

**JURNAL**  
**PENGARUH KERAPATAN BIORAFIA TERHADAP PENURUNAN**  
**KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* YANG TERKANDUNG**  
**DALAM PERAIRAN SUNGAI SAIL**

**OLEH :**  
**NAILUL FRADILLAH. S**



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

# **The Effectiveness of Biorafia in Reducing *Total Suspended Solid* Content in the River Sail Water**

**By**

**Nailul Fradillah.S<sup>1)</sup>, Budijono<sup>2)</sup>, M. Hasbi<sup>2)</sup>**

**Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau  
nailulfradillahs@gmail.com**

## **Abstract**

Sail River is one of the Siak watersheds which has high TSS levels. This study aims to determine the decrease in TSS levels using the different density of biorafia (plastic rope that functions as a filter). This research was conducted on the Sail River, from March to April 2019. The method used was CRD with 3 different biorafia densities: P<sub>1</sub> (low density), P<sub>2</sub> (medium density) and P<sub>3</sub> (high density), with 3 replications. Sampling is done before passing the biorafia (inlet) and after passing through the biorafia (outlet). The highest reduction in TSS levels was found at moderate density (190 mg / L) with a decrease in effectiveness (EP) of 96,9%. The density of different biorafia does not significantly influence the decrease in TSS levels in the Sail River water.

**Keywords : *Biocord, Biorafia, Suspended Solid and Bacteria***

---

<sup>1)</sup> Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, University Riau

<sup>2)</sup> Lecturers of the Fisheries and Marine Science Faculty, University Riau

# **Pengaruh Kerapatan Biorafia Terhadap Penurunan Kadar *Total Suspended Solid* Yang Terkandung Dalam Perairan Sungai Sail**

**Oleh**

**Nailul Fradillah.S<sup>1)</sup>, Budijono<sup>2)</sup>, M. Hasbi<sup>2)</sup>  
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau  
nailulfradillahs@gmail.com**

## **Abstrak**

Sungai Sail merupakan salah satu SUB DAS Siak yang memiliki kadar TSS tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar TSS menggunakan kerapatan biorafia (tali plastik yang berfungsi sebagai saringan) yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Sungai Sail, pada Maret sampai April 2019. Metode yang digunakan adalah eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kerapatan biorafia yang berbeda: P<sub>1</sub> (kerapatan jarang), P<sub>2</sub> (kerapatan sedang) dan P<sub>3</sub> (kerapatan rapat), dengan 3 kali ulangan. Pengambilan sampel dilakukan sebelum melewati biorafia (inlet) dan setelah melewati biorafia (outlet). Rata-rata penurunan kadar TSS tertinggi terdapat pada kerapatan sedang (190 mg/L) dengan efektifitas penurunan (EP) sebesar 96,9%. Kerapatan biorafia yang berbeda tidak berpengaruh secara signifikan terhadap penurunan kadar TSS pada air Sungai Sail.

**Kata Kunci : *Biocord, Biorafia, Suspended Solid dan Bakteri***

---

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

<sup>2)</sup> Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

## PENDAHULUAN

Sungai Sail memiliki kadar *Total Suspended Solid* (TSS) yang tinggi diakibatkan oleh limbah yang berasal dari pemukiman penduduk, pasar, rumah makan serta kikisan tanah atau erosi tanah yang terbawa ke badan sungai. Tingginya kadar TSS dapat mengganggu biota-biota yang ada di dalam perairan. Berdasarkan monitong Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Pekanbaru tahun 2007-2010 kandungan TSS yaitu 24,0-354 mg/l. Baku mutu untuk nilai TSS menurut PP 82 Tahun 2001 yaitu 50 mg/l.

Salah satu upaya untuk menurunkan kadar TSS yang terkandung pada air Sungai Sail yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme. Pengolahan dengan memanfaatkan mikroorganisme dikenal dengan biofilter. Dengan adanya pengembangan teknologi dikenal istilah biocord. Bahan yang digunakan sebagai media biocord adalah tali tambang serat halus. Prinsip kerja biocord sama dengan biofilter dengan memanfaatkan media sebagai tempat menempelnya mikroorganisme untuk mendegradasi bahan pencemar (Hadiwidodo, 2012).

Gagasan utama dalam penelitian ini adalah menggantikan media biocord dengan media berbahan dasar tali rafia, sehingga dinamakan dengan biorafia. Penggunaan tali rafia berbentuk kemoceng sebagai media tempat tumbuh mikroorganisme juga pernah dilakukan oleh Said (2005) untuk mengolah air limbah rumah tangga non toilet. Alasan pemilihan tali rafia karena memiliki beberapa kelebihan diantaranya mudah dibentuk menjadi serat-serat halus serta mempunyai luas permukaan yang cukup besar,

ringan dan kadar. Ronal (2007) menyatakan penggunaan media dengan permukaan kasar memberikan peluang lebih cepat untuk melekatnya mikroorganisme.

