

Evaluasi Dampak Pembuangan Limbah Cair Pabrik Kertas Terhadap Kualitas Air Sungai Klintar Kabupaten Nganjuk

Imam Gazali, Bambang Rahadi Widiatmono, Ruslan Wirosodarmo

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: imam.gazali212@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan lingkungan hidup akan terus muncul secara serius di berbagai pelosok bumi sepanjang penduduk bumi tidak segera memikirkan dan mengusahakan keselamatan dan keseimbangan lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak pencemaran limbah pabrik kertas di sungai klintar yang ada di Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk. Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli - Agustus dengan Pengujian di Laboratorium IIP jurusan MSP Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Penelitian yang telah dilaksanakan mengenai analisa kualitas perairan sungai Klintar menunjukkan pada stasiun 3 yaitu stasiun yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah untuk hasil perhitungan nilai kadar pH, TSS, DO, dan COD diketahui sebesar 6,96, 30,3 mg/l, 0,6 mg/l, dan 84 mg/l masih tergolong layak untuk baku mutu sungai kelas 4 menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup kabupaten Nganjuk, sedangkan untuk nilai BOD diketahui sebesar 40,7 mg/l tergolong tidak layak karena melebihi baku mutu air sungai kelas 4 menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup kabupaten Nganjuk. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) menunjukkan bahwa pada stasiun 1 dengan nilai 0,3 tergolong sungai dalam kondisi. Sedangkan pada stasiun 3 IP tercatat sebesar 2,7 yang tergolong kondisi sungai yang tercemar ringan.

Kata Kunci: Indeks Pencemaran Air, Sungai Klintar, Kualitas Air.

Evaluation Disposal Liquid Waste Impact Of Paper Factory To Quality Of Water In Klintar River Sub-Province Of Nganjuk

ABSTRACT

Problems of environment will continue to seriously emerge in various remote of earth, as long as resident of earth do not immediately think of and effort environment balance and safety. Target of this research is to know impact contamination of paper factory waste in river of Klintar, exist in district of Kertosono sub-province of Nganjuk. This research is executed in July -August with examination in laboratory of IIP majors of MSP fishery faculty and marine logy university of Brawijaya Malang. Research which have been executed is regarding analysis of quality of territorial water of river of Klintar show at station 3 that is station becoming point after getting waste input to result of calculation of rate value of pH, TSS, DO and COD know that equal to 6.96, 30.3, mg/ l, and 84 mg/ l still fell within suitable to be standard quality of class, river 4 according to chief of sub-province environment body of Nganjuk, while for the value of BOD known equal to 40,7 mg/ l fell within improper because exceeding standard quality of class river 4 according to chief of sub-province environment body of Nganjuk. Calculation result of contamination index (IP) indicated that at station 1 with value 0.3 is feeling within river in good condition While at station 3 IP noted equal to 2.7 which grouped river condition of light contaminate.

Keywords : Water Contamination Index, Klintar River, Water Quality

PENDAHULUAN

Sungai sebagai sumber air permukaan yang memberikan manfaat kepada kehidupan manusia, dari mata air sebagai awal mengalirnya air, melintasi bagian-bagian alur sungai hingga bagian hilir terjadi secara dinamis. Kedinamisan tersebut tergantung dari musim, karakteristik alur sungai, dan pola hidup manusia disekitarnya. Kondisi ini menyebabkan baik kuantitas maupun kualitasnya akan mengalami perubahan-perubahan sesuai dengan perkembangan lingkungan sungai dan kehidupan manusia. Air sungai dikatakan tercemar apabila badan air tersebut tidak sesuai lagi dengan peruntukannya dan tidak dapat lagi mendukung kehidupan biota yang ada di dalamnya.

Penurunan kualitas air sungai terjadi akibat pembuangan limbah yang tidak terkendali akibat aktivitas industri maupun aktifitas warga di sekitar bantaran sungai sehingga tidak sesuai dengan daya dukung lingkungan. Menurunnya dayaguna, hasil guna produktivitas, daya dukung dan daya tampung dari sumberdaya air karena menurunnya kualitas air pada akhirnya akan menurunkan kekayaan sumberdaya alam. Untuk menjaga kualitas air sungai agar tetap pada kondisi alamiahnya perlu dilakukan pengolahan dan pengendalian pencemaran air secara bijaksana.

