

PENCEMARAN AIR SUNGAI TUK AKIBAT AIR LIMBAH DOMESTIK (STUDI KASUS KELURAHAN BENDAN NGISOR DAN KELURAHAN SAMPANGAN KECAMATAN GAJAH MUNGKUR KOTA SEMARANG)

L.A. Sasongko^{*}

Abstract

Tuk River has high potential to be polluted by domestic waste water because it passed along market area and residence. That condition is urgent to be concerned because the river empties near of Kaligarang River water taking spot which has been as drink water resources of PDAM (district enterprise of drinking water) Semarang City. Research purpose : (1) to evaluate water quality on Tuk River that caused by domestic waste water throwing include BOD, nitrate and phosphate parameter change; (2) to know the daily fluctuation of Tuk River water quality include BOD, nitrate and phosphate parameter. The research population of water quality included whole Tuk River water in Bendan Ngisor and Sampangan Village. Water sample were taken on four spot.

Generally, The Tuk River was has more function as drainage channel than as water resource so debit, BOD, phosphate and nitrate more increasing from up river region to low river region. That condition was more damaged by many concrete drainage channels that makes domestic waste water infiltration not possible and the lack of open green space make the run-off flow directly to the water body. Total content of domestic waste water flow from Tuk River was indicated from content on spot D that has located at Tuk River empties which related directly with Kaligarang River. Generally, the peak of total content for a lot of domestic waste water indicator was attained on Saturday morning. It indicated that on this period there was many residents activity which produce domestic waste water.

Keyword : domestic waste water, Tuk River

Pendahuluan

Air merupakan bahan alam yang paling berharga. Secara kuantitas air di bumi ini cukup melimpah, namun sebagian besar berupa air asin di samudera. Kuantitas/jumlah air umumnya sangat dipengaruhi oleh lingkungan fisik daerah seperti curah hujan, topografi dan jenis batuan. Sedangkan kualitas air sangat dipengaruhi oleh lingkungan sosial seperti kepadatan penduduk dan kepadatan sosial. Dari sisi kuantitas air di alam ini jumlahnya relatif tetap namun kualitasnya semakin lama semakin menurun (Hadi dan Purnomo, 1996). Kerusakan air menurut Arsyad (1989) adalah berupa hilangnya atau mengeringnya sumber air dan menurunnya kualitas air. Hilang atau mengeringnya sumber air bertalian erat dengan peristiwa erosi sedang menurunnya kualitas air dapat disebabkan oleh kandungan sedimen yang bersumber dari erosi atau kandungan bahan-bahan senyawa dari limbah rumah tangga, limbah industri dan limbah pertanian.

Di negara-negara berkembang termasuk Indonesia, pencemaran domestik merupakan jumlah pencemar terbesar (85%) yang masuk ke badan air. Sedang dinegara-negara maju, pencemar domestik merupakan 15% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air. Oleh karena itu, persentase kehadiran pencemar domestik di dalam badan air sering dijadikan indikator maju tidaknya suatu negara (Suriauwira, 1996). Limbah domestik yang paling dominan adalah jenis organik yang berupa kotoran manusia dan hewan. Jenis limbah domestik yang lain adalah limbah domestik anorganik yang diakibatkan oleh plastik serta penggunaan deterjen, shampo, cairan pemutih, pewangi dan bahan kimia lainnya. Limbah domestik jenis ini relatif lebih sulit untuk dihancurkan. Jika kuantitas dan intensitas limbah domestik ini masih dalam batas normal, alam masih mampu melakukan proses kimia, fisika, dan biologi secara alami. Namun, peningkatan populasi manusia telah menyebabkan peningkatan kuantitas dan intensitas pembuangan

^{*} Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim Semarang
Jl Menoreh Tengah X/22 Semarang

R LIMBAH AN NGISOR AN GAJAH

it passed along
cause the river
water resources
purpose : (1) to
rowing include
tuation of Tuk
rich population
angan Village.

