

# KAJIAN KUALITAS AIR SEBAGAI DAMPAK KEGIATAN PRODUKSI LINGKUNGAN INDUSTRI KECIL (LIK) KULIT KABUPATEN MAGETAN

<sup>1</sup>Rahadyan Febby Kristian Wicaksono, <sup>2</sup>Prabang Setyono, <sup>3</sup>Mohammad Masykuri

<sup>1</sup>Ilmu Lingkungan, Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah

<sup>2</sup>Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah

<sup>3</sup>Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah

Email:rahadyan.febby@gmail.com

## Abstrak

Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan adalah salah satu sentra kegiatan penyamakan kulit yang dimiliki oleh Pemerintah Indonesia. Produksi kulit bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pasar terhadap kulit. Tetapi, proses produksi penyamakan kulit menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, terutama terhadap kualitas air. Permasalahan kualitas air mempengaruhi kehidupan di sekitarnya. Penelitian bertujuan untuk mengkaji kualitas air sebagai dampak kegiatan produksi Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan dengan parameter *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), minyak dan lemak serta memberikan rekomendasi berupa strategi pengolahan kualitas air di Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan. Penelitian ini menggunakan jenis kuantitatif dan data kualitas air diambil secara *random* sampling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas *biological oxygen demand* (BOD) sebesar 137 mg.L<sup>-1</sup>, kualitas *chemical oxygen demand* (COD) sebesar 481,7 mg.L<sup>-1</sup>, kualitas minyak dan lemak sebesar 2 mg.L<sup>-1</sup>. Sedangkan, strategi pengelolaan kualitas air yang direkomendasikan adalah sistem olah, monitoring, dan profesionalisme pengelola limbah. Kesimpulan penelitian ini adalah beberapa parameter kualitas air masih melebihi baku mutu lingkungan yang diijinkan, sehingga sistem olah, monitoring, dan profesionalisme pengelola limbah perlu diterapkan di Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan.

**Kata Kunci:** BOD; COD; LIK kulit; minyak dan lemak; sistem olah, monitoring, dan profesionalisme.

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang pesat disebabkan karena penerapan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) oleh manusia untuk memperoleh kualitas hidup yang lebih baik. Tetapi, di satu sisi menimbulkan dampak yang justru merugikan kelangsungan hidup manusia. Dampak tersebut harus dimitigasi karena dapat mengganggu keseimbangan ekologi dan lingkungan hidup. Keseimbangan ekologi dan lingkungan hidup mempengaruhi kualitas lingkungan hidup. Salah satu industri yang berkembang pesat adalah industri penyamakan kulit. Produksi kulit bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pasar terhadap kulit.

Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan adalah salah satu sentra kegiatan penyamakan kulit yang dimiliki oleh Pemerintah Indonesia yang terletak pada 7°39'32,62" LS – 111°19'12,7" BT. Selain terkenal sebagai kota wisata, Kabupaten Magetan terkenal sebagai sentra produksi kulit dari hulu hingga hilir. Kegiatan penyamakan kulit banyak ditemui di Kabupaten Magetan dalam skala rumah tangga hingga industri skala kecil, serta sentra kerajinan produksi kulit olahan seperti tas, sepatu dan produk kulit lainnya (Hidayati, 2014).

Kegiatan penyamakan kulit di LIK kulit Kabupaten Magetan merupakan kegiatan yang menggunakan bahan kimia dan air dalam jumlah yang besar. Proses penyamakan kulit dimulai dari proses *soaking*, *liming*, *deliming*, *bating*, *pickling*, *tanning*, *dyeing*, *fatliquoring*, dan *finishing*. Berkembangnya industri ini bermanfaat bagi pertumbuhan ekonomi, di satu sisi membawa dampak negatif, yaitu menurunnya kualitas lingkungan hidup akibat pembuangan limbah yang dihasilkan (Fatmawati *et al.*, 2016). Salah satunya adalah penurunan kualitas air.