Pabrik Kertas yang ada di kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk selama ini selalu membuang limbah cair industri perusahaan tersebut ke sungai klintar yang ada di Kertosono Kabupaten Nganjuk yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan ekosistem air sungai pada daerah tersebut. Untuk mengetahui pengaruh limbah industri kertas terhadap kualitas air sungai klintar, maka perlu dikaji kualitas air sungai Klintar mulai dari hulu yaitu sungai yang belum mendapatkan masukan limbah, pada saluran pembuangan limbah tersebut dan sungai yang telah menerima masukan limbah cair dari pabrik kertas tersebut. Sifat-sifat air yang umum diuji dan dapat digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran air yaitu DO, BOD, COD, TSS, serta pH dari perairan sungai klintar Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut (Suryabrata, 1988), Metode deskriptif adalah suatu metode yang menggambarkan keadaan atau kejadian-kejadian pada suatu daerah tertentu. Dalam metode ini pengambilan data dilakukan tidak hanya terbatas pada pengumpulan dan penyusunan data, tetapi juga meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut.

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan Metode "*Purposive Sampling*" dengan menentukan 3 stasiun pengamatan/pengambilan sampel dan melakukan pengambilan air sebanyak 3 kali ulangan dalam setiap stasiun pengamatan. Stasiun 1 merupakan daerah sebelum terkena limbah dan merupakan pangkal dari sungai Klintar, stasiun 2 merupakan saluran pembuangan limbah cair (outlet), dan stasiun 3 merupakan daerah setelah terdapat pembuangan limbah. Parameter pokok yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 yaitu parameter fisik dan kimia. Parameter fisik meliputi suhu, debit, serta TSS, sedangkan parameter kimia meliputi DO, BOD, COD, pH. Kedua parameter ini digunakan sebagai data yang digunakan dalam evaluasi penelitian ini.

Analisa data menggunakan Metoda Indeks Pencemaran untuk menentukan status mutu air Sungai Klintar, selanjutnya dibandingkan dengan kriteria peruntukan air Kelas IV menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001. Status mutu air Sungai Klintar pada empat stasiun dihitung berdasarkan rumus Indeks Pencemaran berikut ini:

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2 + (C_i/L_{ij})^2}{2}}$$

Dimana :

Lij = konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (J)

Ci = konsentrasi parameter kualitas air di lapangan

Pij = indeks pencemaran bagi peruntukan (J)

(Ci/Lij)M = nilai, Ci/Lij maksimum

(Ci/Lij)R = nilai, Ci/Lij rata-rata

Nilai IP tersebut kemudian dihubungkan dengan Nilai IP menurut Kep-MENLH NO.115 tahun 2003 untuk mengetahui kondisi perairan sungai tersebut, dimana untuk nilai 0- 1,0 perairan dalam kondisi baik, 1,0-5,0 Tercemar ringan, 5,0 - 10,0 Tercemar sedang, dan >10,0 Tercemar berat. Disamping itu digunakan juga penentuan daya tampung beban pencemaran / Kapasitas Asimilasi dengan cara menggunakan Metode Neraca Massa. Perhitungan Neraca Massa digunakan untuk menentukan konsentrasi rata rata aliran hilir (*down Stream*) yang berasal dari sumber pencemar (*point sources*). Untuk menentukan daya tampung beban pencemaran air dipergunakan persamaan rumus dibawah ini. Rumus tersebut kemudian dicocokkan dengan kelas-kelas yang ditentukan yaitu dengan menggunakan baku mutu air berdasarkan Peraturan Pemerintah RI no 82 tahun 2001.

$$CR = \frac{\sum Ci Qi}{\sum Qi} = \frac{\sum Mi}{\sum Qi}$$

Dimana :

CR = Kosentrasi rata-rata konstituen untuk aliran gabungan

Ci = Kosentrasi konstituen pada aliran ke-i

Qi = Debit aliran ke-i

Mi = Massa konstituen pada aliran ke-i

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Fisika

Suhu

Pada suatu perairan suhu memegang peranan penting dalam siklus materi, yang akan mempengaruhi sifat fisik kimia dan biologi perairan. Suhu berpengaruh terhadap kelarutan oksigen dalam air, proses metabolisme dan reaksi-reaksi kimia dalam perairan. Kenaikan suhu dalam perairan dapat meningkatkan metabolisme tubuh organisme termasuk bakteri pengurai, sehingga proses dekomposisi bahan organik juga meningkat. Proses ini menyebabkan kebutuhan akan oksigen terlarut menjadi tinggi yang selanjutnya kandungan oksigen terlarut di dalam air menjadi menurun (Sastrawijaya, 1991).