water resource
to low river
els that makes
ace make the
low from Tuk
mpies which
for a lot of
that on this

kembang termasuk
nestik merupakan
%) yang masuk ke
ara-negara maju,
15% dari seluruh
in air. Oleh karena
emar domestik di
an indikator maju
(1996). Limbah
an adalah jenis
inusia dan hewan.
in adalah limbah
atkan oleh plastik
shampo, cairan
kimia lainnya.
lebih sulit untuk
intensitas limbah
as normal, alam
es kimia, fisika,
un, peningkatan
menyebabkan
itas pembuangan

limbah domestik sehingga membuat proses penguraian limbah secara alami menjadi tidak seimbang. Bila hal ini terjadi secara terus menerus, Soemarwoto (1991) memperkirakan akan terjadi peningkatan kadar BOD, COD, N dan K di sungai-sungai, peningkatan jumlah bakteri coli pada sumur dan sumber air penduduk lainnya dan pada akhirnya dapat memacu pertumbuhan gulma air. Ledakan pertumbuhan ini menyebabkan oksigen, yang seharusnya digunakan bersama oleh seluruh hewan/tumbuhan air, menjadi berkurang. Ketika tanaman air tersebut mati, dekomposisi mereka menyedot lebih banyak oksigen. Sebagai akibatnya, ikan akan mati, dan aktivitas bakteri menurun.

Identifikasi dan Perumusan Masalah

Sungai Tuk merupakan salah satu anak sungai Kali Garang. Sungai ini melintasi wilayah pasar dan pemukiman sehingga memiliki potensi tercemar oleh limbah domestik. Wilayah yang dilewati sungai ini antara lain adalah Kelurahan Sampangan dan Kelurahan Benda Ngisor Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang. Jumlah penduduk yang terus bertambah dan kebiasaan penduduk yang tidak sehat akan mendorong peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan dari kegiatan domestik. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa air Sungai Tuk sudah tidak dapat dimanfaatkan lagi menjadi sumber air bersih mengingat air sungai tersebut berwarna hitam dan tertutup sampah. Pencemaran yang terjadi dalam sungai ini menjadi penting untuk dikaji mengingat Sungai Tuk bermuara di dekat titik pengambilan air Sungai Kaligarang yang menjadi sumber bahan baku air minum Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kota Semarang.

Oleh karena itu, penulis merasa perlu melakukan suatu penelitian untuk mengetahui penurunan kualitas (pencemaran) air Sungai Tuk akibat air limbah domestik yang dihasilkan oleh penduduk di sekitar Sungai Tuk. Beberapa pertanyaan penelitian yang akan dikaji dalam penelitian ini terkait dengan hal tersebut di atas adalah :

1. Apakah air limbah domestik yang masuk ke dalam perairan Sungai Tuk menimbulkan perubahan kualitas air sungai secara kimia?
2. Seberapa besar fluktuasi harian penurunan kualitas air Sungai Tuk ditinjau dari beberapa parameter kimia yang dikaji?

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengevaluasi kualitas perairan di Sungai Tuk akibat pembuangan air limbah domestik yang mencakup perubahan beberapa parameter kimia.
2. Mengetahui fluktuasi harian kualitas air Sungai Tuk ditinjau dari beberapa parameter kimia yang dikaji.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian evaluatif yang terfokus pada penelitian fisik. Penelitian secara fisik tentang analisis kualitas air Sungai Tuk dilakukan dengan menganalisa secara kimia sampel air yang diambil dari air Sungai Tuk pada beberapa titik lokasi terpilih.

Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini adalah meliputi kajian dan analisis tentang kualitas perairan di Sungai Tuk ditinjau dari parameter kunci BOD, fosfat dan nitrat.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di daerah aliran Sungai Tuk yang melewati Kelurahan Benda Ngisor dan Kelurahan Sampangan Kecamatan Gajahmungkur. Penelitian dilakukan bulan Januari – April 2006.

Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel-variabel penelitian adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan oksigen biokimia (BOD) adalah banyaknya oksigen dalam ppm yang dipergunakan untuk menguraikan benda organik oleh bakteri sehingga limbah tersebut jernih kembali. Proses tersebut memerlukan waktu selama 100 hari pada suhu 20°C. Akan tetapi di laboratorium dipergunakan waktu 5 hari sehingga dikenal sebagai BOD₅.
2. Phospat merupakan salah satu bahan yang sering terdapat dalam air limbah domestik karena banyak digunakan dalam serbuk pencuci serta deterjen.
3. Nitrat merupakan indikator keberadaan amonia dalam air, karena amonia secara cepat dioksidasi dengan memanfaatkan ketersediaan oksigen terlarut dalam air menjadi nitrat. Amonia dalam air limbah domestik berasal dari air seni, tinja dan oksidasi zat organik secara mikrobiologis.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer untuk penelitian fisik diperoleh dengan melakukan pengukuran di lapangan dan analisis laboratorium. Data sekunder berupa deskripsi umum Sungai Tuk diperoleh dari instansi terkait, yaitu Bappedal Kota Semarang dan Kantor Desa.