Kualitas air yang menurun dapat dilihat dari parameter utama, yaitu BOD, COD, serta minyak dan lemak. *Biological Oxygen Demand* (BOD) adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme (biasanya bakteri) untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik (Umay dan Cavin, 1988; Metcalf & Eddy, 1991; Atima *et al.*, 2014). *Chemical Oxygen Demand* (COD) adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air (Boyd, 1990; Atima, 2014). Sedangkan minyak dan lemak dihasilkan pada saat proses produksi, terutama pasca penyamakan saat pewarnaan dan pelembutan kulit.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mewajibkan pemeliharaan lingkungan hidup untuk menangani dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan penyamakan kulit, salah satunya telah diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Pengelolaan limbah dengan IPAL harus dilakukan sesuai prosedur dan berkelanjutan. Pengelolaan limbah berkelanjutan memerlukan sebuah strategi yang baik, sehingga dapat dipahami dan dilaksanakan oleh pelaku usaha dan pekerja untuk memperoleh kualitas lingkungan hidup yang lebih baik.

Penelitian mengenai kualitas air sebagai dampak kegiatan produksi lingkungan industri kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan penting untuk dilaksanakan. Selain itu, memerlukan monitoring dan kebijakan dari Pemerintah Kabupaten Magetan dan akademisi, serta kerjasama dan kesadaran diri dari pelaku usaha penyamakan kulit di LIK Kabupaten Magetan untuk menjaga lingkungan, baik lingkungan industri maupun lingkungan di luar industri. Strategi pengelolaan limbah yang efektif diharapkan dapat menciptakan lingkungan hidup yang aman dari pencemaran kegiatan industri, terutama dari kegiatan penyamakan kulit.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji kualitas air sebagai dampak kegiatan produksi Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan dengan parameter *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), minyak dan lemak serta memberikan rekomendasi berupa strategi pengolahan kualitas air di Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit Kabupaten Magetan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2017 di Lingkungan Industri Kecil (LIK) kulit yang beralamat di Jln. Teuku Umar, Kecamatan Magetan, Kabupaten Magetan (7°39'32,62" LS – 111°19'12,7" BT). Analisis limbah dilakukan di Laboratorium Lingkungan Jawa Timur.

### 2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas ukur 100 mL, *water sampler*, alat uji BOD, COD, minyak dan lemak, GPS, alat hitung, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air limbah *effluent* dari IPAL LIK kulit Kabupaten Magetan, bahan kimia untuk menguji kadar BOD, COD, minyak dan lemak.

### 2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, data kualitas air diambil secara *random* sampling. Parameter kualitas air yang diamati adalah BOD, COD, minyak dan lemak.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Parameter Biological Oxygen Demand (BOD)

Kadar BOD pada air limbah *effluent* IPAL LIK kulit Kabupaten Magetan adalah sebesar 137 mg.L<sup>-1</sup>. Kadar BOD hasil pengamatan melebihi baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan berdasarkan Lampiran 1 Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Untuk Kegiatan Industri Penyamakan Kulit, yaitu sebesar 100 mg.L<sup>-1</sup>.

Tingginya kadar BOD yang melebihi BML disebabkan oleh kurang efektifnya pengelolaan air limbah ada IPAL. Selain itu, pergantian musim dari kemarau ke musim penghujan menyebabkan tingginya kadar BOD, sehingga faktor lingkungan sangat mempengaruhi kadar BOD. Tingginya nilai BOD menunjukkan bahwa jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk mengoksidasi bahan organik dalam air tersebut tinggi (Ma *et al.*, 2014)

Parameter BOD atau kebutuhan oksigen biokimiawi adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan senyawa organik pada kondisi aerobik (Krishnamoorthy *at al.*, 2012). Kebutuhan oksigen biokimiawi ini berbanding terbalik dengan keberadaan oksigen terlarut. Kadar BOD tinggi berarti oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam air banyak, sehingga sisa oksigen yang berada dalam air sedikit, sebaliknya bila nilai BOD rendah berarti oksigen yang dibutuhkan oleh mikroorganisme dalam air sedikit, sehingga sisa oksigen dalam air banyak (Bajza dan Vrcek, 2001).

#### 3.2. Parameter Chemical Oxygen Demand (COD)

Kadar COD pada air limbah *effluent* IPAL LIK kulit Kabupaten Magetan adalah sebesar 481,7 mg.L<sup>-1</sup>. Kadar COD hasil pengamatan melebihi baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan berdasarkan Lampiran 1 Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Untuk Kegiatan Industri Penyamakan Kulit, yaitu sebesar 250 mg.L<sup>-1</sup>.

