

JURNAL

**PENGARUH KERAPATAN BIORAFIA TERHADAP
PENURUNAN KADAR *BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*
(BOD₅) YANG TERKANDUNG DALAM PERAIRAN SUNGAI
SAIL**

OLEH

RIZKA NOVTRI ANDINI



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

The Effectiveness Of Biorafia In Reducing Biological Oxygen Demand (BOD₅) Content In The Sail River's Water

By:

Rizka Novtri Andini¹⁾, Budijono²⁾, Eko Purwanto²⁾
Email:rizkanovtriandini@gmail.com

ABSTRACT

One of the pollutions that enters the Sail River is organic pollutants derived from domestic waste. Efforts to reduce organic pollutants can be conducted by using biocords. Biocord is a rope in the form of three-dimensional fine fiber webbing that is able to hold microorganisms in large quantities. This research used biorafia media (material made from raffia-based materials). The method used was CRD with 3 different biorafia densities low density (P1), medium density (P2) and high density (P3) with 3 replications each. Biorafia is placed in a ditch drained from the Sail River. Biorafia functions as a place attached to microorganisms (biofilms). The degradation process of organic matter occurs when in contact with biofilms that are present in biorafia. The purpose of this study was to reduce the levels of BOD₅. The results showed a decrease in BOD₅ levels with a time interval of 1 month. The effectiveness of the decrease in the average BOD₅ was P1 71,4,%, P2 74,1% dan P3 69,5%.

Keywords: biocord, biorafia, organic pollutants, microorganisms

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

²⁾ *Lecturers of the Fisheries and Marine Sciences Faculty, University Riau*

Pengaruh Kerapatan Biorafia Terhadap Penurunan *Biological Oxygen Demand* (BOD₅) Yang Terkandung Dalam Perairan Sungai Sail

Oleh:

Rizka Novtri Andini¹⁾, Budijono²⁾, Eko Purwanto²⁾
Email: rizkanovtriandini@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu pencemaran yang masuk pada Sungai Sail adalah polutan organik yang berasal dari limbah domestik. Upaya untuk menurunkan polutan organik dengan menggunakan biocord. Biocord merupakan tali tambang berupa anyaman serat halus tiga dimensi yang mampu menahan mikroorganisme dalam jumlah besar. Penelitian ini digunakan media biorafia (material yang berbahan dasar tali rafia). Metode yang digunakan eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 variasi kerapatan yaitu jarang (P1), sedang (P2) dan rapat (P3) dengan masing-masing 3 kali ulangan. Biorafia diletakan dalam parit yang dialiri air dari Sungai Sail. Biorafia berfungsi sebagai tempat melekat mikroorganisme (biofilm). Proses degradasi bahan organik terjadi ketika kontak dengan biofilm yang ada pada biorafia. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas kerapatan biorafia terhadap penurunan kadar BOD₅ dan COD. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar BOD₅ dan COD dengan interval waktu selama 1 bulan. Efektifitas penurunan rata-rata BOD₅ adalah P1 71,4%, P2 74,1% dan P3 69,5%. Sedangkan Efektifitas penurunan rata-rata COD adalah P1 38,7%, P2 46,9% dan P3 42,5%.

Kata Kunci: biocord, biorafia, polutan organik, mikroorganisme

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Sungai Sail merupakan salah satu anak sungai yang bermuara ke Sungai Siak. Sungai Sail dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat penghasil ikan, mencari cacing (*Tubifex* sp.), transportasi serta mandi, cuci dan kakus (MCK). Tingginya aktifitas domestik di sekitar Sungai Sail seperti pemukiman (ruko), pasar, restoran/rumah makan, perhotelan dan sebagainya mengakibatkan masuknya berbagai limbah yang mengandung sejumlah besar pencemar organik dan anorganik.

Salah satu pencemaran yang masuk pada Sungai Sail adalah polutan organik yang berasal dari limbah rumah tangga (limbah domestik) dan sebagainya. Tingginya polutan organik akan berpengaruh terhadap nilai BOD₅ di air limbah. Dengan melihat kandungan oksigen yang terlarut di dalam air dapat ditentukan seberapa jauh tingkat pencemaran air lingkungan telah terjadi. Cara yang ditempuh untuk maksud tersebut adalah dengan uji BOD₅

Salah satu upaya untuk menurunkan polutan organik yaitu dengan melakukan pengolahan limbah secara biologis dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk menguraikan bahan-bahan organik yang terkandung dalam air limbah menjadi bahan yang lebih sederhana dan tidak berbahaya. Dengan adanya perkembangan teknologi dan inovasi baru maka tercipta suatu media yang disebut BioCord yang merupakan tali tambang berupa anyaman serat halus tiga dimensi yang mampu menahan mikroorganisme dalam jumlah besar. Cara kerja biocord ini sama dengan biofilter yaitu dengan memanfaatkan

peranan mikroorganisme (bakteri) yang melekat pada media-media yang terdapat pada reaktor untuk mendegradasi polutan yang terkandung di dalam limbah tersebut (Waluyo, 2005).