Penelitian menggunakan biorafia dengan berbagai kerapatan belum pernah dilakukan sehingga penelitian ini menjadi penting itu dilakukan. Jika penelitian ini langsung dilaksanakan pada sungai akan membutuhkan biaya yang lebih besar. Oleh karena itu dilakukan pada parit buatan berskala laboratorium namun pengerjaannya di lapangan. Sumber air berasal dari Sungai Sail bagian hilir.

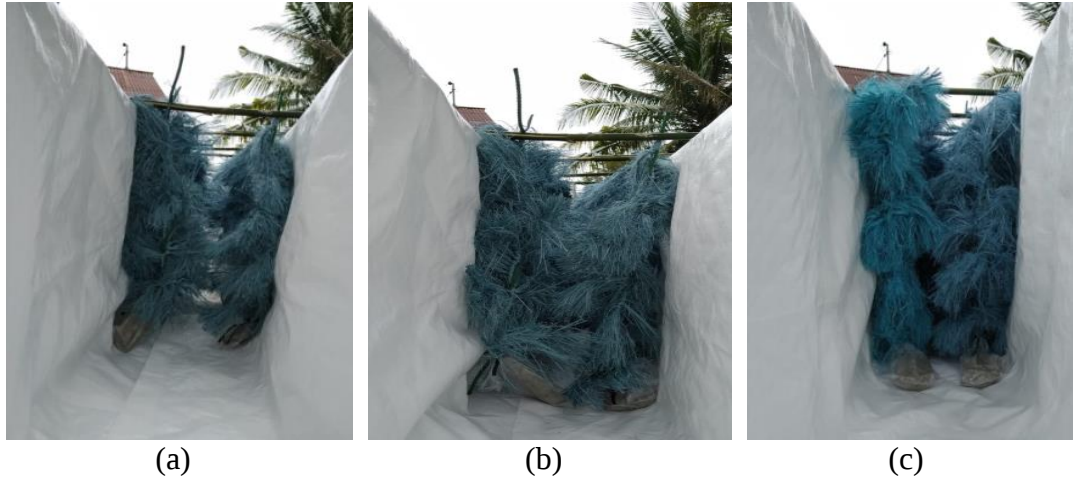
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penurunan kadar TSS menggunakan kerapatan biorafia berbeda. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah dalam upaya penanggulangan pencemaran pada sungai dan sebagai sumbangan ilmiah dan informasi dalam memperkaya khasanah ilmu pengetahuan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan yaitu Maret-April 2019 yang bertempat di Sungai Sail. Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu biorafia, tiga taraf dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari P<sub>1</sub> (kerapatan jarang dengan 50 simpul), P<sub>2</sub> (kerapatan sedang dengan 75 simpul) dan P<sub>3</sub> (kerapatan rapat dengan 50 simpul). Sehingga unit percobaan (parit buatan) terdiri dari 9 buah. Biorafia dimasukkan ke dalam parit buatan. Dalam satu parit buatan terdiri dari 8 rangkain biorafia. Kemudian air disedot dari Sungai Sail dan ditampung sementara pada tangki air yang berukuran 120 L sebanyak 2

buah. Biorafia yang sudah dimasukkan ke dalam parit buatan dibiarkan selama seminggu tujuannya agar mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik sehingga dapat membentuk *biofilm*. Setelah satu

minggu air dari tangki dialirkan ke masing masing parit buatan melewati kran secara kontinu dengan debit 15 ml/detik dan waktu tinggal 9 jam/hari. Biorafia dapat dilihat pada Gambar 1.



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

Untuk mengetahui efektifitas kerapatan biorafia dalam menurunkan kadar TSS mengacu pada persamaan:

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

Keterangan:

