

## IDENTIFIKASI SUMBER DAN BEBAN PENCEMAR DOMESTIK DI DAS CILIWUNG SEGMENT 4 SERTA UPAYA PENANGGULANGANNYA

Ariani Dwi Astuti, Ramadhani Yanidar, Yogi Hartanto

Jurusan Teknik Lingkungan, FALTL, Universitas Trisakti, Jl Kyai Tapa No.1, Grogol Jakarta 11440, Indonesia

[ariani\\_da@trisakti.ac.id](mailto:ariani_da@trisakti.ac.id)

### Abstrak

Sungai Ciliwung merupakan salah satu sungai di Indonesia yang memiliki fungsi sangat penting bagi masyarakat di sekitarnya, yaitu sebagai sumber air baku air minum, irigasi pertanian, transportasi, air industri dan lain-lain. Sungai Ciliwung yang berhulu di Gunung Pangrango dan bermuara di Teluk Jakarta, mengalir sepanjang 117 Km melintasi dua propinsi, yaitu Propinsi Jawa Barat dan Propinsi DKI Jakarta. DAS Ciliwung ini terbagi atas 5 segmen menurut Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2006. DAS Ciliwung segmen 4 (empat) yang terdapat di bagian tengah Sungai Ciliwung yang melintasi Kab. Bogor yaitu Kecamatan Cibinong, Bojonggede dan Kota Depok yang melintasi Kecamatan Beji, Limo, Cimanggis, Sukma Jaya, Pancoran Mas serta DKI Jakarta melintasi Kota Jakarta Selatan, Kota Jakarta Timur. Daerah-daerah tersebut merupakan daerah padat penduduk dan industri, yang ditengarai membuang air buangnya ke dalam Sungai Ciliwung. Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan identifikasi sumber dan jenis pencemar, membuat pemetaan tingkat kekumuhan DAS yang berkaitan dengan pengaruhnya terhadap kualitas sungai, menganalisis kualitas air sungai akibat dari kegiatan penduduk di DAS Ciliwung segmen empat dan menentukan upaya penanganannya. Data monografi dari kelurahan setempat diolah dan dibuat pemetaan berdasarkan tingkat kekumuhan. Penilaian tingkat kekumuhan dilakukan terhadap angka kesakitan diare, pelayanan sanitasi lingkungan dan pelayanan air bersih. Dari penilaian tingkat kekumuhan dibuat pemetaan untuk mengidentifikasi sumber pencemar di sepanjang sungai Ciliwung segmen empat. Identifikasi pencemaran dilakukan dengan cara menghitung konsentrasi BOD campuran menggunakan rumus kesetimbangan massa dengan asumsi bahwa hulu Sungai Ciliwung segmen empat adalah hilir dari Sungai Ciliwung segmen tiga, yaitu 25,7mg/liter. Hasil identifikasi menyimpulkan bahwa kualitas air Sungai Ciliwung di segmen empat sudah buruk dari hulunya yaitu Sungai Ciliwung segmen tiga. Hal ini diperkuat dengan perhitungan beban pencemar hasil simulasi dengan asumsi seluruh penduduk terlayani sanitasi, namun tidak memperlihatkan hasil yang signifikan dalam perbaikan kualitas air sungai. Terjadinya pencemaran air sungai Ciliwung segmen empat ini diakibatkan oleh perilaku masyarakat di sekitar DAS yang kurang akan kesadaran pemeliharaan lingkungan. Ada beberapa upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan di DAS Ciliwung segmen 4 ini, diantaranya adalah meningkatkan pelayanan air bersih dan meningkatkan pelayanan sanitasi lingkungan. Dengan adanya unit jamban diharapkan terjadi peningkatan kualitas sanitasi dan kesehatan lingkungan di tiap kelurahan, terutama kelurahan-kelurahan yang memiliki sanitasi buruk seperti Kelurahan Tirta Jaya yang paling membutuhkan pengadaan jamban umum yaitu mencapai 1.638 unit. Saran yang dapat diberikan adalah perbaikan dan peningkatan sarana sanitasi dan pelayanan air bersih dan penegakkan hukum untuk pembuangan limbah ke dalam sungai sesuai dengan peraturan yang ada.