Gagasan utama penelitian ini adalah mensubstitusikan atau mengganti media biocord ini dengan media yang berbasis lokal yaitu berbahan dasar dari tali rafia sehingga diberi nama biorafia. Penggunaan tali rafia ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Said (2005) yang menyatakan bahwa serat plastik dapat digunakan sebagai mediabiofilter untuk pengolahan air limbah rumah tangga dengan hasil yang baik. Tali rafia ini nantinya akan dibentuk seperti kemoceng, yang menjadi tempat menempelnya mikroorganisme. Mikroorganisme yang menempel akan berkembang biak dan membentuk biofilm. Mikroorganisme itulah yang akan membantu penyerapan dari padatan organik yang telah dipecah dalam bentuk sederhana.

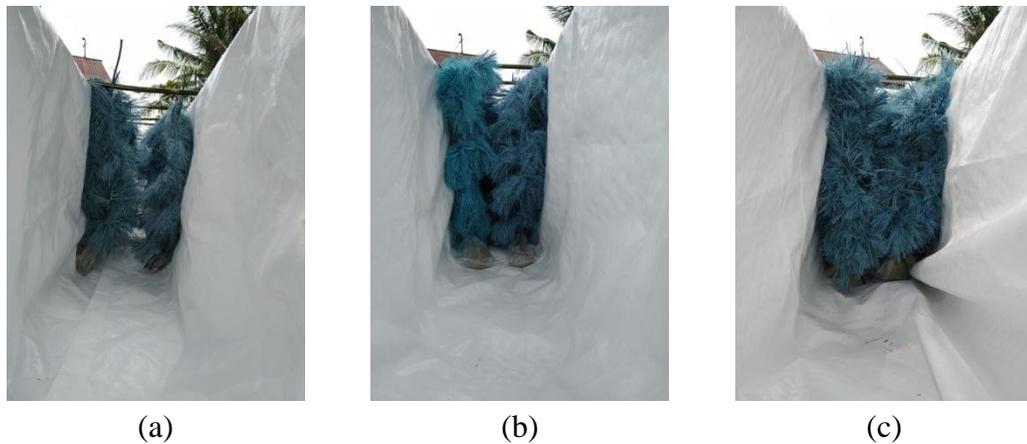
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kerapatan biorafia terhadap penurunan kadar BOD₅ yang terkandung dalam perairan Sungai Sail.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yaitu Maret-April 2019 yang bertempat di Sungai Sail. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri atas 3 (tiga) taraf perlakuan dan 3 (tiga) ulangan. Penelitian ini terdiri dari 3 taraf perlakuan variasi kerapatan biorafia yaitu jarang (P1)

50 simpul, sedang (P2) 75 simpul dan rapat (P3) 100 simpul. Setiap percobaan pada masing-masing biorafia dilakukan 3x ulangan, sehingga unit percobaan ada 9 buah. Rangkaian biorafia yang telah di buat disatukan dengan cara di gantung

pada parit sehingga membentuk unit biorafia. Setiap parit terdiri dari 8 rangkaian biorafia. Kemudian parit diisi dengan air dari Sungai Sail dan dialirkan secara kontinyu dengan debit 15ml/detik selama 9 jam/hari.



Gambar 1. (a) Biorafia Jarang, (b) Biorafia Sedang, (c) Biorafia Rapat

Efektifitas penurunan dilihat dengan menggunakan rumus (Saeni, 1988):

$$EP = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100\%$$

Keterangan:

