

## Daya Tampung Sungai Gede Akibat Pencemaran Limbah Cair Industri Tepung Singkong di Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri

### *Capacity of Gede's River Caused by Liquid Waste Disposal from Cassava Flour Industry in Ngadiluwih, Kediri*

Charista Dewa<sup>1</sup>, Liliya Dewi Susanawati<sup>2\*</sup>, Bambang Rahadi Widiatmono<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Brawijaya, Jl Veteran Malang 65145

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran Malang 65145

\*Email Korespondensi : liliya\_10@ub.ac.id

#### ABSTRAK

Salah satu permasalahan lingkungan adalah pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran sungai oleh bahan pencemar, salah satunya Sungai Gede yang mengalami pencemaran akibat limbah cair industri tapioka. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi kualitas air sungai, menghitung daya tampung dan status mutu air Sungai Gede berdasarkan kesesuaian terhadap baku mutu air sesuai peruntukannya. Analisis kualitas air sungai dilakukan dengan menguji dan membandingkan parameter sebelum (T1) dan setelah (T3) mendapatkan masukan limbah (T2) dengan parameter yang digunakan yaitu BOD, COD, TSS, pH dan suhu. Pengambilan dan pengukuran sampel untuk parameter debit, suhu, pH, BOD, COD dan TSS dilakukan pada T1 dan T2, untuk T3 hanya dilakukan pengukuran suhu saja. Perhitungan daya tampung didapat dari selisih antara baku mutu air sungai dengan konsentrasi air pada T3 menggunakan metode neraca massa. Perhitungan status mutu air menggunakan metode indeks pencemaran. Hasil penelitian T3 sudah melampaui daya tampung untuk parameter BOD, COD dan TSS namun parameter Suhu dan pH belum melampaui daya tampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa T1 dan T3 mengalami pencemaran ringan dan T2 mengalami pencemaran sedang, Penurunan pencemaran pada T3 terjadi karena mengalami pengenceran dan *self purification* sungai.

Kata Kunci : Analisis Sungai, daya tampung, status mutu, Sungai Gede

#### Abstract

One of the environmental problems is environmental pollution. River pollution caused by pollutant was also occurred, at Gede River pollution due to tapioca industrial wastewater. This study aims to analyze the water quality of the river, calculating river capacity to receive pollutant and water quality status of Gede River compared to the water quality standard. Analysis of water quality was done by testing and comparing parameters before (T1) and after (T3) the waste discharge (T2). The parameters used are BOD, COD, TSS, pH and temperature. Parameters such as debit, temperature, pH, BOD, COD and TSS was performed at T1 and T2, while T3 was only for temperature. Calculation of the river capacity was obtained at T3 using a mass balance method. The determination of the water quality status at T1, T2 and T3 were using pollution index. The results showed that T3 has exceeded the river capacity on parameters such as BOD, COD and TSS. While temperature and pH, was not. T1 and T3 categorized as light polluted and T2 was moderate polluted, the pollution declining in T3 occurred was due to dilution and self purification of the river

Keywords: River analysis, assimilative capacity, quality status, Gede's River

## PENDAHULUAN

Peningkatan penduduk dan perkembangan kawasan menyebabkan permasalahan lingkungan. Permasalahan akan terus muncul selama penduduk tidak segera memikirkan dan mengupayakan keselamatan dan keseimbangan lingkungan. Salah satu permasalahan lingkungan adalah pencemaran lingkungan, khususnya pencemaran sungai oleh bahan pencemar, baik dari industri ataupun domestik. Pencemaran di hulu sungai menimbulkan biaya sosial di hilir dan pelestarian di hulu akan memberikan manfaat di hilir (Azwir, 2006).

Keberadaan sungai dapat memberikan manfaat baik pada kehidupan manusia maupun pada alam. Manfaat atas keberadaan sungai ini dikenal dengan fungsi sungai. Fungsi sungai terhadap kehidupan manusia antara lain sebagai penyedia air dan wadah air untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, sanitasi lingkungan, pertanian, industri, pariwisata, olah raga, pertahanan, perikanan, pembangkit tenaga listrik, transportasi, dan kebutuhan lainnya (Agustining, 2012).