Tingginya kadar COD yang melebihi BML disebabkan oleh kurang efektifnya pengelolaan air limbah ada IPAL. Selain itu, pergantian musim dari kemarau ke musim penghujan menyebabkan tingginya kadar COD, sehingga faktor lingkungan sangat mempengaruhi kadar COD. Tingginya nilai COD menunjukkan bahwa jumlah total bahan organik yang terdapat di dalam perairan, baik yang mudah terurai maupun yang sukar terurai (Lofrano *et al.*, 2013)

Parameter *Chemical Oxygen Demand* (COD) atau kebutuhan oksigen kimiawi adalah pengukuran jumlah senyawa organik dalam air yang setara dengan kebutuhan jumlah oksigen untuk mengoksidasi senyawa organik secara kimiawi (Lofrano *et al.*, 2008). Parameter COD berkorelasi dengan parameter BOD, menunjukkan keberadaan zat organik di dalam air yang dapat mengubah oksigen menjadi karbondioksida, sehingga perairan tersebut menjadi kekurangan oksigen (Kanagaraj *et al.*, 2015).

Selisih nilai antara kadar COD dan BOD memberikan gambaran besarnya bahan organik yang sulit urai yang ada di perairan. Kadar BOD dapat mendekati kadar COD, tetapi kadar BOD tidak bisa lebih besar dari kadar COD. Jadi, kadar COD menggambarkan jumlah total bahan organik yang ada (Atima, 2014).

#### 3.3. Parameter Minyak dan Lemak

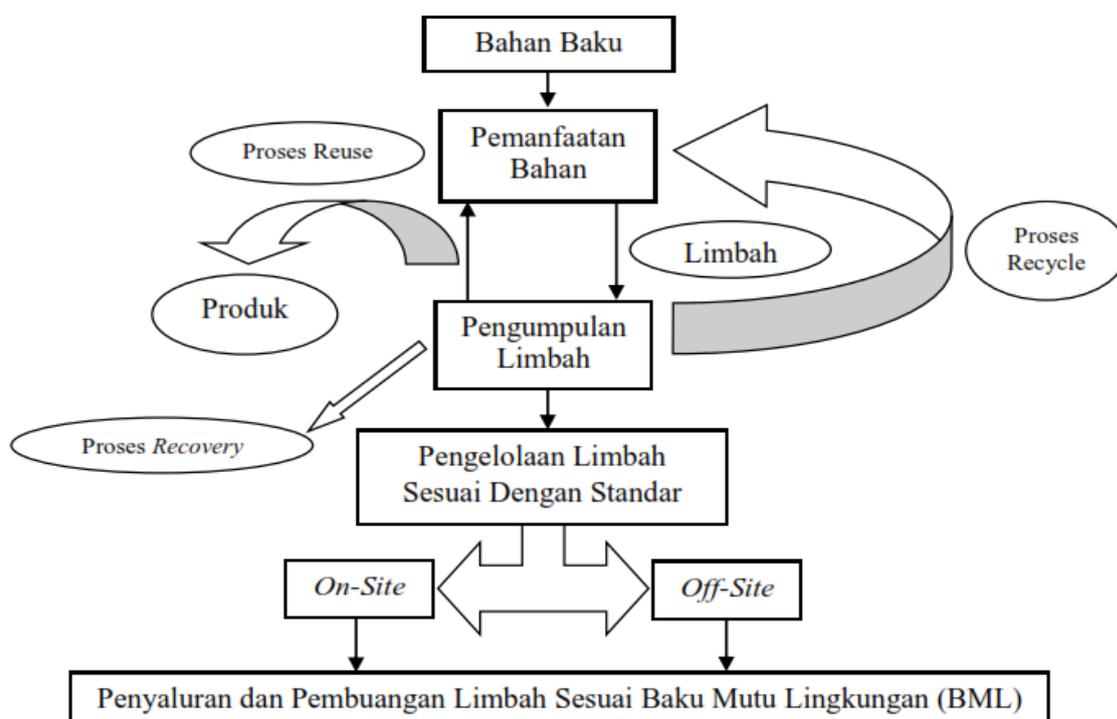
Kadar minyak dan lemak pada air limbah *effluent* IPAL LIK kulit Kabupaten Magetan adalah sebesar 2 mg.L<sup>-1</sup>. Kadar minyak dan lemak hasil pengamatan tidak melebihi baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan berdasarkan Lampiran 1 Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Untuk Kegiatan Industri Penyamakan Kulit, yaitu sebesar 5 mg.L<sup>-1</sup>.