Instrumen Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Pelampung, meteran dan *stop watch*, berfungsi untuk mengukur kecepatan arus sungai
2. Ember dan botol, berfungsi untuk tempat penampungan sampel air sungai
3. Alat uji parameter BOD, fosfat dan nitrat di laboratorium

4. Komputer, berfungsi untuk mengolah data primer yang telah terkumpul melalui penelitian.

Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

Populasi dalam penelitian tentang kualitas air meliputi keseluruhan air Sungai Tuk di wilayah Kelurahan Bendan Ngisor dan Kelurahan Sampangan Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang. Sampel untuk evaluasi kualitas air pada badan sungai diambil dengan terlebih dahulu menentukan lokasi pengambilan sampel air. Adapun titik yang dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel ada empat dengan tiga diantaranya terletak di Kelurahan Sampangan dan yang satu di Kelurahan Bendan Ngisor. Di setiap titik stasiun pengambilan sampel dilakukan pengamatan dua kali sehari (pagi dan sore) selama tujuh hari untuk melihat tren pencemaran pada hari-hari yang berbeda.

Tabel 1.Titik Pengamatan dan Daerah Pengambilan Sampel

Titik	Daerah Pengambilan Sampel	Keterangan
A	Jl. Bukit Unggul	Berdekat dengan permukiman perumahan sedang/besar
B	Perumnas Sampangan	Berdekat dengan permukiman perumahan kecil
C	Jl. Menoreh Utara (belakang Pasar Sampangan)	Berdekat dengan permukiman kampung dan pasar
D	Muara Sungai Tuk	Titik pertemuan dengan Sungai Kaligarang

Sumber : Data Primer, 2006

Teknik Pengumpulan dan Analisa Data

Cara dan prosedur pengumpulan data penelitian yang dilakukan di lapangan dan di laboratorium secara rinci adalah sebagai berikut :

▪ Pengumpulan data di lapangan

Data penelitian dikumpulkan pada bulan Februari 2006. Pengumpulan data dilakukan dalam dua waktu, yaitu pada jam 06.00 – 08.00 dan 16.00 – 18.00 mengingat pada waktu tersebut Sungai Tuk menerima beban pencemaran yang relatif lebih besar dibanding pada waktu yang lain. Pengumpulan data dilakukan secara serentak di titik-titik pengambilan sampel.

1. Sampel air

Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

- a. Menetukan lokasi pengambilan sampel
- b. Pengambilan sampel pada setiap lokasi dilakukan dua kali yaitu sebelum tercemar limbah dan

- sebelum air limbah masuk ke badan sungai
- c. Melakukan pengambilan sampel air dengan menggunakan botol polythelin steril
 - d. Pengambilan sampel di setiap titik dilakukan dua kali pada waktu yang berlainan
 - e. Pengambilan sampel dilakukan dari hulu ke hilir pada pagi dan sore hari
2. Kecepatan aliran sungai
 - a. Menyiapkan pelampung kayu
 - b. Menetukan bagian badan air yang lurus dan menentukan jarak tempuh pelampung sejauh 10 m dari hulu ke hilir
 - c. Mengukur waktu tempuh pelampung dengan menggunakan stopwatch
 - d. Kecepatan aliran sungai diperoleh dengan membagi antara jarak tempuh dengan waktu tempuh pelampung
 3. Luas Penampang Alir

ntuk mengolah data
terkumpul melalui

imbilan Sampel

penelitian tentang uhan air Sungai Tuk endan Ngisor dan Kecamatan Gajah impel untuk evaluasi gai diambil dengan lokasi pengambilan ang dipilih sebagai ada empat dengan di Kelurahan

Kelurahan Bendan asian pengambilan an dua kali sehari hari untuk melihat i yang berbeda.

nan perumahan
erumahan kecil
impung dan pasar
ligarang

h masuk ke badan

gunakan botol

el dilakukan dari

bung kayu
badan air yang
kan jarak tempuh
0 m dari hulu ke

mpuh pelampung
in stopwatch
sungai diperoleh
tara jarak tempuh
ih pelampung

- a. Mengukur lebar sungai tegak lurus dengan arah aliran air sungai
 - b. Membagi lebar sungai menjadi jumlah bilangan ganjil (7 titik) sama panjang
 - c. Mengukur lebar (jarak) antar titik
 - d. Mengukur kedalaman alir pada masing-masing titik tersebut
 - e. Menggunakan rumus Segitiga Simpson untuk mengetahui luas penampang alir.