Pencemaran air dapat terjadi akibat adanya unsur atau zat lain yang masuk ke dalam air, sehingga menyebabkan kualitas air menjadi turun (Salmin, 2005). Sungai Gede yang terletak di Kabupaten Kediri merupakan salah satu sungai yang diduga mengalami pencemaran dan juga merupakan salah satu anak dari sungai yang arah alirannya menuju Sungai Brantas. Pembuangan limbah cair tepung tapioka pada Sungai Gede di Kecamatan Ngadiluwih kabupaten Kediri ini dilakukan sebanyak 3 hingga 4 kali pembuangan dalam satu minggu tergantung jumlah bahan yang didapat. Limbah cair yang merupakan hasil pencucian singkong dan pengendapan langsung mempunyai karakteristik cenderung keruh.

Sungai Gede mengalami pencemaran tepatnya pada Desa Dukuh yang berada di Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri dimana terdapat beberapa industri tepung tapioka. Sungai Gede digolongkan kedalam kelas II yang digunakan sebagai pemenuhan sarana prasarana wisata perairan,

perikanan, peternakan dan pertanian (Peraturan Gubernur, 2010). Sungai memiliki kemampuan untuk pulih kembali, sungai juga memiliki kemampuan untuk menerima masukan limbah tanpa menyebabkan air pada sungai tersebut tercemar yang disebut daya tampung (KLH, 2001). Tingkat pencemaran suatu sungai dapat mempengaruhi daya tampung sungai semakin tinggi tingkat pencemaran maka dapat mengurangi daya tampung sungai bahkan melebihi daya tampung sungai yang telah ditentukan.

Sungai diklasifikasikan menjadi empat kelas. Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk sarana dan prasarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, dan air untuk mengairi pertanaman. Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman (KLH, 2001).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tujuan penelitian penelitian ini adalah menganalisis kondisi kualitas air sungai, menghitung daya tampung dan status mutu air Sungai Gede berdasarkan kesesuaiannya terhadap baku mutu air sesuai peruntukannya.

## BAHAN DAN METODE

### Area Studi

Penelitian ini merupakan penelitian diskriptif kuantitatif. Penelitian dilakukan di Sungai Gede Desa Dukuh Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri (Gambar 1). Desa Dukuh berada pada 07°54'11,4 " LS dan 112°01'11,9 " BT pada tanggal 15 Februari 2015.

Pengambilan sampel dilakukan pada 2 titik dengan jarak antar titik  $\pm 800$  m. pada masing-masing titik dilakukan tiga kali pengulangan, dengan pengambilan sampel dilakukan di tepi kiri dan kanan dengan

jarak 1 m dari dinding sungai serta pada tengah sungai. Titik pengambilan sampel sungai dibagi menjadi tiga titik Titik 1 adalah titik Sungai Gede yang terletak sebelum terkena masukan limbah cair tepung tapioka dengan koordinat  $07^{\circ}54'11,4''$  LS dan  $112^{\circ}01'11,9''$  BT. Titik 2 merupakan titik Sungai Gede yang berjarak 5 m dari tempat bercampurnya air sungai dengan air limbah cair tepung tapioka hasil keluaran pabrik tepung tapioka, dengan koordinat titik  $07^{\circ}54'12,7''$  LS dan  $112^{\circ}00'50,8''$  BT. Data yang didapat dari T1 dan T2 akan digunakan untuk memperkirakan kualitas, daya tampung dan status mutu air pada T3. Titik 3 adalah titik Sungai Gede yang merupakan lokasi hilir atau outlet Sungai Gede atau titik sesudah terjadi pencemaran, dengan koordinat titik  $07^{\circ}54'13,4''$  LS dan  $112^{\circ}00'21,6''$  BT.

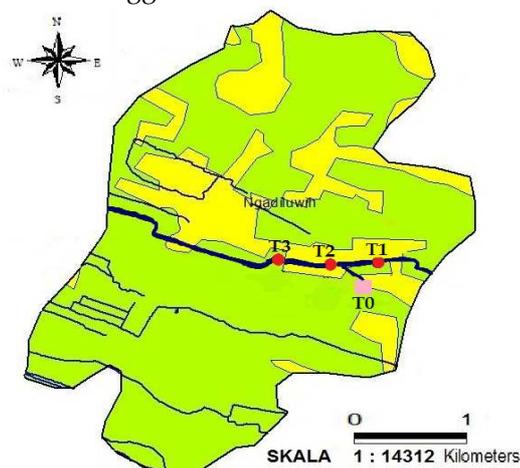
#### Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan beberapa tahap, tahap pertama pengumpulan data primer dan sekunder. Data sekunder berupa peta penggunaan lahan, peta administrasi dan peraturan-peraturan yang berhubungan dengan pembuangan limbah, yang kemudian digunakan untuk menentukan titik lokasi. Titik koordinat diambil dengan menggunakan GPS.