EP : Nilai efektifitas penurunan TSS

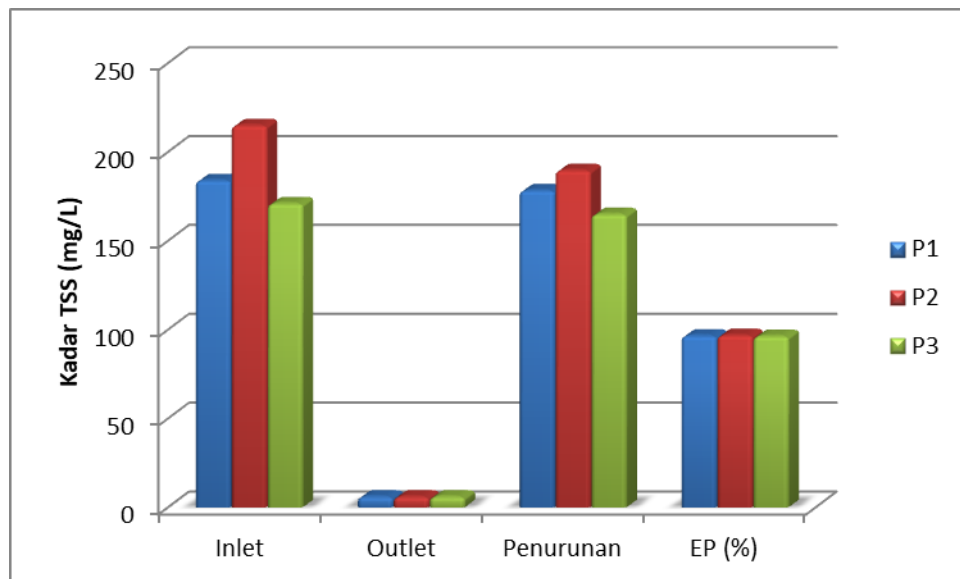
$C_{in}$  : Konsentrasi TSS awal masuk parit buatan

$C_{out}$  : Konsentrasi TSS setelah pengolahan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata kadar TSS pada inlet berkisar antara 171-215 mg/L. Menurut PP No. 82 Tahun 2001, baku mutu untuk nilai TSS kelas II tidak lebih dari 50 mg/L. Hasil yang

didapatkan pada inlet tergolong tinggi karena melebihi ambang baku mutu kelas II. Tinggi kadar TSS pada perairan sungai diakibatkan oleh kikisan tanah atau erosi yang terbawa ke badan air serta terjadinya pembusukan tumbuhan dan hewan. Perairan yang mengandung padatan tersuspensi tinggi akan berdampak buruk terhadap kualitas air karena dapat menimbulkan kekeruhan, mengganggu biota perairan seperti ikan, karena padatan tersuspensi akan tersaring oleh insang, sehingga pernapasannya terganggu. Secara lengkap kadar TSS yang diperoleh selama penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Histogram Rata-Rata Hasil Pengukuran TSS (mg/L) Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 2, dengan adanya perlakuan biorafia dengan berbagai kerapatan mampu menurunkan kadar TSS air Sungai Sail menjadi 4-6 mg/L dan sudah di bawah ambang batas baku mutu kelas II menurut PP 82 Tahun 2001. Rata-rata efektifitas penurunannya berkisar antara 96,4-96,9%. Penurunan TSS ini disebabkan karena adanya proses fisika dan biologi yang terjadi pada biorafia. Proses fisika dibuktikan dengan adanya media yang dapat menahan partikel tersuspensi yang terkandung pada air sungai. Semakin lama padatan tersebut terkumpul, maka padatan tersuspensi semakin besar, sehingga pada saat bertabrakan dengan media padatan tersebut menjadi menempel pada serat-serat halus biorafia. Saputra (2013) menggunakan media botol plastik bekas dalam menurunkan TSS air limbah RPH. Penurunan TSS dipengaruhi oleh tertahannya partikel tersuspensi pada media. Selain itu dengan adanya air limbah dalam reaktor pengolahan

menyebabkan terjadi tabrakan partikel tersuspensi sehingga padatan-padatan tersebut membentuk padatan yang lebih besar dan menempel pada media.

Penurunan TSS juga disebabkan karena adanya proses biologi dengan memanfaatkan mikroorganisme. Mikroorganisme yang sering digunakan dalam penguraian bahan pencemar adalah bakteri. Penurunan TSS disebabkan oleh pengaruh aktifitas metabolisme bakteri yang ada dalam air Sungai Sail secara alami. Bakteri yang berperan dalam proses penguraian padatan organik air Sungai Sail adalah bakteri yang melekat pada biorafia dan yang tersuspensi dalam Sungai Sail. Bakteri memanfaatkan padatan tersuspensi berupa senyawa organik untuk nutrisinya agar bakteri tersebut dapat hidup dan berkembang biak serta dapat meningkatkan aktifitas pendegradasian bahan-bahan pencemar. Ini sesuai dengan pendapat Kaswinarni (2007) mikroorganisme yang berperan

dalam proses penguraian bahan padatan organik tersuspensi air limbah adalah bakteri, alga, protozoa, rotifera, crustacea dan virus. Jenis mikroorganisme yang dominan dalam penguraian air limbah adalah bakteri. Hal disebabkan oleh kemampuan bakteri untuk menghilangkan bahan-bahan organik dalam bahan pencemar.