4. Debit Di Sepanjang Aliran Sungai Tuk
 Debit diukur dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Debit} = A \times v \quad \dots \dots \dots \quad (1)$$

dimana:

$$A = \text{luas penampang air satuan m}^2$$

$$v = \text{kecepatan aliran air satuan m/det}$$

Pengumpulan Data di Laboratorium

Setelah data di lapangan terkumpul dilakukan perhitungan di laboratorium sebagai berikut :

 1. BOD dihitung dengan menggunakan metode Titrasi Winkler, yaitu meliputi pemeriksaan DO pada 0 hari dan 5 hari setelah inkubasi pada suhu 20°C. Satuan kadar BOD adalah ppm. Perhitungan BOD secara sederhana dapat dicari dengan menggunakan rumus berikut :
$$\text{BOD}_5 = \text{DO}_0 - \text{DO}_5 \quad \dots \dots \dots \quad (2)$$
 2. Phospat dihitung dengan menggunakan metode Titrasi. Titrasi dilakukan dengan

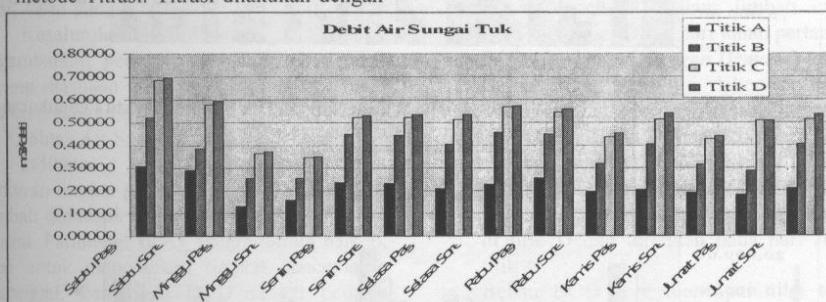
menggunakan natrium hidroksida 1 N dan 0,5 timoftalien LP sehingga terjadi warna biru. Kemudian dilakukan penetapan dengan blanko.

3. Nitrat dihitung dengan menggunakan metode Titrasi. Titrasi dilakukan dengan menggunakan natrium hidroksida 1 N menggunakan indikator merah metil LP.

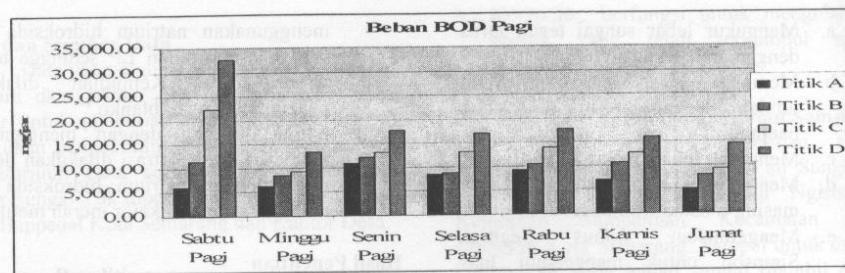
Hasil Penelitian

3.1.1. Letak dan batas daerah penelitian

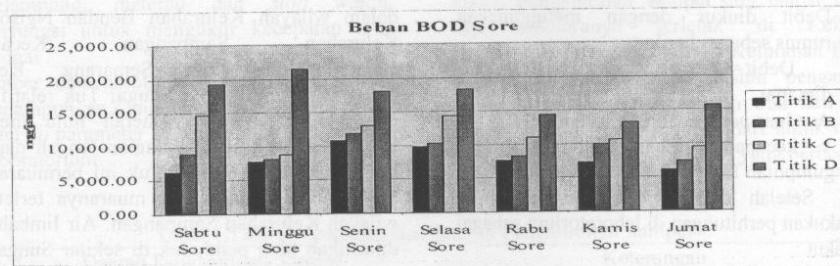
Penelitian dilakukan di daerah aliran Sungai Tuk yang secara administratif termasuk dalam wilayah Kelurahan Bendan Ngisor dan Kelurahan Sampangan Kecamatan Gajahmungkur Kota Semarang. Keadaan topografi daerah aliran Sungai Tuk relatif datar dan sedikit berbukit. Daerah hulu memiliki bentuk berbukit sedang bagian tengah dan hilir berbentuk datar. Sungai Tuk ini bermuara pada Sungai Kaligarang. Titik muaranya terletak di wilayah Kelurahan Sampangan. Air limbah yang dihasilkan oleh penduduk di sekitar Sungai Tuk secara umum berasal dari aktivitas permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan dan asrama. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik, air limbah yang berasal dari aktivitas tersebut di atas termasuk golongan air limbah domestik.