Data debit air diperoleh dari data primer. data debit di dapat dari hasil kali pengukuran kecepatan menggunakan current meter dengan luas sungai menggunakan pendekatan luas trapesium. Luas sungai di dapat dari hasil pengukuran lebar dan panjang menggunakan meteran. Titik pengambilan data debit dapat dilihat pada Gambar 1.

Pengambilan sampel untuk analisis air sungai dilakukan pada T1 dan T2 dengan parameter debit, suhu, TSS, pH, BOD, dan COD untuk T3 hanya dilakukan pengukuran Kecepatan arus sungai dan lebar sungai. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 15 Februari 2015 tepatnya pada pukul 07.00 WIB dimana pada waktu itu terjadi aktivitas pembuangan limbah cair tepung tapioka. Pengambilan sampel menggunakan metode grab sample. Menurut effendi (2003), *Grab sample* adalah sampel yang diambil secara langsung dari badan air yang sedang

dipantau, sampel ini hanya menggambarkan karakteristik air pada saat pengambilan sampel. Pengambilan sampel air sungai dilakukan dengan menggunakan metode SNI No. 57 Tahun 2008 tentang pengambilan contoh air permukaan, dimana air diambil secara langsung dengan memasukkan botol kedalam sungai dengan arah berlawanan arus kemudian menutupnya di dalam agar tidak terkontaminasi udara luar. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali ulangan dalam satu titik dengan ukuran 1,5 L yang ditempatkan pada botol air mineral dan kemudian disimpan pada coolbox untuk pengawetan sampel. Pengukuran pH menggunakan pH meter dan pengukuran suhu menggunakan thermometer.



Gambar 1. Peta titik pengambilan sampel

Keterangan : ■ Pemukiman, ■ Sawah, ■ Sungai, ■ Limbah Industri Tepung Tapioka, ● Titik Pengambilan Sampel, T1 : Sebelum Pencemaran, T2 : Waktu Pencemaran atau Bercampurnya Limbah dengan Air Sungai, T3 : Setelah Pencemaran .

Setelah dilakukan pengambilan sampel air pada setiap titik, perlu dilakukan penanganan sampel sesuai standart yaitu pelabelan sampel dan pengawetan penyimpanan sampel menggunakan coolbox dan kemudian dimasukkan dalam freezer sebelum dibawa ke laboratorium agar tidak terjadi perubahan beberapa parameter.

#### Analisis Sampel

Sampel yang diuji terdapat beberapa parameter yaitu pH, Suhu, TSS, BOD, dan

COD. Pengujian parameter dilakukan di laboratorim IIP (ilmu-ilmu perikanan) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang. Pengukuran pH menggunakan pH meter, sedangkan suhu menggunakan thermometer.

Pengujian TSS yang digunakan laboratorium IIP FPIK UB yaitu menggunakan metode gravimetri menggunakan system penyaringan dan pemanasan menggunakan oven dengan suhu antara 103-105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan menggunakan destikator untuk kemudian dilakukan perhitungan konsentrasi (TSS Persamaan 1).

$$TSS = \frac{(\text{Berat akhir} - \text{berat awal}) \times 1000 \text{ (mg)}}{\text{Volume Contoh Uji (L)}} \quad (1)$$

Analisa BOD ditentukan berdasarkan metode yang telah dilakukan (Anggraeni, 2014). Nilai BOD diukur dengan penentuan selisih DO5 terhadap DO1. Analisa COD menggunakan metode SNI No. 2 Tahun 2009 yaitu menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 600 nm.

#### Analisis Data

Analisi daya tampung dilakukan pada T3, setelah mendapatkan masukan yang berasal dari limbah cair industri tepung tapioka. Perhitungan daya tampung menggunakan metode neraca massa (persamaan 2).

$$CR = \frac{\sum C_i Q_i}{\sum Q_i} = \frac{\sum M_i}{\sum Q_i} \quad (2)$$

Dimana CR = konsentrasi rata-rata aliran gabungan (mg/L atau °C),  $C_i$  = Konsentrasi konsituen pada aliran ke-i (mg/L atau °C),  $Q_i$  = Debit alirin ke-i dan  $M_i$  = Massa konstituen pada aliran ke-i ( $m^3/s$ ) (KLH, 2003)

Sedangkan penentuan status mutu air sungai dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran. Rumus perhitungan dengan metode Indeks Pencemaran (persamaan 3).

$$P_{ij} = \sqrt{\frac{(C_i/L_{ij})^2_A + (C_i/L_{ij})^2_B}{2}} \quad (3)$$

Dimana  $L_{ij}$  = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air ( $j$ ),  $C_i$  = Konsentrasi parameter kualitas air ( $i$ ) (mg/L atau °C),  $P_{ij}$  = Indeks pencemaran bagi eruntukan ( $j$ ),  $(C_i/L_{ij})_M$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  maksimum,  $(C_i/L_{ij})_R$  = Nilai  $C_i/L_{ij}$  rata-rata (KLH, 2003).