Minyak dan lemak dihasilkan saat proses pewarnaan dan pelembutan kulit setelah penyamakan kulit. Minyak dan lemak sebagai komponen tanaman atau hewan yang terdiri atas ester *triglyceride* dari asam lemak (Poedjadi dan Supriyanti, 2009). Limbah lemak dapat dimanfaatkan kembali sebagai sabun dan minyak dapat digunakan pada penyamakan kulit (Sutyasmi, 2009).

Bahan perminyakan (*fatliquor*) yang dimasukkan ke dalam kulit berfungsi sebagai pelumas dan membantu serat untuk mendorong/berikatan satu dengan yang lainnya yang dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisik dari kulit (Nasrudin, 2009).

### 3.4. Strategi Pengelolaan Limbah

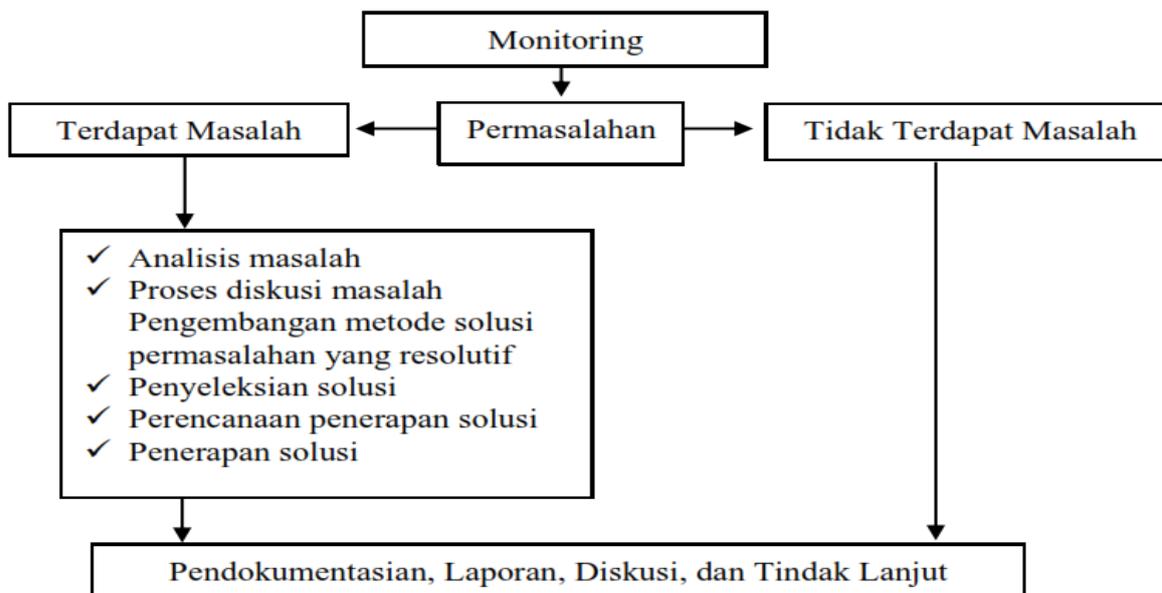
Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mewajibkan pemeliharaan lingkungan hidup untuk menangani dampak yang ditimbulkan oleh kegiatan penyamakan kulit, salah satunya telah diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).



**Gambar 1.** Strategi Sistem Olah  
(Sumber: Data Primer, 2018)

Pengelolaan limbah dengan IPAL harus dilakukan sesuai prosedur dan berkelanjutan. Pengelolaan limbah berkelanjutan memerlukan sebuah strategi yang baik, sehingga dapat dipahami dan dilaksanakan oleh pelaku usaha dan pekerja untuk memperoleh kualitas lingkungan hidup yang lebih baik.

Pengelolaan limbah merupakan suatu tambahan proses pada suatu industri. Usaha untuk meminimasi limbah yang berhasil merupakan hasil dari peningkatan efisiensi operasional industri. Pengelolaan limbah yang tepat dan efektif dapat meminimasi dan menghasilkan limbah yang sesuai dengan BML yang ditetapkan. Strategi pengelolaan limbah yang direkomendasikan adalah sistem olah, monitoring, dan profesionalisme pengelola limbah. Strategi sistem olah dan monitoring disajikan pada Gambar 1 dan 2.



