=7.8> P1=7.6> P3=7.3.</p>

Pengolahan limbah industri batik telah banyak dilakukan oleh banyak orang dan salah satu hasil penelitian menunjukkan penggunaan tanaman Kana Lonceng (*Thalia geniculata*) memiliki efisiensi yang tinggi dalam mengurangi kadar kandungan pencemar (COD, BOD, TDS, dan TSS)

dalam limbah cair batik yang ditanam pada lahan basah buatan. Pada penggunaan metode fitoremediasi yang menggunakan tanaman enceng gondok (*Eichornia crassipes*) memberikan hasil bahwa tanaman tersebut dapat mengurangi kadar kandungan pencemar dengan tambahan kandungan seperti logam berat kromium (Cr) yang mengalami penurunan. Pada metode adsorpsi dengan komposisi zeolite, ijuk, dan karbon aktif menunjukkan penurunan pada kadar pencemar yang semakin baik dengan perbandingan karbon aktif yang lebih besar dari zeolite. Selain itu dengan ditambahkan nya serbuk kayu pada limbah cair batik dapat menurunkan pH dan mengurangi sifat organoleptik seperti kekeruhan dan aroma pada limbah Dengan melakukan pengolahan, limbah yang berbahaya tersebut dapat diatasi atau ditanggulangi agar tidak mencemari lingkungan. Metode-metode telah di uji cobakan dalam pengolahan limbah cair batik dari hasil *review* yang telah dilakukan, peneliti mengajukan sebuah sistem yang mengkombinasikan dari metode-metode yang telah dilakukan yang dapat menurunkan kadar pencemar pada limbah tersebut.



Gambar 1. Sistem Pengolahan Limbah Cair Batik

Sistem pengolahan limbah cair batik yang ada berdasarkan pada Gambar 1. terbagi ke 3 tahapan umum, yaitu tahapan absorpsi, lahan basah buatan dan fitoremediasi. Adapun penjelasan sistem pengolahan tersebut:

1. Pada tahap pertama ini menggunakan metode absorpsi. Pada proses ini limbah akan direndem dengan serbuk kayu kemudian limbah akan dialirkan ke bak penampungan selanjutnya. Sebelum itu, limbah akan di saring dengan menggunakan bahan zeolit, ijuk dan karbon aktif dengan perbandingan zeolit : karbon aktif yaitu 1 : 5.
2. Pada tahap kedua menggunakan metode lahan basah buatan. Pada tahapan ini limbah yang telah melewati tahap pertama akan masuk ke dalam bak ini. Komposisi dari bak ini ada arang, kerikil, dan pasir dengan masing-masing perbandingan 1 : 1 : 1,5.
3. Pada tahap ketiga ini menggunakan metode fitoremediasi. Pada tahap ini limbah yang telah melalui tahap pertama dan kedua akan di tampung di bak ini dengan tanaman eceng gondok.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan jurnal yang telah di review, dapat diambil kesimpulan bahwa dengan banyak pengembangan metode pengolahan limbah batik ini dapat menurunkan kadar limbah dari perusahaan batik dan peneliti menginovasikan sebuah sistem pengolahan limbah industri batik dengan beberapa tahap, seperti metode adsorpsi, lahan basah buatan dan fitoremediasi yang dapat dikembangkan lagi selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018*.

-
- Cahyanto, T., Sudjarwo, T., Larasanti, S. P., & Fadillah, A. (2018). Fitoremediasi Air Limbah Pencelupan Batik Parakannyasag Tasikmalaya Menggunakan Ki Apu. *SCRIPTA BIOLOGICA*, hh. 83-89.
- Indrayani, L., & Triwiswara, M. (2018). Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Dengan Teknologi Lahan Basah Buatan. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 53-66.
- Jannah, M. (2017). Penambahan Jenis Serbuk Kayu Pada Penjernihan Limbah Cair Industri Batik Dengan Penerapannya Sebagai Bahan Pembelajaran Masyarakat Pengerajin Batik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 1-15.
- Jogiyanto, H. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kitchenham, B. (2007). *Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*. UK: EBSE Technical Report.
- Koentjaraningrat. (1997). *Pengantar Antopologi pokok-pokok etnografi II*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Najwa, N. F., & Susanto, T. D. (2017). Kajian dan Peluang Penelitian Tata Kelola Teknologi Informasi : Ulasan Literatur. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 517-530.
- Priambodo, A. N., Wijayanto, A. A., & Udyani, K. (2019). Pengolahan Limbah Industri Batik Tulis dengan Metode Gabungan Adsorbsi dan Elektrokoagulasi. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII* (pp. 519-524). Surabaya: Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya.
- Setiyono, A., & Gustaman, R. A. (2017). Pengendalian Kromium (Cr) Yang Terdapat Di Limbah Batik Dengan Metode Fitoremediasi. *Unnes Journal of Public Health*, 155-160.
- Suharto, B., Wirosodarmo, R., & Sulanda, R. H. (2018). Pengolahan Limbah Batik Tulis Dengan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*). *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 14-19.
- Sularso. (2009). *Tahun Gabungan Koperasi Batik Indonesia*. Jakarta: Koperasi Pusat Gabungan Koperasi Batik Indonesia.
- Triwiswara, M. (2019). Penurunan BOD dan COD pada Limbah Cair Industri Batik dengan Sistem Constructed Wetland Menggunakan Tanaman *Hippochaetes Lymenalis*. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik 2019* (pp. C3.1-C3.11). Yogyakarta: SNIKB.