Penentuan kualitas air dan daya tampung sungai dilakukan dengan mendiskripsikan kondisi Sungai Gede yaitu dengan membandingkan hasil pengujian laboratorium dan hasil perhitungan daya tampung dengan baku mutu standart kelas II yaitu digunakan sebagai sarana prasarana wisata air atau pemandian yang ditetapkan oleh Peraturan Gubernur No. 61 Tahun 2010. Penentuan status mutu air sungai berdasarkan hasil perhitungan Indeks Pencemaran ini dapat menunjukkan tingkat ketercemaran Sungai Metro dengan membandingkannya dengan baku mutu sesuai kelas air yang ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001. Sehingga dapat diperoleh informasi dalam menentukan dapat atau tidaknya air sungai dipakai untuk peruntukan tertentu sesuai kelas air. Tabel criteria dapat dilihat di Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Indeks Pencemaran ( $P_{ij}$ )

Nilai IP	Mutu Perairan
0 -1.0	Kondisi Baik
1.0 - 5.0	Cemar Ringan
5.0 - 10.0	Cemar Sedang
>10.0	Cemar Berat

Ket : Kep- MENLH No. 115 Tahun 2003

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Wilayah

Sungai Gede ada penelitian ini terletak di Desa Dukuh Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten Kediri, Sungai Gede merupakan sungai yang melewati beberapa desa di kecamatan ngadluwih yaitu Desa Dukuh, Purwokerto dan Desa Ngadiluwih sendiri. Desa Ngadiluwih berbatasan dengan Kecamatan Kras, Kandat, Mojo, Pesantren dan Kecamatan kota Kediri. Sungai Gede pada Kecamatan Wates merupakan hulu sungai, Kecamatan Kandat bagian tengah sungai dan Kecamatan Ngadiluwih ini merupakan hilir sungai dari aliran keseluruhan Sungai Gede.

Desa Ngadiluwih memiliki kepadatan penduduk  $\pm 71.111$  jiwa, Sungai Gede digunakan warga sebagai pengairan sawah namun menurut Peraturan Gubernur No. 61 Tahun 2010, Sungai Gede masuk dalam Kelas II dimana digunakan sebagai Sarana Prasarana reereasi air, perikanan, peternakan dan pertanian. Mata pencaharian penduduk sekitar Desa Ngadiluwih adalah wirasasta, swasta, pegawai PNS, perkebunan, perikanan, dan pertanian dan industri. Industri di Desa Ngadiluwih yaitu industri kecil sebanyak  $\pm 1804$  dan industri besar sebanyak  $\pm 2$ . Industri tepung tapioka masuk dalam industry kecil (Pemerintah Kabupaten, 2013).

#### Karakteristik limbah cair tepung tapioka

Tabel 2 merupakan konsentrasi rata-rata dari karakteristik limbah cair industry tepung tapioka. Parameter pH, TSS, BOD dan COD tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan Peraturan Menteri LH RI No. 5 tahun 2014 tentang baku mutu air limbah buangan. Parameter suhu saja yang masih memenuhi baku mutu yang ditentukan.

Tabel 2. Karakteristik limbah tepung tapioka (T0)

Parameter	Rata-rata	Baku mutu
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27	NA
TSS ( $\text{mgL}^{-1}$ )	6321	100
pH	4.98	6-9
BOD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	225.373	150
COD ( $\text{mgL}^{-1}$ )	1489.333	300

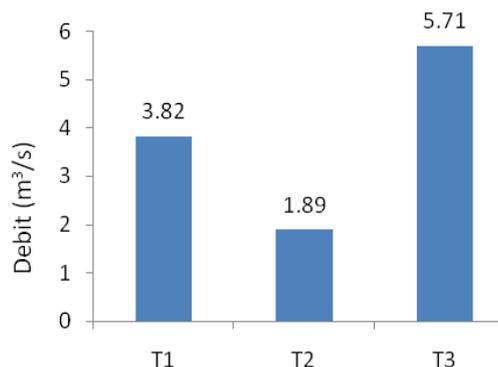
NA : Not Available

#### Analisis kualitas air

Analisis kualitas air Sungai Gede dilakukan untuk mengetahui kesesuaian air sesuai peruntukan dengan membandingkan baku mutu air sesuai kelas air. Berdasarkan peruntukannya Sungai gede termasuk dalam kelas II, maka hasil pengamatan parameter fisika TSS, Suhu, Debit dan parameter kimia BOD, COD, pH dibandingkan dengan baku mutu kelas II yang terdapat pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur No. 2 Tahun 2008. tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, Hasil analisa dapat dilihat sebagai berikut :

