

**KUALITAS LIMBAH CAIR TAHU DI KOLAM PENAMPUNGAN DAN
PENGARUHNYA TERHADAP SUNGAI TARAI, KAMPAR**

OLEH

JULIA RASTIFA DEWI



FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN

UNIVERSITAS RIAU

PEKANBARU

2019

Kualitas Limbah Cair Tahu Di Kolam Penampungan dan Pengaruhnya Terhadap Sungai Tarai, Kampar

Oleh

Julia Rastifa Dewi⁽¹⁾, Budijono⁽²⁾ Eko Purwanto⁽²⁾

Juliarastifa1@gmail.com

abtrak

Penelitian ini dilaksanakan pada November 2018 hingga Februari 2019 di pabrik tahu CV. Dika Putra. Penelitian bertujuan untuk menganalisa kondisi limbah cair industri tahu efektifitas kolam penampungan limbah cair tahu dan pengaruh buangan limbah cair terhadap Sungai Tarai. Metode yang digunakan yaitu metode survey. Parameter yang dianalisis adalah berupa suhu, pH, BOD₅, COD, TSS dan NH₃. Kualitas limbah cair tahu berkisar antara: suhu 27-33 °C, pH 4-7, BOD₅ 4,8-132 mg/L, COD 1728-5568 mg/L, TSS 10-170 mg/L dan NH₃ 0,2-3,4 mg/L. Sementara efektivitas kinerja kolam penampungan limbah cair tahu mencapai: suhu 3,2-15,6 %, pH 0-75 %, BOD₅ 10,6-87,5 %, COD 0-58,6 %, TSS 9,1-85,3 %, NH₃ 2,6-331,9 %. Sedangkan kualitas air Sungai Tarai berkisar antara: suhu 26-29 °C, pH 5-6, BOD₅ 4,8-76,8 mg/L, COD 578-3072 mg/L, TSS 10-85 mg/L dan NH₃ 0,1-1,65 mg/L. Secara umum buangan limbah cair tahu tidak mempengaruhi terhadap meningkatnya nilai parameter kualitas perairan Sungai Tarai.

Kata kunci : Pabrik Tahu, Efektivitas, Sungai Tarai

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

The Topu Waste Water Quality The Ponds and The Affect To Tarai, River

By

Julia Rastifa Dewi⁽¹⁾, Budijono⁽²⁾ Eko Purwanto⁽²⁾

Juliarastifa1@gmail.com

Abstract

The research was conducted on November 2018 untill February 2019 in UD Dika Putra tofu industry. The research aimed to analyze the condition of tofu industry waste water, the effectiveness of stabilization ponds in improving the waste water quality and the effects of discharged waste waste in tarai river. The method used in this research was survey method. Parameter measured were temperature, pH, BOD₅, COD, TSS and NH₃. Waste water quality varied from suhu 27-33 °C, pH 4-7, BOD₅ 4,8-132 mg/L, COD 1728-5568 mg/L, TSS 10-170 mg/L dan NH₃ 0,2-3,4 mg/L. Eventhough, the effectiveness value of the pons varied from suhu 3,2-15,6 %, pH 0-75 %, BOD₅ 10,6-87,5 %, COD 0-58,6 %, TSS 9,1-85,3 %, NH₃ 2,6-331,9 %. Beside of that the Tarai River's water quality varied from suhu 26-29 °C, pH 5-6, BOD₅ 4,8-76,8 mg/L, COD 578-3072 mg/L, TSS 10-85 mg/L dan NH₃ 0,1-1,65 mg/L. Generally, the treated tofu waste water that was not affect to the Tarai River's quality

Keywords: tofu industry, the effectiveness, Tarai River

1) Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University

2) Lecturer of the Fishery and Marine Science Faculty, Riau University

PENDAHULUAN

Sungai Tarai adalah salah satu sumberdaya air permukaan yang terdapat di Kota Pekanbaru dengan panjang berkisar 20 - 30 km dan lebar 4 - 8 m yang bermuara ke Sungai Kampar. Saat ini, Sungai Tarai dimanfaatkan sebagai media pemeliharaan ikan budidaya dan kolam pancing, tempat pemancingan, pencucian kendaraan bermotor, pemandian anak-anak dan tempat penampungan limbah cair dari aktivitas perumahan, industri tahu, perternakan sapi dan pengepul barang plastik bekas menjadi butiran plastik serta lainnya. Peningkatan aktivitas ekonomi masyarakat yang seiring dengan bertambahnya penduduk yang bermukim di sekitar lokasi sungai ini dapat mempengaruhi kondisi kualitas air Sungai Tarai.