Bakteri yang ditemukan menempel pada serat-serat halus biorafia terdiri dari beberapa jenis yaitu *Bacillus* sp., *E.Coli*, *Proteus* sp., *Providensia stuartii*. Bakteri *Bacillus* sp. merupakan bakteri yang sering digunakan penguraian bahan pencemar. Sesuai pendapat Hatmanti (2000) yang menyatakan *Bacillus* sp. mampu mendegradasi senyawa organik. *E.Coli*, *Proteus* sp. dan *Providensia stuartii* termasuk dalam famili *enterobacteriaceae* dimana bakteri ini yang termasuk ke dalam famili ini walaupun bersifat patogen bagi manusia tetapi juga bisa mendegradasi polutan organik yang terkandung dalam perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Paramita (2012) mikroorganisme famili *enterobacteriaceae* memiliki kemampuan yang seimbang dengan mikroorganisme *endogeneous* dalam mendegradasi bahan organik yang terkandung pada limbah septitank.

Untuk melihat apakah ada pengaruh kerapatan biorafia berbeda terhadap penurunan TSS, maka dilakukan uji ANOVA dengan taraf 5%. Nilai yang dimasukkan ke uji ANOVA yaitu nilai penurunan (selisih inlet dan outlet). Berdasarkan uji ANOVA didapatkan nilai F hitung 2,172 dan F tabel (dengan  $\alpha$ , 0,05) 5,143 dengan signifikan kadar TSS antara ke-3 perlakuan adalah 0,077. Nilai F

hitung  $< F$  tabel dan nilai signifikansi  $> 0,05$  yang berarti  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak, serta ketiga perlakuan tidak ada berbeda nyata. Kerapatan biorafia berbeda tidak memberikan pengaruh nyata dalam penurunan kadar TSS.

Kerapatan biorafia berbeda tidak memberikan pengaruh nyata dalam menurunkan TSS diduga karena adanya sampah-sampah yang masuk ke dalam parit buatan. Parit buatan dinaungi oleh pohon kelapa sawit mengakibatkan sampah-sampah seperti daun-daun serta buah kelapa sawit masuk ke dalam parit buatan. Sampah-sampah masuk ke dalam bagian inlet karena adanya aliran air terjadi tabrakan antara sampah-sampah tersebut dengan biorafia akibatnya padatan tersuspensi yang sudah menempel lepas dari biorafia. Selain itu terjadinya hujan juga mengakibatkan padatan tersuspensi yang sudah menempel pada serat-serat halus biorafia terlepas, karena butiran-butiran hujan. Parit buatan tidak ditutupi dengan tujuan supaya menggambarkan kondisi lingkungan atau alam yang sebenarnya.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan kerapatan biorafia berbeda mampu menurunkan kadar TSS sebesar 165-190 mg/L, namun biorafia berbeda tidak berpengaruh secara nyata dalam menurunkan kadar TSS yang terkandung dalam perairan dari Sungai Sail.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2007. Laporan Pemantauan Kualitas Air

- Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru.
- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2009. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru.
- Badan Lingkungan Hidup Kota Pekanbaru. 2010. Laporan Pemantauan Kualitas Air Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru.
- Hadiwidodo, M., W. Oktiawan., A. R. Primadani., B. N. Parasmitha dan I. Gunawan. 2012. Pengolahan Air Lindi dengan Proses Kombinasi Biofilter Aneka-aerob dan Wetland. *Jurnal Presipitasi*. 9 (2): 84-95.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Tahu. Tesis. Program Pascasarjana UNDIP. Semarang.
- Paramita, A. 2012. Biodegradasi Limbah Organik Pasar dengan Menggunakan Mikroorganisme Alami Tangki Septi Tank. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): 23-26.
- 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*. 1 (2): 143-156.
- Saputra, A. 2013. Peningkatan Remediasi TSS dan TDS Air Limbah Rumah Potong Hewan Sapi dengan Proses Biofilter Bermedia Botol Plastik Bekas untuk Media Hidup Ikan Budidaya. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan UNRI. Pekanbaru
- Yuan, X., X. Qian., R. Zhang., R. Ye dan W. Hu. 2012. Performance and Microbial Community Analysis of a Novel Bio-Cord Carrier During Treatment of a Polluted River. *Jurnal Bioresource Technology*. 117: 33-39.