#### 1. Debit

Hasil pengukuran debit pada setiap titik yaitu  $3.82 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  untuk T1,  $1.89 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  untuk T2 dan  $5.71 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  untuk T3. Jika di bandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu keadaan alamiahnya, maka kondisi kualitas air masih memenuhi baku mutu sesuai dengan peruntukannya.



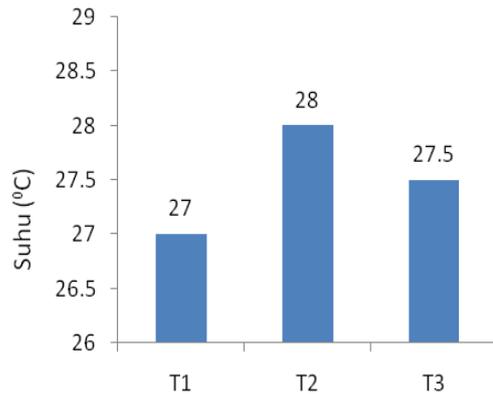
Gambar 2 Grafik pengamatan Debit

Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Debit air sungai merupakan jumlah air yang mengalir di dalam saluran ungai per satuan waktu, pengukuran debit air memiliki banyak fungsi, salah satunya adalah dalam menentukan kualitas air sungai. Fluktuasi debit air terjadi disebabkan perbedaan kecepatan aliran sungai. Nilai kecepatan aliran sungai pada T1 sebesar  $1.71 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  dan pada T2 sebesar  $0.66 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , kecepatan pada T1 lebih besar dari pada T2 disebabkan pada saat menuju aliran T2 terdapat banyaknya sampah dan ranting pohon bambu yang berasal dari aktivitas manusia disekitar sungai dan dapat menghambat laju aliran air.

#### 2. Suhu

Berdasarkan hasil pengujian sampel air Sungai Gede pada masing-masing titik menunjukkan suhu berkisar  $27^{\circ}\text{C}$ - $28.5^{\circ}\text{C}$  (Gambar 2). Pada T1 suhu sebesar  $27^{\circ}\text{C}$ , T2 sebesar  $28^{\circ}\text{C}$ , T3 sebesar  $27.5^{\circ}\text{C}$ . Jika dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu deviasi 3 dari keadaan alamiahnya, maka kondisi kualitas air masih memenuhi baku mutu sesuai dengan peruntukannya.

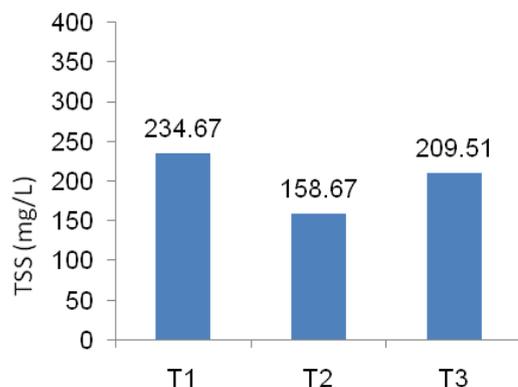


Gambar 3: Grafik pengamatan parameter Suhu  
Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Tinggi rendah suhu air sungai dipengaruhi oleh suhu udara sekitarnya dan intensitas paparan sinar matahari yang masuk ke badan air, intensitas sinar matahari dipengaruhi oleh penutupan awan, musim dan waktu dalam hari, semakin banyak intensitas sinar matahari yang mengenai badan air maka akan membuat suhu air sungai semakin tinggi (Agustining, 2012).

### 3. TSS (*Total Suspended Solids*)

Berdasarkan pemantauan dari setiap titik pengamatan di Sungai Gede menunjukkan besarnya konsentrasi pada masing masing titik sebesar 234.67 mgL<sup>-1</sup> untuk T1, 158.67 mgL<sup>-1</sup> untuk T2 dan 209.51 mgL<sup>-1</sup> untuk T3. Sehingga jika dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu 50 mgL<sup>-1</sup>, maka kondisi kualitas air Sungai Gede untuk parameter TSS melebihi baku mutu yang ditetapkan atau tidak sesuai dengan peruntukannya (Gambar 3).