Kondisi kualitas air Sungai Tarai yang terukur adalah BOD 9.5 – 14 mg/L, COD 85 – 107.3 mg/L, NH_3 0.685 – 2.13 mg/L, 3.0 – 3.1 mg/L, pH 5, suhu 28 – 30°C, TSS 31.33 – 45.33 mg/L, kecerahan 16 – 20 cm, kedalaman 25.7 – 105.7 cm dan kecepatan arus 21 – 46 cm/detik. Jenis ikan yang teridentifikasi di Sungai Tarai sebanyak 22 jenis yang berpotensi sebagai ikan konsumsi dan ikan hias (Hasbi dan Budijono, 2013). Nilai BOD dan COD yang tinggi tersebut menunjukkan bahwa Sungai Tarai telah menerima masukan bahan organik yang cukup tinggi. Salah satu limbah cair dengan kandungan organik tinggi berasal dari industri tahu “CV. Dika Putra”.

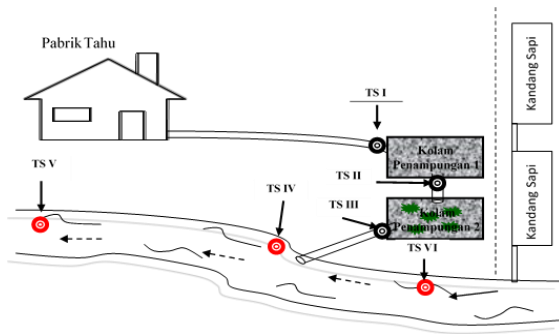
Penelitian terkait dengan kondisi kualitas limbah cair tahu pada lokasi yang sama telah dilakukan pada periode bulan September – Oktober. Sementara

penelitian ini merupakan kelanjutan dari penelitian sebelumnya dalam rangka memperoleh dan melengkapi data dari waktu ke waktu (*time series*) yang sangat diperlukan dalam upaya pengelolaan dan perbaikan sistem pengolahan limbah cair tahu agar diperoleh efisiensi pengolahan limbah cair tahu yang tinggi dan sekaligus mengurangi pengaruhnya terhadap Sungai Tarai.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Bulan November 2018-Februari 2019. Lokasi penelitian dipabrik tahu CV. Dika Putra dan Sungai Tarai Kecamatan Tambang, Kampar dengan metode survey. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel limbah cair tahu dan air Sungai Tarai, MnSO_4 , Alkalim, H_2SO_4 , Amilum, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, H_2SO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Sedangkan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah gayung/ember, kamera digital, alat-alat tulis, thermometer suhu, kertas saring 0,45 μm , kertas pH, botol sampel, pipet tetes, *ice box*.

Lokasi penelitian (pengambilan sampel) di kolam penampungan limbah tahu di pabrik tahu UD.Dika Putra. Lokasi pengukuran dan pengambilan sampel ditentukan dengan cara *purposive sampling* atau dengan memperhatikan kondisi kolam-kolam penampung limbah dengan membagi menjadi 6 (enam) titik sampling dengan 3 (tiga) kali ulangan pengambilan.