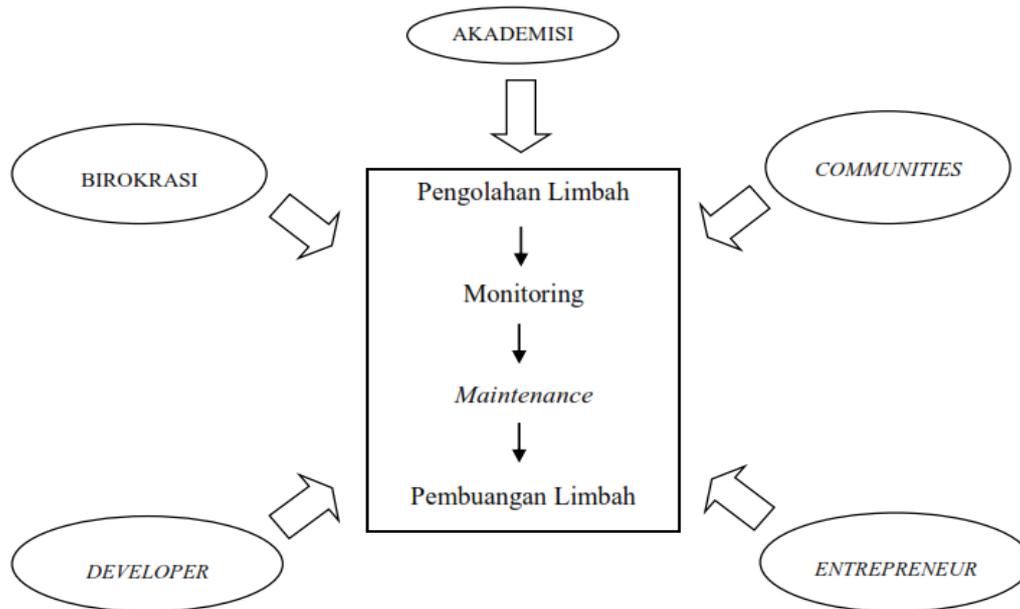
**Gambar 2.** Strategi Sistem Monitoring  
(Sumber: Data Primer, 2018)

Strategi sistem olah dimulai dengan pemanfaatan bahan baku pada saat proses produksi yang akhirnya menghasilkan limbah. Limbah diakumulasi dan diolah berdasarkan prinsip 3R, yaitu *reuse*, *recycle*, dan *recovery* yang bertujuan untuk meminimasi jumlah limbah, pemanfaatan limbah yang masih dapat digunakan untuk proses produksi, pengolahan limbah yang dapat digunakan untuk kebutuhan lainnya, sehingga dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi. Limbah yang sudah tidak dapat digunakan diolah secara *on-site* maupun *off-site* sesuai standar, sehingga limbah yang dibuang sesuai dengan baku mutu lingkungan (BML) yang ditetapkan.

Strategi monitoring dilakukan dengan mengobservasi permasalahan di lapangan. Apabila terdapat permasalahan, maka harus dianalisis secara detail, mengembangkan metode yang resolutif, dan penerapan solusi. Langkah selanjutnya adalah pendokumentasian, pelaporan, diskusi, dan tindak lanjut yang diperlukan.

Strategi sistem olah dan monitoring harus didukung oleh profesionalisme pelaku usaha dan pekerja. Sistem ini harus dilakukan bersama oleh akademisi (A), birokrat (B), *communities*(C), *developer* (D), dan *entrepreneur* (E). Apabila sistem ini dilakukan, maka diharapkan pengelolaan limbah dapat diawasi dan efektif ketika dijalankan. Kerjasama antarstakeholder dapat memaksimalkan pengelolaan limbah (Aji *et al.*, 2017), terutama di LIK kulit Kabupaten Magetan.

Akademisi (A) sebagai peneliti kualitas lingkungan hidup, birokrat (B) sebagai pemegang kebijakan, *communities*(C) sebagai pengawas dari masyarakat. Sedangkan, *developer* (D) dan *entrepreneur* (E) harus bertanggungjawab dalam melaksanakan pengelolaan limbah di LIK kulit Kabupaten Magetan. Strategi sistem profesionalisme disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Strategi Sistem Profesionalisme  
(Sumber: Data Primer, 2018)

#### 4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1). Parameter BOD dengan kadar  $137 \text{ mg.L}^{-1}$  masih melebihi baku mutu lingkungan ( $100 \text{ mg.L}^{-1}$ ); (2). Parameter COD dengan kadar  $481,7 \text{ mg.L}^{-1}$  masih melebihi baku mutu lingkungan ( $250 \text{ mg.L}^{-1}$ ); (3). Parameter minyak dan lemak dengan kadar  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  tidak melebihi baku mutu lingkungan ( $5 \text{ mg.L}^{-1}$ ); dan (4). Strategi yang direkomendasikan adalah sistem olah, monitoring, dan profesionalisme.