Berdasarkan grafik dapat diketahui bahwa hasil pengukuran pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan suhu pada stasiun 1 sebesar 25° C pada stasiun kedua sebesar 27° C dan stasiun 3 sebesar 28,6° C. Suhu perairan pada stasiun 1 tampak lebih rendah dari kedua stasiun yang lain. Hal ini dimungkinkan karena waktu pengambilan sampel pada pagi hari yakni pada jam 07.00 WIB, sehingga suhu lingkungan masih relatif sejuk dengan sinar matahari belum begitu panas. Pada stasiun ke 2 suhu terjadi peningkatan menjadi sebesar 27° C. Kenaikan ini dimungkinkan terjadi karena waktu pengukuran yaitu pada pada jam 08.00 WIB, satu jam setelah stasiun pertama. Sebenarnya, walaupun selisihnya hanya 1 jam akan tetapi suhu telah sedikit meningkat. Pada stasiun 3 tercatat sebesar 28,6° C. Kenaikan suhu ini terjadi karena pada saat pengamatan yakni pada jam 09.00 WIB, cahaya matahari sudah terasa panas serta kedalaman perairan yang tidak terlalu dalam mengakibatkan suhu perairan cepat naik. Nilai suhu pada setiap stasiun pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1

Debit Air

Debit adalah laju aliran air (dalam bentuk volume air) yang melewati suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Dalam sistem satuan SI besarnya debit dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik (m^3/dt) (Asdak C. 1995).

Pengukuran debit air pada penelitian ini berguna untuk mengetahui metode mana yang tepat untuk digunakan dalam menentukan titik pengambilan sampel. Disamping itu fungsi debit air juga tidak terbatas pada penentuan titik pengambilan sampel air, namun juga berfungsi untuk mengetahui tingkat pengenceran konsentrasi parameter lingkungan yang ada pada sungai. Namun, dalam penelitian ini, Pengukuran debit hanya berfungsi sebatas untuk menentukan metode pengambilan sampel air saja.

Hasil pengukuran debit air pada setiap stasiun pengamatan berturut-turut adalah 0.28 m^3/s , 0,13 m^3/s , 0.46 m^3/s . Debit air yang terbesar berada pada stasiun 3 karena merupakan daerah setelah terdapat saluran pembuangan limbah cair pabrik kertas yang mendapat tambahan debit dari saluran pembuangan limbah tersebut. Karena hasil dari pengukuran debit air pada setiap stasiun $< 5 m^3/s$, maka jika kita mengacu pada penentuan sampling air sungai menurut SNI, sampling air diambil pada 0.5 lebar sungai dan 0.5 kedalaman pada stasiun pengamatan. Untuk lebih jelasnya mengenai debit air pada setiap stasiun pengamatan, dapat dilihat pada Gambar 2

TSS (Total Suspended Solids)

Zat padat tersuspensi adalah zat padat yang terapung yang dapat menimbulkan minimnya oksigen dalam air. Analisa zat padat dalam air sangat penting bagi penentuan komponen-komponen air secara lengkap, juga untuk perencanaan dan pengawasan proses pengolahan dalam industri pulp dan kertas umumnya zat padat tersuspensi yang terdiri dari serat halus, lumpur, dan bahan aditif. (Fardiaz, 1992).

Kandungan TSS memiliki hubungan yang erat dengan kecerahan perairan. Keberadaan padatan tersuspensi tersebut akan menghalangi penetrasi cahaya yang masuk ke perairan sehingga hubungan antara TSS dan kecerahan akan menunjukkan hubungan yang berbanding terbalik.