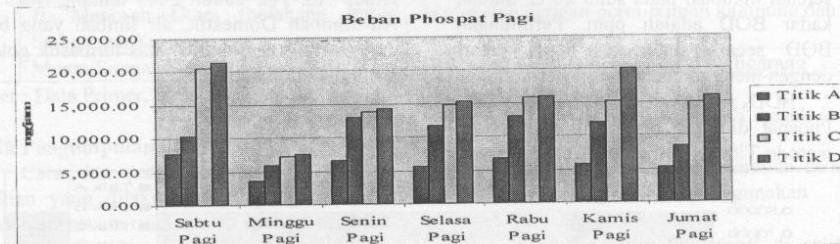
Gambar 1. Debit Air Sungai Tuk Selama Pengukuran (satuan m^3/det)



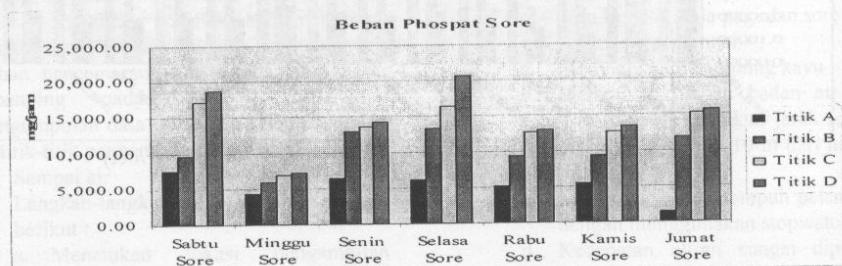
Gambar 2. Beban BOD Pagi di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran



Gambar 3. Beban BOD Sore di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran



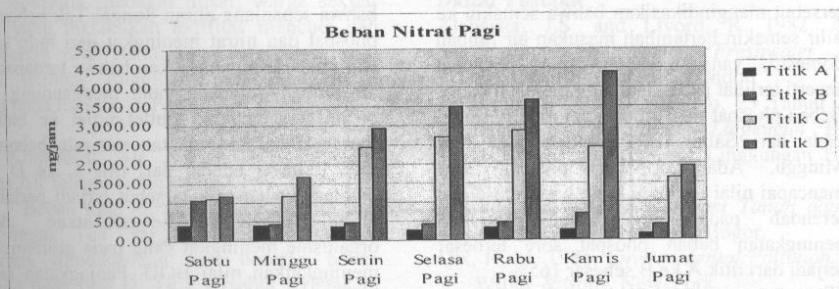
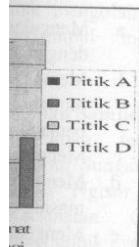
Gambar 4. Beban Phosphat Pagi di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran



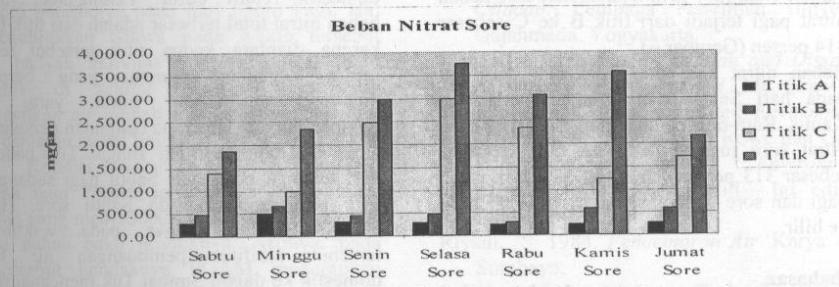
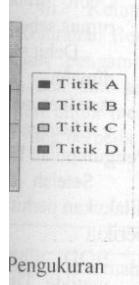
Gambar 5. Beban Phosphat Sore di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran

Debit ...
tentan...
domes...
ke hil...
1).
meng...
mener...
dan sa...
3.1.3.