Saran dari penelitian ini adalah akademisi, birokrat, dan *communities* (masyarakat) bersama-sama melakukan pengawasan dan masukan kepada *developer* dan *entrepreneur* dalam menjalankan pengelolaan limbah. Rekomendasi yang diberikan adalah penerapan strategi sistem olah, monitoring, dan profesionalisme.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A.C., Masykuri, M., & Rosariastuti, R. (2017). Phytoremediation of rice field contaminated by chromium with mendong (*Fimbristylis globulosa*) to supporting sustainable agriculture. *Proceeding. The 3<sup>rd</sup> International Indonesian Forum for Asian Studies. Borderless Communities & Nation with Borders Challenges of Globalisation.* 1236-1247.
- Atima, W. (2014). BOD dan COD sebagai parameter pencemaran airdan baku mutu air limbah. *Biologi Sel*, vol. 3, no. 2, pp. 83-93.
- Bajza, Z., & Vrcek, I.V. (2001). Water quality analysis of mixtures obtained from tannery waste effluents. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, vo. 50, no. 1, pp. 15-18.
- Boyd, C.E. (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Fatmawati, N.S., Hermana, J., & Slamet, A. (2016). Optimasi kinerja instalasi pengolahan air limbah industri penyamakan kulit Magetan. *Jurnal Teknik ITS*, vol. 5, no. 2, hlm. D79-D85.
- Hidayati, R. (2014). Studi Evaluasi Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Penyamakan Kulit Pada UPT Lingkungan Industri Kulit Kabupaten Magetan. *Jurnal Teknik Pengairan Konsentrasi Konservasi Sumber Daya Air*.
- Kanagaraj, J., Senthilvelan, T., Panda, R.C., & Kavitha, S. (2015). Eco-friendly waste management strategies for greener environment towards sustainable development in

- leather industry: a comprehensive review. *Journal of Cleaner Production*, vol. 89, hlm. 1-17.
- Krishnamoorthy, G., Sadulla, S., Sehgal, P.K., & Mandal, A.B. (2012). Green chemistry approaches to leather tanning process for making chrome-free leather by unnatural amino acids. *Journal of Hazardous Materials*, vol. 215, pp. 173-182.
- Lofrano, G., Aydin, E., Rusoo, F., Guida, M., & Belgiorno, V.(2008). Characterization, fluxes, and toxicity of leather tanning bath chemicals in a large tanning district area (IT). *Water, Air, & Soil Pollution: Focus*, vol. 8, pp. 5-6.
- Lofrano, G., Meric, S., Zengin, G.E., & Orhon, D. (2013). Chemical and biological treatment technologies for leather tannery chemicals and wastewater: A review. *Science of the Total Environment*, vo. 461, pp. 265-281.
- Ma, J., Lv, X., Gao, D., Li, Y., Lv, B., & Zhang, J. (2014). Nanocomposite-based green tanning process of suede leather to enhance chromium uptake. *Journal of Cleaner Production*, vol. 71, pp. 120-126.
- Nasrudin, Darojah, S., Rahayu, R.A.(2009). *Fatliquoring/Perminyakan Sebagai Jantung Dari Proses Penyelesaian Basah*. Yogyakarta: Akademi Teknologi Kulit.
- Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 52 Tahun (2014) tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Untuk Kegiatan Industri Penyamakan Kulit
- Poedjiadi, A.,& Supriyanti, F.M.T. (2009). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Sutyasmi, S. (2009). Pemanfaatan lemak *fleshing* tersulfonasi untuk peminyakan pada proses penyamakan kulit. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik*, vol. 25, no. 1, pp. 39-44.
- Umaly, R.C. dan Ma L.A. Cuvin. (1988). *Limnology: Laboratory and field guide*, Physico-chemical factors, Biological factors. National Book Store, Inc. Publishers. Metro Manila. 322 p. Metcalf & Eddy, 1991;
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun (2009) tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mewajibkan pemeliharaan lingkungan hidup