Hasil penelitian didapatkan bahwa dampak pembuangan limbah cair pada stasiun 2 untuk nilai TSS sebesar 162,3 mg/l mempengaruhi nilai TSS yang ada pada stasiun 3 sebesar 30,3 mg/l dari stasiun 1 yang hanya sebesar 4 mg/l. Hasil tersebut jika dihubungkan dengan kriteria baku mutu air menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klinter dibandingkan menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001, maka nilai padatan tersuspensi (TSS) pada stasiun 3 yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah yaitu stasiun masih tergolong masih layak dari batas maksimum TSS yang diperuntukkan yaitu sebesar 400 mg/l untuk digunakan mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Nilai padatan tersuspensi (TSS) dari stasiun 1 sampai stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 3

Parameter Kimia

Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) adalah ukuran untuk menentukan sifat asam dan basa. Perubahan pH di suatu air sangat berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, maupun biologi dari organisme yang hidup di dalamnya. Derajat keasaman diduga sangat berpengaruh terhadap daya racun bahan pencemaran dan kelarutan beberapa gas, serta menentukan bentuk zat didalam air. pH suatu cairan merupakan kepekatan ion hidrogen yang ada didalam zat cair tersebut (Afrianto dan Liviawati, 1991).

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana asam atau basa pada suatu perairan. Menurut Sugiharto (1987), konsentrasi ion hidrogen adalah ukuran kualitas air maupun limbah, adapun kadar yang baik adalah kadar dimana masih memungkinkan kehidupan biologis di dalam air berjalan dengan baik.

Berdasarkan grafik menunjukkan bahwa stasiun 1 mempunyai pH tertinggi, kemudian mengalami penurunan pada stasiun 2 dan 3. Turunnya pH pada stasiun 2 dan 3 diakibatkan adanya kandungan bahan organik yang tinggi yang menghasilkan asam organik yang lebih banyak pula melalui proses penguraian bahan organik secara aerob. Kandungan asam organik tersebut dapat menurunkan nilai pH. Menurut (Byod, 1982), semakin besar kandungan bahan organik akan mengakibatkan perairan bersifat asam karena dengan adanya bahan organik yang tinggi menyebabkan bakteri pengurai membutuhkan oksigen yang tinggi dalam perairan dan melepaskan CO₂ yang tinggi pula. CO₂ yang terlarut dalam perairan akan menjadi H₂CO₃ dan kemudian terurai menjadi H⁺ + HCO₃⁻, dimana kondisi HCO₃⁻ yang melimpah menyebabkan pH perairan menjadi asam. Hasil penelitian didapatkan bahwa dampak pembuangan limbah cair untuk pH pada stasiun 2 sebesar 6,85 mg/l mempengaruhi nilai pH yang ada pada stasiun 3 sebesar 6,96 mg/l dari stasiun 1 yang sebesar 7,16 mg/l. Hasil tersebut jika dihubungkan dengan kriteria baku mutu air sungai menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klintar dibandingkan menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001, maka nilai pH pada stasiun 3 yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah yaitu masih tergolong layak dari batas maksimum pH yang diperuntukkan yaitu antara 5-9 untuk digunakan mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Nilai pH dari stasiun 1 sampai stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 4

Oksigen Terlarut (DO)

Nilai oksigen terlarut di suatu perairan mengalami fluktuasi harian maupun musiman. Fluktuasi ini selain dipengaruhi oleh perubahan suhu juga dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis dari tumbuhan yang menghasilkan oksigen (Barus, 2001)

Oksigen terlarut dalam air berasal dari proses fotosintesa, difusi udara dan turbulensi atau pergolakan air. Oksigen yang terlarut dalam air diperlukan organisme perairan untuk respirasi dan metabolisme sehingga oksigen terlarut menjadi sangat penting bagi kelangsungan hidup organisme perairan. Oksigen terlarut juga dibutuhkan oleh bakteri dalam proses penguraian untuk mendegradasi beban masukan yang berupa bahan organik. Dimana semakin tinggi kandungan bahan organik dalam perairan maka kebutuhan oksigen terlarut dalam proses dekomposisi oleh bakteri juga semakin meningkat sehingga akan menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam perairan.

Dampak Pembuangan limbah cair untuk DO pada stasiun 2 sebesar 0,31 mg/l mempengaruhi nilai pH yang ada pada stasiun 3 sebesar 0,6 mg/l dari stasiun 1 yang sebesar 4,19 mg/l. Hasil tersebut jika dihubungkan dengan kriteria baku mutu air sungai menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klintar dibandingkan menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001, maka nilai DO pada stasiun 3 yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah yaitu masih tergolong layak dari batas minimum DO yang diperuntukkan yaitu 0 mg/l untuk digunakan mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Nilai oksigen terlarut (DO) dari stasiun 1 sampai stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 5

BOD (Biological Oxygen Demand)

BOD atau kebutuhan oksigen biologis menggambarkan besarnya oksigen yang terdapat pada perairan tersebut juga tinggi. Dijelaskan oleh (Sugiharto, 1987), semakin besar nilai BOD menunjukkan bahwa derajat pengotoran air limbah semakin besar. Tingginya BOD diakibatkan oleh meningkatnya jumlah bahan organik dalam perairan yang pada akhirnya akan menurunkan kandungan oksigen terlarut dalam perairan.