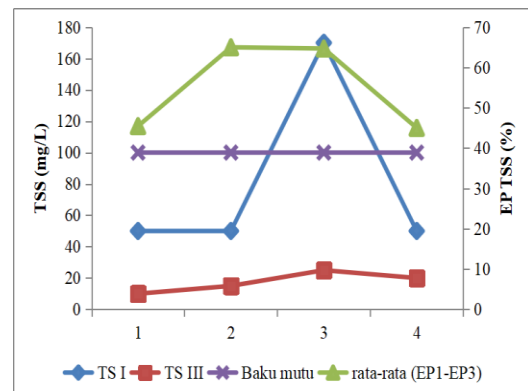
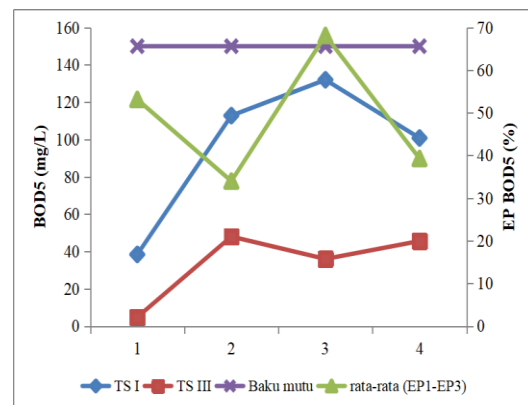
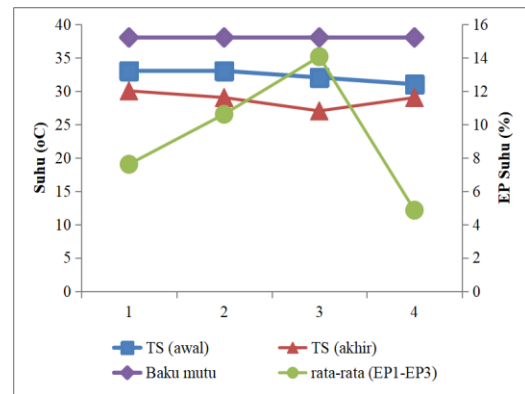
Gambar 1. Sketsa Titik Pengambilan Sampel

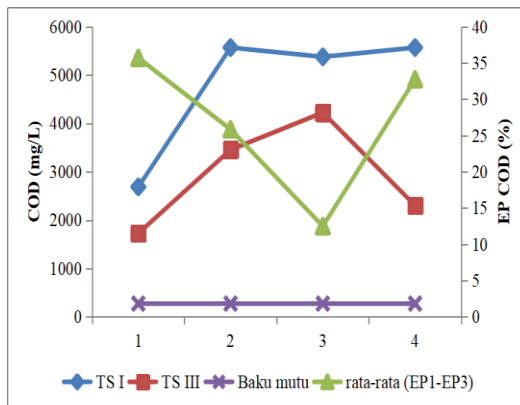
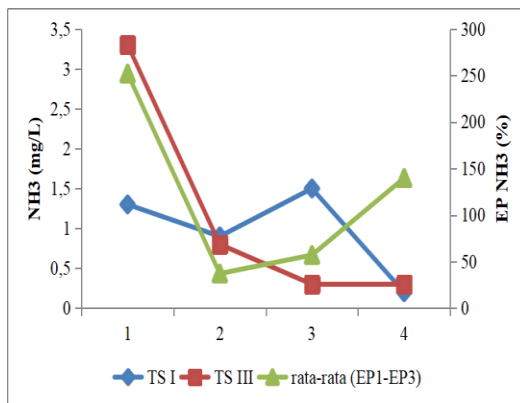
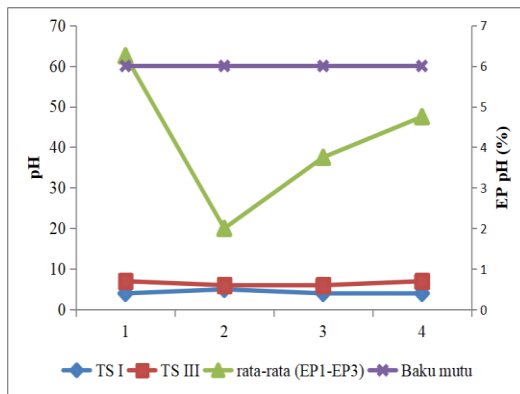
Tahapan penelitian meliputi : (1) penentuan lokasi pengambilan sampel; (2) pengambilan sampel limbah cair dan (3) pengukuran parameter limbah cair. Parameter yang dianalisis adalah berupa suhu, pH, BOD₅, COD, TSS dan NH₃. Selanjutnya data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan dibahas secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Limbah Cair Tahu dan Efektivitas Kinerja Kolam Penampungan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kualitas limbah cair tahu berkisar antara: suhu 27-33 °C, pH 4-7, BOD₅ 4,8-132 mg/L, COD 1728-5568 mg/L, TSS 10-170 mg/L dan NH₃ 0,2-3,4 mg/L. Sementara efektivitas kinerja kolam penampungan dalam menurunkan atau meringankan kadar limbah cair tahu mencapai: suhu 3,2-15,6 %, pH 0-75 %, BOD₅ 10,6-87,5 %, COD 0-58,6 %, TSS 9,1-85,3 %, NH₃ 2,6-331,9 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Fluktuasi Parameter Limbah Cair Tahu dan Efektifitas Kinerja Kolam Penampungan