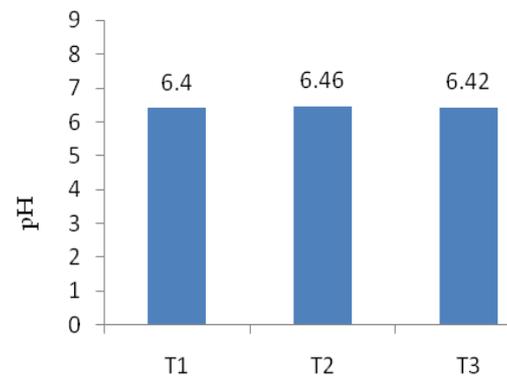


Gambar 4: Grafik pengamatan TSS  
Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Menurut Tarigan dan Edward (2003) TSS (*Total Suspended Solids*) semua zat padat (pasir, lumpur, dan tanah liat) atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air dan dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zooplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik). Tinggi TSS pada T1 diduga disebabkan adanya masukan limbah domestik yang masuk sebelum T1 dan pada T2 nilai TSS turun disebabkan berkurangnya laju aliran air sehingga sebagian TSS terendapkan dan debit aliran air berkurang.

### 4. Derajat Keasaman (pH)

Hasil pemantauan parameter pH pada setiap titik pengamatan menunjukkan terjadinya peningkatan pada T1 ke T2 dan terjadi penurunan ada T2 ke T3. Besarnya pH pada T1 sebesar 6.4, pada T2 sebesar 6.46 dan T3 sebesar 6.42 (Gambar 4). Apabila dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 menunjukkan bahwa parameter pH masih dalam baku mutu atau sesuai dengan peruntukan sungai kelas II.

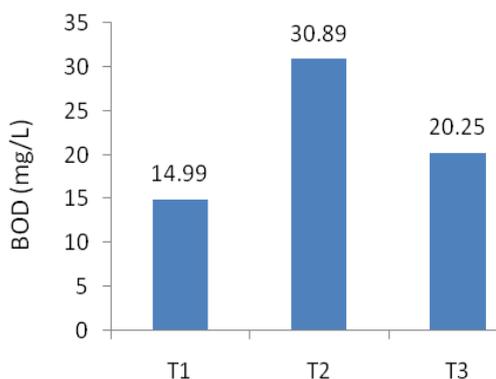


Gambar 5: Grafik pengamatan pH  
Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Fluktuasi nilai pH dipengaruhi oleh adanya buangan limbah organik dan anorganik ke sungai (Yuliasuti, 2011). Peningkatan nilai pH pada T2 disebabkan karena adanya masukan limbah cair tepung tapioka dan penurunan pH pada T3 terjadi karena terjadi pengenceran dengan air sungai. Untuk parameter pH masih sesuai dengan peruntukan yang ditentukan kelas II yaitu pH berkisar antara 6-7.

### 5. Biological Oxygen Demand (BOD)

Berdasarkan hasil pemantauan parameter BOD menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kadar BOD pada T1 ke T2 dan Terjadi penurunan pada T2 keT3. Besar nilai BOD pada T1  $14.99 \text{ mgL}^{-1}$ , pada T2 sebesar  $30.89 \text{ mgL}^{-1}$ , pada T3 sebesar  $20.25 \text{ mgL}^{-1}$  (Gambar 5). Jika dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu  $3 \text{ mgL}^{-1}$ , parameter BOD pada T1, T2 dan T3 tidak sesuai dengan peruntukan atau melebihi baku mutu kelas II.

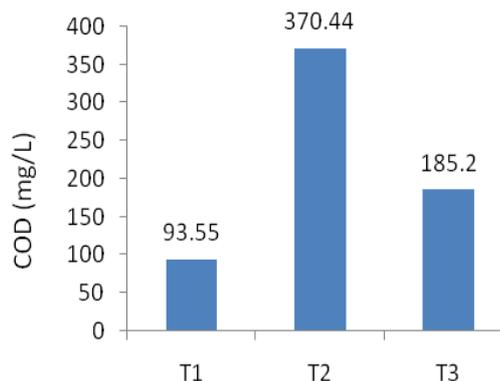


Gambar 6: Grafik pengamatan parameter BOD  
Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Menurut Rahmawati (2011) bahan buangan organik umumnya berupa limbah yang dapat membusuk atau terdegradasi oleh mikroorganisme, sehingga bila dibuang ke perairan akan menaikkan BOD. Kenaikan kadar BOD pada T2 disebabkan masuknya limbah cair industri tapioka ke badan Sungai Gede. Kualitas Sungai Gede dari hulu ke hilir menunjukkan tidak sesuai dengan peruntukan kelas II dan perlu upaya pengelolaan.