Hasil penelitian didapatkan bahwa dampak pembuangan limbah cair untuk BOD pada stasiun 2 sebesar 96,94 mg/l mempengaruhi nilai BOD yang ada pada stasiun 3 sebesar 40,7 mg/l dari stasiun 1 yang sebesar 4,93 mg/l. Hasil tersebut jika dihubungkan dengan kriteria baku mutu air sungai menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klintar dibandingkan menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001, maka nilai BOD pada

stasiun 3 yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah yaitu masih tergolong melebihi baku mutu air sungai kelas 4 dan tidak layak dari batas maksimum BOD yang diperuntukkan yaitu 12 mg/l untuk digunakan mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Nilai BOD dari stasiun 1 sampai stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 6

COD (Chemical Oxygen Demand)

Chemical Oxygen Demand (COD) atau kebutuhan oksigen kimia (KOK) adalah jumlah oksigen (mgO_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam sampel air atau banyaknya oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat organik menjadi CO_2 dan H_2O (Hariyadi, 2004).

Hasil penelitian didapatkan bahwa dampak pembuangan limbah cair untuk COD pada stasiun 2 sebesar 135 mg/l mempengaruhi nilai COD yang ada pada stasiun 3 sebesar 84 mg/l dari stasiun 1 yang sebesar 9,6 mg/l. Hasil tersebut jika dihubungkan dengan kriteria baku mutu air sungai menurut Kepala Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klinter dibandingkan menurut PP.RI.No.82 Tahun 2001, maka nilai COD pada stasiun 3 yang menjadi titik setelah mendapatkan masukan limbah yaitu masih tergolong layak dari batas maksimum COD yang diperuntukkan yaitu 100 mg/l untuk digunakan mengairi pertanaman dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Nilai COD dari stasiun 1 sampai stasiun 3 dapat dilihat pada Gambar 7

IP (Indeks Pencemaran) Sungai Klinter

Perhitungan tingkat pencemaran sungai Klinter kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk digunakan Metode Indeks Pencemaran. Perhitungan menggunakan metode ini tiap-tiap parameter yang terukur akan menimbulkan kontribusi terhadap nilai Indeks Pencemaran (Pij). Metode ini dapat secara langsung menghubungkan tingkat pencemaran dengan dapat atau tidaknya sungai dipakai untuk penggunaan tertentu dengan nilai parameter-parameter tertentu. Penghitungan kualitas air ini menggunakan parameter BOD, COD, pH dan TSS

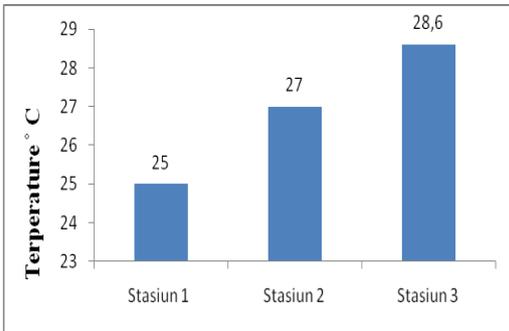
Hasil analisa kualitas air Sungai Klinter menurut perhitungan Indeks Pencemaran (IP) untuk stasiun 1 tercatat indeks pencemaran dapat dikategorikan sebagai kualitas air dalam kondisi yang baik yaitu dengan nilai IP 0,3 Sedangkan pada stasiun 3 yaitu stasiun yang terkena masukan limbah pabrik tercatat sebesar 2,7 yang tergolong kondisi sungai yang tercemar ringan, dikarenakan adanya masukan limbah cair pabrik yang mengandung bahan organik yang tinggi dan memperkeruh kualitas air sungai pada kedua stasiun tersebut.