Suhu pada penelitian ini berkisar antara 27-33°C. Nilai suhu berada pada kisaran suhu normal yang masih dapat mendukung kehidupan biota yang terdapat pada kolam penampungan. Beberapa biota yang dimaksud seperti tumbuhan air (eceng gondok dan lainnya), protozoa dan kelompok bakteri dan fungi. Menurut Dahruji *et al* (2017) suhu buangan industri tahu berasal dari proses pemasakan kedelai. Suhu limbah cair tahu pada umumnya lebih tinggi dari air bakunya, yaitu 40 °C sampai 46 °C. Nilai pH limbah cair pada kolam penampungan berkisar 4-7. Nilai pH tersebut masih mendukung kehidupan mikroorganisme dan tumbuhan air seperti eceng gondok yang terdapat di kolam penampungan tersebut. Menurut Suriawiria (2003) bahwa mikroorganisme asidofilik dapat tumbuh pada rentang pH 2-6 dan mesofilik berkisar 5,5-8. Bakteri memerlukan nilai pH antara 6,5-7,5. Algadri (2002) juga menyatakan bahwa kisaran pH yang dapat ditoleransi tanaman air dan mikroorganisme adalah antara 5-9. Sementara itu tingginya nilai BOD₅ pada TS 1 (awal) menunjukkan bahwa kondisi limbah cair tahu sebelum masuk ke kolam penampungan limbah banyak mengandung bahan organik yang belum terurai oleh mikroorganisme pengurai. Kondisi limbah cair berupa volume limbah juga mempengaruhi kemampuan mikroorganisme yang menguraikan limbah cair tahu tersebut. Menurut Sari *et al* (2017) menyatakan bahwa semakin lama dan semakin banyak volume

limbah maka akan menyulitkan pengelolaan limbah, karena beberapa zat sulit diuraikan oleh mikroorganisme didalam air limbah tahu tersebut. Penurunan nilai COD disebabkan oleh sebagian besar kondisi bahan organik berada pada kolam penampungan mengalami peran sebagai nutrisi (sumber makanan) bagi pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Ginting *dalam* Sari *et al* (2017) bahwa mikroorganisme dalam limbah terus menerus melakukan proses metabolisme sepanjang kebutuhan energinya terpenuhi dan akan menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat memberikan dampak terhadap turunnya nilai COD.