EP : nilai efektifitas penurunan

C_{in} : kadar BOD₅ dan COD di inlet

C_{out} : kadar BOD₅ dan COD di outlet

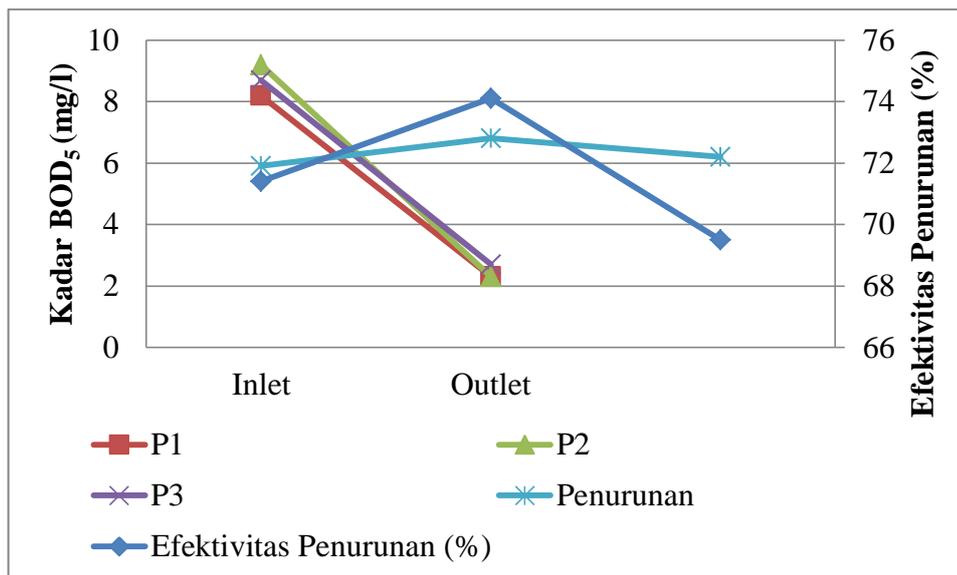
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar rata-rata BOD₅ pada inlet didapatkan berkisar antara 8,2-9,2 mg/l. Menurut PP No. 82 Tahun 2001 kelas II kadar BOD₅ pada bagian inlet sudah melebihi ambang batas baku mutu.

Berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan BLH tahun 2007 di perairan Sungai Sail didapatkan kadar BOD₅ tinggi yaitu 20,4 mg/l. Tingginya kadar BOD₅ pada perairan Sungai Sail karena banyaknya buangan limbah-limbah domestik ke

dalam perairan, hal ini sesuai dengan pernyataan Yulianti (2010) karena letaknya di wilayah perkotaan yang disertai dengan aktivitas pembangunan yang semakin pesat akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang sangat besar.

Tahun 2013 BLH melakukan monitoring lagi di perairan Sungai Sail dan didapatkan kadar BOD₅ yaitu 11,28 mg/l. Berdasarkan hasil monitoring BLH tersebut kadar BOD₅ yang didapatkan menurun dari hasil monitoring BLH tahun 2007. Hal ini berarti berkurangnya jumlah buangan limbah-limbah domestik ke dalam Sungai Sail. Hasil analisis pengukuran BOD₅ pada air dari Sungai Sail sebelum dan sesudah melewati biorafia terjadi penurunan yang cukup baik. Grafik hasil analisis pengukuran kadar BOD₅ disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kadar BOD₅

Berdasarkan Gambar 2. biorafia dapat menurunkan kadar BOD₅ yang terkandung dalam perairan Sungai Sail dengan adanya 3 perlakuan yaitu (P1), (P2) dan (P3). Dimana hasil outlet dari BOD₅ tersebut sudah dibawah ambang batas baku mutu kelas II menurut PP No. 82 Tahun 2001.

Penurunan kadar BOD₅ ini disebabkan karena adanya proses secara fisika dan biologi yang terjadi pada biorafia. Proses fisika dibuktikan dengan adanya bahan organik yang tersuspensi dan bahan anorganik seperti pasir, lumpur dan lainnya yang tertahan dan menempel langsung pada serat-serat halus biorafia. Sedangkan untuk proses biologi terjadi karena adanya peranan mikroorganisme khususnya bakteri yang menempel pada serat-serat halus biorafia sehingga akan membentuk biofilm. Mikroorganisme yang dimaksud adalah mikroorganisme yang terdapat dalam perairan Sungai Sail. Proses biofilm dilakukan dengan cara mengalirkan air dari Sungai Sail ke dalam parit yang berisi biorafia untuk pengembangbiakan

mikroorganisme. Bakteri yang ditemukan menempel pada serat-serat halus biorafia terdiri dari beberapa jenis yaitu *E.choli*, *Bacillus* sp., *Proteus* sp., *Providensia stuartii*.

E.choli, *Proteus* sp dan *Providensia stuartii* termasuk famili Enterobacteriaceae yang merupakan bakteri gram negatif dimana bakteri ini memiliki kemampuan dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung dalam limbah pasar, hal ini dapat dilihat dari perubahan nilai parameter BOD sebesar 67,2% (Paramita, 2012).