C. Perkiraan Daya Tampung Beban Pencemaran (Kapasitas Asimilasi) Air Sungai Klinter

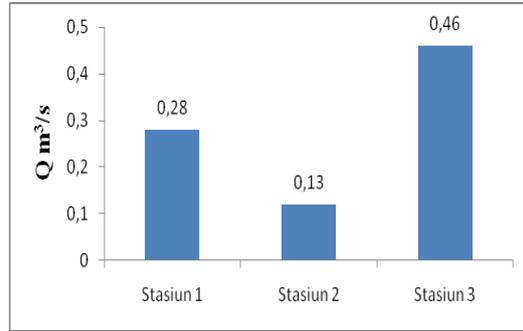
Kemampuan Sungai klinter dalam menerima masukan beban pencemaran sangat penting untuk diketahui. Berdasarkan perkiraan daya tampung dapat diketahui kondisi air apabila dimasukkan bahan pencemaran. Penentuan daya tampung beban pencemaran digunakan Metode Neraca Massa.

Perhitungan Neraca Massa pada titik ST 3 dikaitkan dengan mutu air berdasarkan kelas air Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001, dan mengacu pada Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Nganjuk yaitu kelas 4 untuk sungai Klinter yaitu untuk parameter DO, TSS, dan COD yaitu sebesar 2,95 mg/l, 54,19 mg/l dan 50,59 mg/l masih dapat ditoleransi untuk sungai dengan kelas 4 yaitu dengan batas maksimum yang diperbolehkan untuk DO sebesar 0 mg/l, TSS sebesar 400 mg/l, dan COD sebesar 100 mg/l. Nilai parameter BOD yaitu sebesar 34,10 mg/l telah melewati ambang batas daya tampung yang di peruntukkan bagi baku mutu air sungai kelas 4. Keterkaitan antara hasil analisis dengan hasil perhitungan neraca massa menggambarkan, bahwa pada hasil analisa menunjukkan beban pencemaran dari tiap-tiap parameter. Hasil perhitungan dengan metode neraca massa menggambarkan beban pencemaran yang ditimbulkan oleh limbah industri pabrik kertas terhadap Sungai klinter. Secara umum dapat disimpulkan bahwa industri pabrik kertas yang membuang limbah cair ke sungai klinter

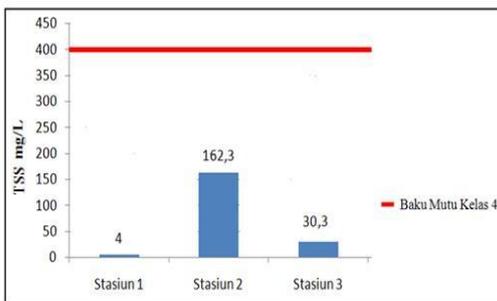
belum / tidak melakukan pengujian kualitas air limbah untuk parameter BOD sesuai peruntukan baku mutu air sungai kelas 4 secara baik sebelum limbah tersebut dibuang ke badan sungai.



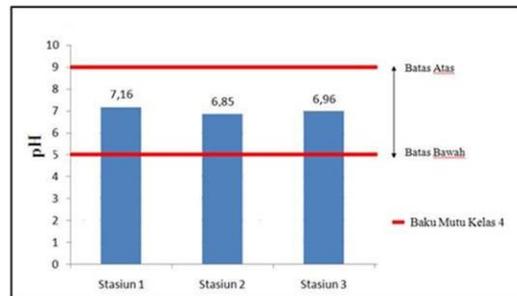
Gambar 1. Grafik Pengukuran Suhu di 3 Stasiun



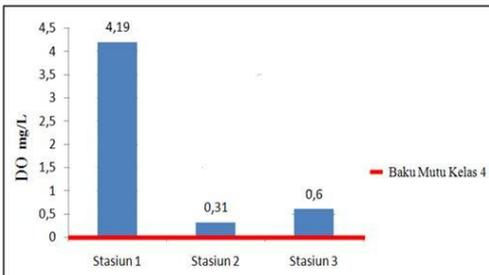
Gambar 2. Grafik Pengukuran Debit di 3 Stasiun



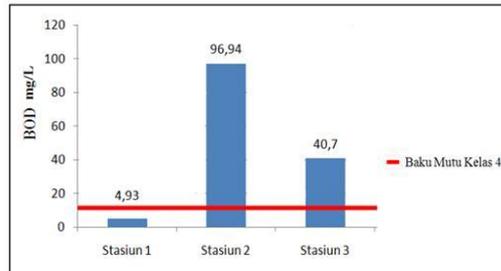
Gambar 3. Grafik Pengukuran TSS di 3 Stasiun