### 6. Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa parameter COD pada T1 ke T2 mengalami peningkatan kadar COD dan pada T2 ke T3 mengalami penurunan. Nilai kada COD pada T1 sebesar  $93.55 \text{ mgL}^{-1}$ , T2 sebesar  $370.44 \text{ mgL}^{-1}$ , dan T3 sebesar  $185.2 \text{ mgL}^{-1}$ . Jika dibandingkan dengan baku mutu kelas II berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 yaitu  $25 \text{ mgL}^{-1}$ , parameter COD pada semua titik telah melebihi baku mutu dan tidak sesuai dengan peruntukan kelas II.



Gambar 7: Grafik pengamatan parameter COD  
Ket: T3 merupakan hasil perhitungan T1 dan T2

Angka COD yang tinggi, mengindikasikan semakin besar tingkat pencemaran yang terjadi (Yudo, 2010). Peningkatan kadar COD pada Sungai Gede disebabkan adanya masukan limbah cair industri tapioka pada T2. Nilai BOD pada perairan yang tidak tercemar biasanya kurang dari  $20 \text{ mgL}^{-1}$  (Ali, 2013). Kualitas Sungai Gede dengan parameter COD tidak dapat mendukung penyedia air sebagai sarana prasarana rekreasi air.

### Analisis daya tampung Sungai Gede

Hasil perhitungan daya tampung beban pencemaran dengan metode neraca massa menghasilkan daya tampung pada titik 3 untuk setiap parameter. Hasil dari perhitungan daya tampung tersebut kemudian akan dibandingkan dengan baku mutu perairan untuk kelas II pada Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri LH No 110 Tahun 2003 dengan metode indeks pencemaran.

Tabel 3. Daya tampung Sungai Gede

Parameter	Lokasi Pengambilan sampel			
	T1	T2	Baku Mutu	T3
Debit ( $\text{m}^3\text{s}^{-1}$ )	3.82	1.89	NA	5.71
TSS( $\text{mgL}^{-1}$ )	234.7	158.7	50	209.5*
COD( $\text{mgL}^{-1}$ )	93.6	370.4	25	185.2*
BOD( $\text{mgL}^{-1}$ )	14.9	30.9	3	20.25*
pH	6.4	6.42	6-9	6.46
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	27	28	NA	28.5

NA : Not available

\* : Melampaui Baku Mutu

Ket : PP No. 82 tahun 2001

Tabel 3 merupakan hasil perhitungan daya tampung Sungai Gede pada titik outlet atau T3, menunjukkan bahwa pada daya tampung Sungai Gede pada T3 untuk parameter TSS, COD dan BOD melebihi baku mutu kelas II pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 dan sudah tidak memiliki daya tampung lagi. Pada parameter suhu dan debit masih memiliki daya tampung atau masih dalam standar baku mutu yang telah ditetapkan karena pada parameter suhu dan debit tidak terdapat baku mutu sehingga sesuai dengan keadaan alamnya. Parameter pH masih sesuai dengan baku mutu berkisar pada pH 6-9. Jika terdapat masukan limbah selain limbah cair tepung singkong dan diantara titik T1 dan T2 maka limbah tersebut tidak boleh memiliki kadar BOD, COD dan TSS yang tinggi dan tidak juga menyebabkan kenaikan maupaun penurunan juga peningkatan pH yang menyebabkan tidak sesuai pada baku mutu kelas II yang ditetapkan di Sungai Gede.

#### Analisis status mutu Sungai Gede

Menurut Ali (2013), Status mutu air mencerminkan kondisi mutu air yang menunjukkan tingkat pencemaran suatu sumber air dalam waktu tertentu, dibandingkan dengan baku mutu air yang ditetapkan. Suatu sungai dikatakan terjadi penurunan kualitas air, jika air tersebut tidak dapat digunakan sesuai dengan status mutu air secara normal. Pada penelitian ini parameter yang digunakan untuk menentukan besarnya status mutu air sungai gede adalah BOD, COD, TSS dan pH. Sedangkan baku mutu yang digunakan yaitu baku mutu kelas II berdasarkan PP RI No. 82 Tahun 2001 dapat dilihat pada Tabel 3. Analisis dilakukan berdasarkan Keputusan Menteri LH No 115 Tahun 2003 dengan metode indeks pencemaran.