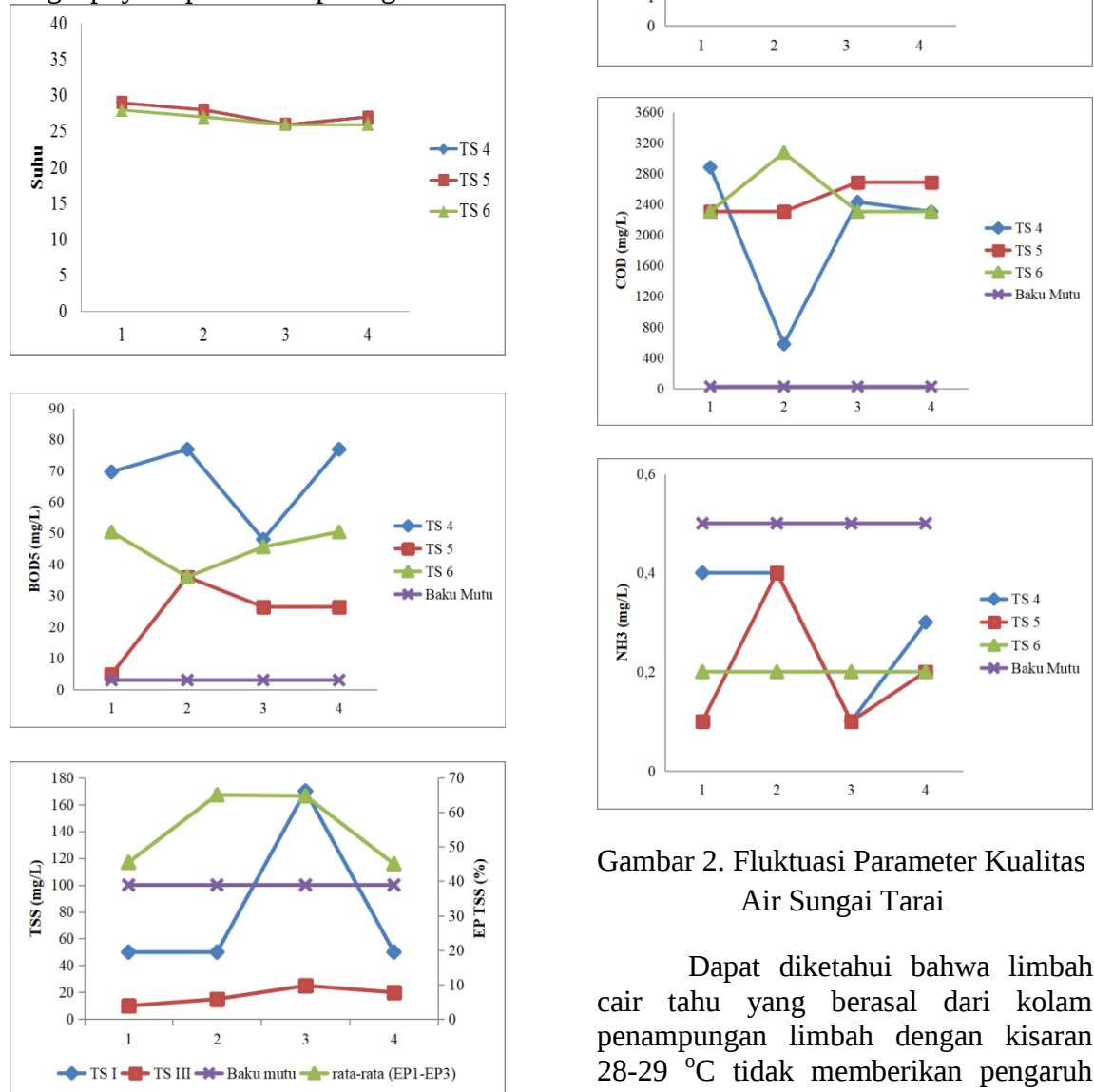
Rendahnya nilai TSS pada TS 3 (akhir) menunjukkan bahwa kinerja kolam penampungan limbah 1 tergolong lebih efektif dibandingkan dengan kolam penampungan limbah 2. Nilai efektifitas kolam penampungan limbah cair tahu berkisar 45-65% dan mengalami perubahan dibandingkan penelitian sebelumnya. Hal ini diduga disebabkan TSS oleh sebagian besar yang didominasi oleh partikel yang lebih besar seperti sisa gumpalan tahu dan kulit kacang keledai yang tidak hancur dan mengendap menjadi endapan lumpur pada kolam penampungan limbah 1 selanjutnya limbah cair yang memiliki partikel berukuran lebih kecil akan mengalir keluar dari sistem kolam menuju ke parit diantara kolam penampungan 1 dan 2. Selain itu kondisi tersebut juga terjadi pada kolam penampungan limbah 2 dengan ditunjukkan penurunan

nilai TSS hingga limbah mengalir keluar menuju Sungai Tarai. Hal ini disebabkan oleh adanya tumbuhan eceng gondok yang memperlambat aliran air sehingga berpotensi memacu proses pengendapan partikel bahan pencemar dalam air. Menurut Khiatuddin *dalam* Novelizon (2017) bahwa kerapatan tumbuhan akuatik memperlambat aliran air yang masuk ke perairan sehingga akan memacu proses pengendapan partikel bahan pencemar yang terkandung dalam air.

Selain itu nilai efektifitas kolam penampungan limbah berkisar 37,2-251,95% dengan terdapat perubahan dibandingkan penelitian sebelumnya. Hal ini terjadi pada TS 3 (akhir) atau pada kolam penampungan limbah cair 2. Hal ini dikarenakan kolam penampungan limbah cair 1 tidak berpengaruh dalam menurunkan NH_3 diduga karena faktor ketersediaan oksigen terbatas hanya pada bagian atas permukaan limbah cair akibat difusi udara yang tidak mencapai hingga ke dalam lumpur limbah. Sementara itu pada kolam penampungan limbah cair 2 terjadi penurunan nilai NH_3 . Hal ini diduga disebabkan oleh peran tumbuhan eceng gondok berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menurunkan nilai NH_3 yang relatif besar senyawa nitrogen diserap oleh tumbuhan tersebut sehingga terjadi proses perubahan NH_3 menjadi gas N_2 . Menurut Lierr *et al* *dalam* Novelizon (2017) menyatakan bahwa pengendapan dan penyaringan partikel padat bernitrogen pada bagian tumbuhan eceng gondok terutama akar dan proses adsorpsi ion ammonium ke dalam sedimen organik dan anorganik melalui pertukaran ion positif.