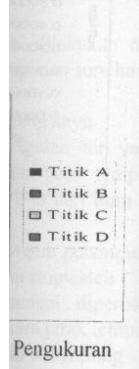
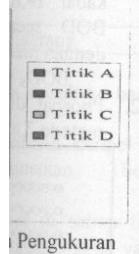
peng...
air li...
dan n...
dipak...
air b...
untul...
hulu...
meru...
men...
yang...
orga...
yang...
harm...
(Sal...



Gambar 6. Beban Nitrat Pagi di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran



Gambar 7. Beban Nitrat Sore di Sepanjang Aliran Sungai Tuk Selama Waktu Pengukuran



Debit Air Sungai Tuk

Penelitian ini mengumpulkan data tentang debit air Sungai Tuk dan air limbah domestik. Debit air Sungai Tuk diukur dari hulu ke hilir, yaitu pada titik A, B, C dan D (Gambar 1). Keseluruhan titik-titik tersebut, menggambarkan pertambahan debit air setelah menerima masukan air limbah dari anak sungai dan saluran-saluran air.

3.1.3. Kualitas Air Sungai Tuk

Indikator yang digunakan dalam pengukuran tingkat pencemaran Sungai Tuk oleh air limbah domestik adalah beban BOD, fosfat dan nitrat. Parameter BOD, secara umum banyak dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan. Penentuan BOD sangat penting untuk menelusuri aliran pencemaran dari tingkat hulu ke muara. Sesungguhnya penentuan BOD merupakan suatu prosedur *bioassay* yang menyangkut pengukuran banyaknya oksigen yang digunakan oleh organisme selama organisme tersebut menguraikan bahan organik yang ada dalam suatu perairan, pada kondisi yang hampir sama dengan kondisi yang ada di alam (Salmin, 2005). Hammer, M.J. dan Viesman, W.

(2005) menyatakan bahwa air limbah domestik yang merupakan sumber utama nitrogen berasal dari air limbah feses, urin dan sisa makanan. Menurut Peavy, H. S. *et al.* (1985), fosfat berasal dari deterjen dalam limbah cair dan pestisida serta insektisida dari lahan pertanian.

a. BOD (Biological Oxygen Demand)

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang dilakukan terhadap sampel air Sungai Tuk (titik A, B, C dan D) dan debit pada titik-titik tersebut terlihat bahwa terjadi kenaikan beban BOD dari hulu ke hilir. Beban BOD pagi mencapai nilai tertinggi pada hari Sabtu di titik D dan terendah pada hari Jumat di titik A.

Beban BOD sore mencapai nilai terendah pada hari Jumat di titik A dan tertinggi pada hari Minggu di titik D. Rata-rata peningkatan beban BOD sore terbesar terjadi dari titik C ke D sebesar 145 %.

b. Phospat

Berdasarkan hasil uji laboratorium yang dilakukan terhadap sampel air Sungai Tuk (titik A, B, C dan D) dan debit pada titik-titik tersebut terlihat bahwa terjadi kenaikan

beban phosphat dari hulu ke hilir. Hal tersebut mengindikasikan bahwa semakin ke hilir semakin bertambah masukan air limbah domestik yang tercemari oleh phosphat seperti terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Beban phosphat pagi mencapai nilai tertinggi pada hari Sabtu dan terendah pada hari Minggu. Adapun beban phosphat sore mencapai nilai tertinggi pada hari Selasa dan terendah pada hari Jumat. Rata-rata peningkatan beban phosphat sore terbesar terjadi dari titik A ke B sebesar 165%.

c. Nitrat

Beban nitrat pagi mencapai nilai tertinggi pada hari Kamis dan terendah pada hari Jumat. Rata-rata peningkatan terbesar beban nitrat pagi terjadi dari titik B ke C sebesar 314 persen (Gambar 6).

Beban nitrat sore mencapai nilai tertinggi pada hari Selasa dan terendah pada hari Kamis. Rata-rata peningkatan terbesar beban nitrat sore juga terjadi dari titik B ke C sebesar 313 persen (Gambar 7). Beban nitrat pagi dan sore mengalami kenaikan dari hulu ke hilir.