Tabel 4. Status mutu air Sungai Gede

Lokasi Pengambilan Sampel	Nilai Pij	Status Mutu Air Berdasarkan Kelas II
Titik 1 (T1)	4,25	Cemar ringan
Titik 2 (T2)	5,91	Cemar sedang
Titik 3 (T3)*	4,89	Cemar ringan

\* : Merupakan titik setelah terjadi pencemaran atau outlet

Tabel 4 merupakan tabel perhitungan indeks pencemaran untuk menentukan status mutu Sungai Gede. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa semua titik mengalami pencemaran tetapi berbeda tingkat pencemarannya. T1 dan T3 mengalami pencemaran ringan dan T2 mengalami pencemaran sedang. T2 mengalami pencemaran sedang karena pada T2 merupakan tempat bercampurnya limbah cair tepung tapioka dengan air sungai. T1 mengalami pencemaran diduga terdapat masukan limbah domestik sebelum T1 dan juga banyaknya padatan atau erosi yang masuk dalam sungai sebelum titik T1. T3 mengalami pencemaran ringan karena dampak dari T1 dan T2 yang menyebabkan pada titik outlet menjadi tercemar ringan. Pada T2 ke T3 mengalami penurunan angka dan tingkat pencemaran dikarenakan sungai mempunyai kemampuan *self purification* atau memulihkan dirinya sendiri dari bahan pencemar (Agustining, 2012).

Berdasarkan hasil analisis karakteristik limbah cair tepung tapioka menunjukkan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan yaitu Peraturan Menteri LH No. 5 Tahun 2014. Hasil analisis kualitas air Sungai Gede pada T1, T2 dan T3 untuk parameter suhu dan pH tidak melebihi baku mutu kelas II menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, namun untuk parameter BOD, COD dan TSS telah melebihi baku mutu yang ditetapkan.

Berdasarkan perhitungan daya tampung pada T3 sudah tidak memiliki daya tampung lagi untuk parameter BOD, COD dan TSS namun untuk parameter pH dan suhu masih dalam batas baku mutu, sedangkan perhitungan indeks pencemaran untuk menentukan status mutu air menunjukkan semua titik mengalami pencemaran namun berbeda tingkatan pada masing-masing titik. Oleh sebab itu perlu adanya pengolahan limbah cair tepung tapioka untuk menurunkan kadar pencemar seperti TSS, BOD, COD dan pH agar tidak mencemari sungai selain itu juga memerlukan pengkajian ulang tentang limbah yang masuk sebelum titik yang ditentukan sebagai objek penelitian dan perlu adanya upaya pengelolaan sungai agar kondisi sungai tetap baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustiningsih, D. 2012. Kajian Kualitas Air Sungai Blukar Kabupaten Kendal dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ali, A. Soemarno dan Purnomo, M. 2013. Kajian Kualitas Air dan Status Mutu Air Sungai Metro di Kecamatan Sukun Kota Malang. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.
- Azwir. 2006. Analisa Pencemaran Air Tapung Kiri oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT.Peputra Masterindo di Kabupaten Kampar. Tesis. Progam megister ilmu lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- KLH, 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pendalian Pencemaran Air.
- KLH, 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 110 Tahun 2003 tentang Pedoman Penetapan Daya Tampung Beban Pencemaran Air Pada Sumber Air.
- KLH, 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- KLH, 2010. Peraturan Gubernur Nomor 61 Tahun 2010 Penetapan Kelas Air Pada Air Sungai.
- KLH, 2014. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Reuplik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah.
- Pavita, K. D. 2014. Studi Penentuan Daya Tampung Beban Pencemaran Kali Surabaya Dengan Menggunakan Metode Neraca Masa. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rahmawati, D. 2011. Pengaruh Kegiatan Industri Terhadap Kualitas Air Diwak di Bergas Kabupaten Semarang dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air Sungai. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentkan Kualitas Perairan. Jurnal Oseana, 30. 21-26.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 6889.57:2008) tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan.
- Tarigan, M.S. *and* Edward. 2003. Kandungan Total Zat Padat Tersuspensi (Total Suspended Solids) di Perairan Raha Sulawesi Tenggara. Jurnal Sains, Vol 7(3) : 110-111.
- Yudo, S. 2010. Kondisi Kualitas Air Sungai Ciliwung di Wilayah DKI Jakarta ditinjau dari Parameter Organik, Amoniak, Fosfat, Detergen dan Bakteri Coli. Jurnal Akuakultur Indonesia, Vol. 6(1) : 34-36.
- Yuliastuti, E. 2011. Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.