B. Kualitas Air Sungai Tarai

Sementara itu kualitas air Sungai Tarai berkisar antara: suhu 26-29 °C, pH 5-6, BOD₅ 4,8-76,8 mg/L, COD 578-3072 mg/L, TSS 10-85 mg/L dan NH₃ 0,1-1,65 mg/L. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Fluktuasi Parameter Kualitas Air Sungai Tarai

Dapat diketahui bahwa limbah cair tahu yang berasal dari kolam penampungan limbah dengan kisaran 28-29 °C tidak memberikan pengaruh terhadap kondisi suhu perairan Sungai Tarai. Hal ini dipengaruhi oleh limbah cair tahu yang telah mengalami pengenceran sehingga adanya perpindahan energi panas dari limbah ke

media lain. Oleh karena itu suhu perairan Sungai Tarai masih mendukung untuk kehidupan organisme perairan. Menurut Effendi (2003) bahwa aktifitas biologi-fisiologis di dalam ekosistem perairan sangat dipengaruhi oleh suhu. Selain itu Wardhana (2004) juga menambahkan bahwa air sungai yang suhunya naik akan mengganggu kehidupan hewan maupun tanaman air karena kadar oksigen terlarut akan turun bersamaan dengan kenaikan suhu. Nilai pH pada perairan Sungai Tarai diperoleh nilai pH 5. Hal ini disimpulkan bahwa buangan limbah cair tahu yang mengalir dari kolam penampungan tidak mempengaruhi nilai pH di perairan Sungai Tarai. Sehingga perairan Sungai Tarai masih layak untuk mendukung kehidupan organisme akuatik. Menurut Wardhana (2004) menyatakan bahwa air normal yang memenuhi syarat untuk kehidupan mempunyai pH berkisar antara 6,5-7,5.

Penurunan nilai BOD₅ tersebut diduga dipengaruhi oleh faktor cuaca dikarenakan terjadinya hujan sebelum dilakukan pengambilan sampel penelitian sehingga menyebabkan debit air Sungai Tarai meningkat dan memberikan pengaruh terhadap nilai BOD₅ perairan Sungai Tarai. Selain itu proses penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana berpengaruh terhadap menurunnya nilai BOD₅. Menurut Alvendo (2009) Adanya penguraian senyawa organik menjadi senyawa yang lebih sederhana secara tidak langsung dapat menurunkan kadar BOD. Pada Bulan November nilai COD pada TS 5 mengalami penurunan menjadi 2304 mg/L dibandingkan nilai COD TS 4 sebesar 2000 mg/L. Dapat diketahui bahwa buangan limbah cair

tahu tidak mempengaruhi peningkatan nilai COD di Perairan Sungai Tarai. Hal ini disebabkan dikarenakan terjadinya musim hujan pada saat pengamatan sampel, sehingga debit air Sungai Tarai meningkat sehingga pengenceran limbah cair tahu terjadi lebih banyak. Pengukuran nilai COD di TS 6 mengalami peningkatan dibandingkan TS 5 sebesar 2304-2686 mg/L menjadi 2304-3072 mg/L. Peningkatan nilai COD diduga dipengaruhi oleh jumlah zat organik dan sumber pencemar lainnya meliputi tumpukan sampah organik maupun anorganik seperti sampah plastik, kertas, potongan kayu yang tersangkut pada permukaan Sungai Tarai yang berada di TS 5 dan 6. Hal ini tentu saja akan mempengaruhi stabilitas terhadap proses-proses biologi. Namun secara keseluruhan, kualitas Perairan Sungai Tarai berdasarkan nilai COD yang diperoleh menyimpulkan bahwa sudah melebihi ambang batas baku mutu yang ditetapkan yaitu 25 mg/L (Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001).