Pembahasan

Debit dan Kualitas Air Sungai Tuk

Secara umum Sungai Tuk lebih cenderung berfungsi sebagai saluran drainase daripada sebagai sumber air. Hal tersebut mengakibatkan debit dan beban pencemaran dari hulu ke hilir semakin meningkat. Apalagi lingkungan di sekitar Sungai Tuk berupa permukiman padat dan terdapat sebuah sentra kegiatan ekonomi yaitu Pasar Sampangan. Kondisi ini semakin diperparah dengan banyaknya saluran drainase yang terbuat dari beton sehingga tidak memungkinkan terjadinya peresapan air limbah secara alami ke dalam tanah. Lingkungan yang padat mengakibatkan kurangnya ruang hijau terbuka yang menjadikan air limpasan (*run off*) langsung masuk ke badan sungai.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa debit Sungai Tuk mengalami peningkatan paling tinggi dari titik A ke titik B. Hal tersebut disebabkan adanya sebuah anakan Sungai Tuk yang bermuara di antara kedua titik tersebut. Masuknya aliran air dari anakan Sungai Tuk tersebut menyebabkan kecepatan aliran air pada titik B menjadi lebih tinggi. Selain itu pada titik B ini luas penampang sungainya juga lebih besar.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sepanjang aliran Sungai Tuk beban BOD phosphat dan nitrat meningkat dari hulu ke hilir. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat suplai air limbah domestik yang mengandung bahan-bahan tersebut dari outlet-outlet ke badan Sungai Tuk. Peningkatan rata-rata beban BOD total terbesar adalah dari titik C ke D karena diantara kedua titik tersebut terjadi perlambatan aliran sehingga mengakibatkan aktivitas organisme meningkat yang pada gilirannya akan meningkatkan nilai BOD. Peningkatan rata-rata beban phosphat total terbesar adalah dari titik A ke B karena diantara kedua titik tersebut terdapat anak sungai yang memiliki debit air limbah domestik relatif besar. Peningkatan rata-rata beban nitrat total terbesar adalah dari titik B ke C karena diantara kedua titik tersebut terdapat sentra kegiatan ekonomi yang berpotensi meningkatkan kadar nitrat yaitu Pasar Sampangan dan beberapa bangunan perkantoran.

Debit tertinggi sungai Tuk pada pagi hari tercapai pada hari Sabtu pagi sedang pada sore hari tercapai pada Sabtu sore. Hal ini mengindikasikan bahwa pada waktu-waktu tersebut aktifitas pembuangan air limbah domestik ke dalam Sungai Tuk mencapai puncak akibat tingginya aktifitas warga di lingkungan sekitar sungai. Beban BOD tertinggi sungai Tuk pada pagi hari tercapai pada hari Sabtu pagi sedang pada sore hari tercapai pada Minggu sore. Hal ini mengindikasikan bahwa pada waktu-waktu tersebut aktifitas pembuangan air limbah domestik terutama yang banyak mengandung bahan-bahan organik ke dalam Sungai Tuk mencapai puncaknya. Beban phosphat tertinggi sungai Tuk pada pagi hari tercapai pada hari Sabtu pagi sedang pada sore hari tercapai pada Selasa sore. Hal ini mengindikasikan bahwa pada waktu-waktu tersebut aktifitas pembuangan air limbah domestik terutama yang banyak mengandung bahan-bahan pembersih ke dalam Sungai Tuk mencapai puncaknya. Beban nitrat tertinggi sungai Tuk pada pagi hari tercapai pada hari Kamis pagi sedang pada sore hari tercapai pada Selasa sore. Hal ini mengindikasikan bahwa pada waktu-waktu tersebut aktifitas pembuangan air limbah domestik terutama yang banyak mengandung kotoran manusia dan ke dalam Sungai Tuk mencapai puncaknya.