Bacillus sp. mampu memanfaatkan bahan organik yang terkandung di dalam limbah dengan cara melepaskan enzim untuk menguraikan senyawa organik untuk menghasilkan produk sampingan berupa gas karbondioksida (CO₂), metana (CH₄), Hidrogen (H₂), dan air (H₂O), serta energi sebagai penunjang aktivitas metabolisme (Sumarsih, 2008).

Mikroorganisme memanfaatkan makanan terlarut (bahan organik terlarut) sebagai sumber nutrisi dan untuk bereproduksi (Muljadi, 2005). Pada

Sungai Sail terdapat limbah organik maupun anorganik. Mikroorganisme yang kontak dengan limbah organik dengan mengubah bahan organik pencemar sebagai nutrisi dengan bentuk yang lebih sederhana. Mikroorganisme menguraikan limbah organik menjadi senyawa sederhana dengan mengkonversinya menjadi bentuk gas karbondioksida (CO_2) serta air (H_2O) maupun energi yang diperuntukkan bagi proses pertumbuhan dan reproduksinya (Departemen Perindustrian, 2012).

Nilai efektifitas penurunan BOD_5 didapatkan berkisar antara 69,5-74,1 %. Tinggi rendahnya efektifitas penurunan BOD_5 tergantung dari seberapa besar selisih nilai hasil olahan dari *outlet* terhadap nilai *inlet* yang masuk ke dalam unit alat pengolahan. Semakin tinggi nilai selisih antara *inlet* yang masuk terhadap *outlet* yang keluar, maka semakin tinggi pula nilai efektifitas penurunan.

Untuk melihat apakah ada perbedaan nyata kerapatan biorafia terhadap penurunan nilai BOD_5 maka dilakukan Uji ANOVA dengan taraf 5%. Jika nilai Sig. > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak dan jika nilai Sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan uji tersebut didapatkan bahwa BOD_5 dengan nilai sig. 0,596 > 0,05 yang berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak yang artinya bahwa tidak ada perbedaan nyata dari kerapatan biorafia terhadap penurunan kadar BOD_5 pada air dari Sungai Sail, sehingga uji lanjut tidak bisa dilakukan.

Tidak adanya perbedaan nyata kerapatan biorafia terhadap penurunan kadar BOD_5 diduga karena adanya faktor alam yang terjadi selama penelitian. Seperti

jatuhnya buah kelapa sawit, daun-daun dari pohon kelapa sawit kedalam parit buatan yang berada tepat diatas parit buatan. Menurut Said dan Firly (2010) limbah padatan berupa tandan janjang kosong, sisa pengolahan, serta buah yang terlepas, mempunyai kandungan zat organik yang sangat tinggi sehingga apabila di buang langsung ke perairan akan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sehingga perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum limbah dibuang ke lingkungan (Said dan Firly, 2010). Sehingga kadar BOD_5 di setiap parit mungkin bertambah yang menyebabkan kerapatan biorafia tidak berbeda nyata.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa biorafia dapat menurunkan kadar BOD_5 pada setiap perlakuan dengan rata-rata efektivitas penurunan sebesar 69,5-74,1 %, namun tidak ada pengaruh nyata kerapatan biorafia terhadap penurunan kadar BOD_5 .

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2007. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Kota Pekanbaru.
- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2013. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Kota Pekanbaru.
- Muljadi. 2005. Penurunan Kadar BOD Limbah Cair Secara Proses Biologi dengan Tipe Rotating Biological Contractors (RBCs). Jurusan

- Teknik Kimia Fakultas
Teknik Universitas Sebelas
Maret: Surakarta.
- Peraturan Pemerintah Republik
Indonesia. 2001. Peraturan
Pemerintah Republik
Indonesia No. 82 Tahun 2001
Tentang Pengelolaan Kualitas
Air dan Pengendalian
Pencemaran Air. Jakarta.
- Said, N. I. 2005. Penggunaan Media
Serat Plastik Pada Proses
Biofilter Tercelup Untuk
Pengolahan Air Limbah
Rumah Tangga Non Toilet.
Jurnal Agronomi Indonesia.
Vol 1., No 2.
- Said, N. I dan Firly. 2010. Uji
Performance Biofilter
Anaerobik Unggun Tetap
Menggunakan Media
Biofilter Sarang Tawon
Untuk Pengolahan Limbah
Rumah Potong Ayam, Jurnal
BPPT, Jakarta.
- Waluyo. 2005. Mikrobiologi Umum.
Malang: Universitas
Muhammadiyah Malang
Prees.