Nilai TSS pada TS 6 mengalami penurunan dibandingkan TS 5 berturut-turut sebesar 35 dan 40 mg/L. Hal ini diduga dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang mendegradasi material organik dan proses sedimentasi padatan tersuspensi di dasar sungai maupun yang melekat pada tumbuhan air yang mendiami kedua sisi sungai tersebut. Nilai NH₃ dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu di TS 5 pada setiap waktu pengamatan berkisar 0,1-0,4 mg/L. Hal yang sama juga terdapat pada TS 4 (kontrol). Sementara nilai NH₃ di TS 3 berkisar antara 0,3-3,3 mg/L. Hal ini dapat diketahui bahwa buangan limbah cair tahu tidak

memberikan pengaruh terhadap nilai NH_3 di perairan Sungai Tarai. Begitu juga yang terjadi pada TS 6 dengan nilai NH_3 rata-rata 0,2 mg/L. Secara keseluruhan nilai NH_3 pada perairan Sungai Tarai masih memenuhi standar baku mutu kualitas air yaitu sebesar 0,5 mg/L (Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kualitas limbah cair tahu di kolam penampungan mengalami fluktuasi dibandingkan penelitian sebelumnya. Kualitas limbah cair tahu berkisar antara: suhu 27-33 °C, pH 4-7, BOD_5 4,8-132 mg/L, COD 1728-5568 mg/L, TSS 10-170 mg/L dan NH_3 0,2-3,4 mg/L. Sementara efektivitas kinerja kolam penampungan dalam menurunkan atau meringankan kadar limbah cair tahu mencapai: suhu 3,2-15,6 %, pH 0-75 %, BOD_5 10,6-87,5 %, COD 0-58,6 %, TSS 9,1-85,3 %, NH_3 2,6-331,9 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kolam penampungan limbah cair tahu efektif untuk menurunkan kadar pencemar dalam limbah cair tahu. Sementara itu kualitas air Sungai Tarai berkisar antara: suhu 26-29 °C, pH 5-6, BOD_5 4,8-76,8 mg/L, COD 578-3072 mg/L, TSS 10-85 mg/L dan NH_3 0,1-1,65 mg/L. Berdasarkan pengukuran kualitas air sungai, maka diketahui bahwa buangan limbah cair tahu tidak mempengaruhi terhadap meningkatnya nilai parameter kualitas perairan Sungai Tarai.

Saran

Untuk penelitian lanjutan disarankan hendaknya penelitian

dilakukan secara berkala dengan penambahan waktu dan titik sampling penelitian. Dan juga perlu dilakukan pengukuran terhadap parameter lainnya. Selain itu perlu juga diketahui lebih lanjut pengaruh aktivitas antropogenik lainnya yang mempengaruhi kualitas perairan Sungai Tarai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, C. 1989. Biological and Physical Mechanism in Slow Sand Filtration. New York. Gary Losgon. American Society of Civil Engineer.
- Alaerts, G. dan S.S. Santika, 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya. 309 halaman.
- Avlenda, E. (2009). Penggunaan Tanaman Kangkung (*Ipomoea aquatic*) Forsk.) Dan Genjer (*Limnocharis flava* (L.) Buch.) Dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. Bandung: Tesis Pascasarjana Biologi Institut Teknologi Bandung.
- Dahruji., P. F. Willianarti., dan T. Hendarto. 2017. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol 1(1): 36-44

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 249 halaman.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi Air dan Udara. Kanisius. Yogyakarta. 190 hal.
- Hasbi. dan Budijono. 2013. Tosisitas Akut Dan Dampak Limbha Cair Tahu Terhadap Kualitas Perairan Sungai Tarai Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Pekanbaru.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor Kep-51/MENLH/10/1995 tentang Baku Mutu Limbah Cair Bagi Kegiatan Industri.
- Novelizon, W. 2017. Kualitas Limbah Cair Tahu dan Efektifitas Kinerja Kolam Penampungan Serta Pengaruhnya Terhadap Sungai Tarai Kecamatan Tambang Kampar. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. 76 hal
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tanggal 14 Desember 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Sari, K.L., Z. A, As., dan Hardiono. 2017. Penurunan Kadar Bod, Cod Dan Tss Pada Limbah Tahu Menggunakan Effective Microorganism-4 (Em4) Secara