Secara garis besar, beban puncak beberapa parameter di atas mengindikasikan kebiasaan warga di sekitar Sungai Tuk dalam kaitannya dengan aktifitas pembuangan air

penelitian diketahui Sungai Tuk beban BOD, dat dari hulu ke hilir. Dapat dilihat bahwa terdapat suplai air mengandung bahan-bahan outlet ke badan air rata-rata beban BOD titik C ke D karena terjadi perlambatan akibatkan aktivitas pada gilirannya akan. Peningkatan rata-rata adalah dari titik A ke titik tersebut terdapat di debit air limbah meningkatkan rata-rata adalah dari titik B ke C & tersebut terdapat yang berpotensi besar yaitu Pasar gunan perkantoran. Sungai Tuk pada pagi & pagi sedang pada Sabtu sore. Hal ini pada waktu-waktu tinggi air limbah yang mencapai puncaknya di lingkungan sungai Tuk yang tinggi sungai Tuk pada hari Sabtu pagi pada Minggu sore. Diketahui pada waktu-waktu tinggi air limbah yang mengandung bahan Sungai Tuk fosfat tertinggi yang dicapai pada hari hari tercapai pada indikasi bahwa pada pembuangan air yang banyak bersih ke dalamnya. Beban nitrat hari tercapai pada sore hari tercapai indikasi bahwa fitas pembuangan air yang banyak dan ke dalamnya. Beban puncak mengindikasikan Sungai Tuk dalam pembuangan air

limbah domestik. Sebagai misal, warga sekitar banyak yang melakukan aktifitas mencuci dan bersih-bersih pada Sabtu pagi dan Selasa sore dengan melihat tingginya parameter beban fosfat pada hari-hari tersebut

4.2.2. Kontribusi Air Sungai Tuk terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang

Beban total aliran air limbah domestik dari Sungai Tuk yang masuk ke Sungai Kaligarang diindikasikan dari besaran beban yang ada pada titik D. Titik tersebut terletak di muara Sungai Tuk yang berhubungan langsung dengan Sungai Kaligarang. Secara umum, beban total beberapa indikator air limbah domestik mencapai puncaknya pada hari Sabtu Pagi. Hal ini menunjukkan bahwa pada waktu tersebut terjadi banyak aktivitas yang dilakukan oleh penduduk di sekitar Sungai Tuk yang menghasilkan air limbah domestik dengan nilai beban cemaran relatif tinggi.

Kondisi tersebut di atas dapat menjadi masukan bagi Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang menjadikan air Sungai Kaligarang sebagai bahan baku produknya. Artinya, pada hari tersebut hendaknya PDAM menerapkan standar mutu yang lebih ketat agar produk air minum yang dihasilkannya memiliki kualitas baik dan tidak berbahaya.

Kesimpulan

Secara umum Sungai Tuk lebih cenderung berfungsi sebagai saluran drainase daripada sebagai sumber air. Hal tersebut mengakibatkan debit dan beban pencemaran dari hulu ke hilir semakin meningkat. Beban BOD, fosfat dan nitrat di sepanjang aliran Sungai Tuk meningkat dari hulu ke hilir. Beban total aliran air limbah domestik dari Sungai Tuk yang masuk ke Sungai Kaligarang diindikasikan dari besaran beban yang ada pada titik D. Titik tersebut terletak di muara Sungai Tuk yang berhubungan langsung dengan Sungai Kaligarang.

Daftar Pustaka

- Alabaster, J.S. and Llyord, R. 1982. *Water Quality Criteria for Freshwater Fish*. Butterworth Scientific. London
- Anonimus. 1997. UU RI No. 23 Tahun 1997, tentang *Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Kantor Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press). Bogor.
- Dix, H. M. 1981. *Environmental Pollution*. John Wiley & Sons. New York.
- Hadi, P.M. dan Purnomo, Ig. 1996. *Pengaruh Lingkungan Fisik dan Sosial terhadap Kondisi Air Tanah di Kota Administrasi Cilacap*. Lembaga Penelitian Universitas Gajahmada. Yogyakarta.
- Mahida. 1981. *Water Pollution and Disspossal of Waste Water on Land*. Mc Graw Hill Publishing Company Limited. *Environmental*
- Peavy, Heward S., Donald R. Rowe dan George Tchobanoglous. 1985. *Environmental Engineering*. Mc. Graw Hill – Int. editions. Singapore.
- Riyadi, S. 1984. *Pencemaran Air*. Karya Anda, Surabaya.
- Salmin. 2005. *Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) sebagai Salah Satu Indikator untuk Menentukan Kualitas Perairan*. Oseana, Volume XXX, Nomor 3. LIPI. Jakarta.
- Sastrawijaya, T. 2000. *Pencemaran Lingkungan*. Rineka Cipta. Bandung.
- Soemarwoto, O. 1991. *Ekologi Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. PT Bina Aksara. Jakarta.
- Suriawiria, Unus. 1996. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Penerbit Alumni. Bandung