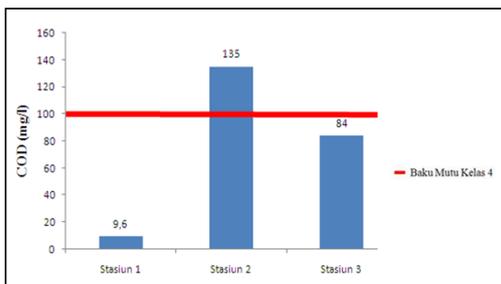
Gambar 4. Grafik Pengukuran pH di 3 Stasiun



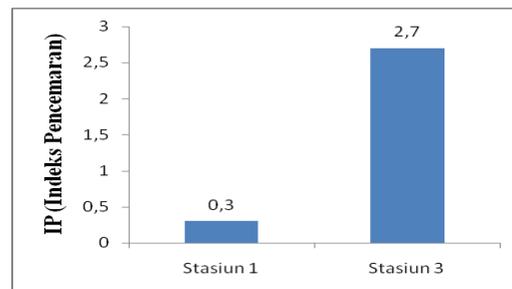
Gambar 5. Grafik Pengukuran DO di 3 Stasiun



Gambar 6. Grafik Pengukuran BOD di 3 Stasiun



Gambar 7. Grafik Pengukuran COD di 3 Stasiun



Gambar 8. Grafik Indeks Pencemaran (IP)

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilaksanakan mengenai analisa kualitas perairan sungai Klinter Nganjuk, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Hasil perhitungan nilai kadar pH, TSS, DO, dan COD pada stasiun 3 diketahui sebesar 6,96, 30,3 mg/l, 0,6 mg/l, dan 84 mg/l masih tergolong layak untuk baku mutu sungai kelas 4 sedangkan untuk nilai BOD diketahui sebesar 40,7 mg/l tergolong tidak layak karena melebihi baku mutu air sungai kelas 4. Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran (IP) menunjukkan bahwa pada stasiun I dengan nilai 0,3 tergolong sungai dalam kondisi baik karena letaknya sebelum buangan limbah pabrik kertas oleh karena itu belum tercemar oleh limbah cair pabrik kertas. Sedangkan pada stasiun 3 IP tercatat sebesar 2,7 yang tergolong kondisi sungai yang tercemar ringan. Adanya masukan limbah cair pabrik yang mengandung bahan organik yang tinggi menjadi penyebab menurunnya kualitas air stasiun tersebut. Perhitungan beban pencemaran / Kapasitas Asimilasi menggunakan neraca massa untuk sungai Klinter yaitu untuk parameter DO, TSS, dan COD yaitu sebesar 2,95 mg/l, 54,19 mg/l, dan 50,59 mg/l masih dapat ditoleransi untuk baku mutu air kelas 4, sedangkan untuk parameter BOD yaitu sebesar 34,10 mg/l telah melewati ambang batas daya tampung yang di peruntukkan bagi baku mutu air kelas 4. Penelitian ini dapat dijadikan referensi mengenai kualitas air di Sungai Klinter Kecamatan Kertosono Kabupaten Nganjuk. Rekomendasi yang dapat diajukan kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Nganjuk, pabrik kertas dan masyarakat sekitar DAS klinter adalah Meningkatkan pengolahan limbah melalui pembangunan IPAL yang baik bagi Industri Pabrik kertas, Meningkatkan pengawasan terhadap pembuangan air limbah, dan Meningkatkan pemantauan kualitas air sungai

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan E, Liviawati. 1991. Teknik Pembuatan Tambak Udang. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Asdak, C (1995). Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Barus, T. A. 2001. Metode Ekologis Untuk Menilai Kualitas Suatu Perairan Lotik. Fakultas Mipa. USU. Medan.
- Fardiaz, S. 1992. Polusi air dan Udara. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Hariyadi, Sigit. 2004. BOD dan COD sebagai Parameter Air dan Baku Mutu Air Limbah. Pengantar Falsafah Sains (PPS 702)
- Pemerintah Republik Indonesia. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Perairan. Sekretaris Negara Republik Indonesia Jakarta.
- Sastrawijaya, A. T. 1991. Pencemaran Air. PT. Rineka Cipta. Jakarta
- Sugiharto. 1987. Dasar-Dasar Pengolahan Air Limbah. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Suryabrata, S. 1988. Metodologi Penelitian. CV. Rajawali. Jakarta