### Abstract

**Identification of Sources and Types of Pollutants of The Area in Fourth Segment of Ciliwung River to Determine The Treatment Effort.** Identification of Watershed areas are the one of water resources that have a variety of functions for human life. Ciliwung River is one of the river in Indonesia which has a very important function for the surrounding community, such as raw water sources of drinking water, agricultural irrigation, transportation, water and other industries. The upstream section of Ciliwung River is located on Pangrango Mountain and the downstream section is located on the Bay of Jakarta. The Ciliwung River is flowed over 117 km across the two provinces, West Java Province and DKI Jakarta Province. Ciliwung River is divided into five segments according to the Ministry of Environment in 2006. The fourth segment of Ciliwung River is located on the middle of the River, which is densely populated and industrial areas, which allegedly disposing wastewater into the River. The purpose of this study is to identify the sources and types of pollutants, making the mapping of slums watershed's related impact on river quality, analyzing the river water quality resulting from activities of residents area in fourth segment of Ciliwung River and to

determine the treatment effort. Monographs data from local villages are processed and made mapping of the slums level. Samples were taken at eight points on the distribution of river length of this segment as well as easy access. The parameters tested in the laboratory include BOD, COD, N and Phosphate. Slums level assessment conducted on diarrhea morbidity, environmental sanitation services and water services. From the assessment of slums, a map was made to identify the sources of pollution along the Ciliwung River's fourth segment. Identification was done by calculating the concentration of BOD with a formula of equilibrium mixture mass using the assumption that the upstream of the fourth segment is the downstream of the third segment, as much 25.7 mg / liter. The identification results concluded that River water quality was poor in fourth segments of the upper reaches the third segment of the River. This was confirmed by the simulation with the assumption that the entire population served by sanitation, but did not show a significant result in the reduce of water pollution, the river's water quality. The segmentation of Ciliwung River is caused by the behavior of the two communities around the watershed that is less awareness of environmental quality. There are several efforts being undertaken to improve environmental quality in these fourth segments of Ciliwung River, such as improving water services and improving environmental sanitation services. With the existence of latrine units, it is expected to increase the quality of sanitation and environmental health in each village, especially the sub-district that has such a bad sanitation. Tirta Jaya Village who most need public toilet provision is reached 1638 units. Suggestions would be the improvement of sanitation facilities and clean water services and law enforcement for disposal of waste into the river in accordance with existing regulations.

*Keyword : BOD, Pollution Loading, Pollution Source, Ciliwung River Fourth Segment, Slums Level*

## 1. Pendahuluan

Pada tahun 2006, Sungai Ciliwung dibagi oleh Kementerian Lingkungan Hidup menjadi lima segmen Daerah Aliran Sungai (DAS). Segmen 1 terdapat di bagian hulu Sungai Ciliwung, segmen 2 sampai 4 terdapat di bagian tengah Sungai Ciliwung dan segmen 5 terdapat di bagian hilir Sungai Ciliwung.

DAS Ciliwung Segmen 4 merupakan satu-satunya daerah yang cakupan wilayahnya meliputi 2 provinsi yaitu Provinsi DKI Jakarta dan Provinsi Jawa Barat. Daerah penelitian pada DAS Ciliwung segmen 4 ini mencakup bagian tengah Sungai Ciliwung yang melintasi Kab. Bogor yaitu Kecamatan Cibinong, Bojonggede dan Kota Depok yang melintasi Kecamatan Beji, Limo, Cimanggis, Sukma Jaya, Pancoran Mas serta DKI Jakarta melintasi Kota Jakarta Selatan, Kota Jakarta Timur. Selain itu DAS Ciliwung Segmen 4 juga merupakan segmen terluas pada pembagian segmen DAS Ciliwung. Segmen ini meliputi 33 (tiga puluh tiga) kelurahan dari 10 kecamatan yang ada, dan ditengarai sebagai segmen peralihan dari daerah yang belum padat penduduknya ke daerah yang sudah padat penduduknya yang diduga membuang air buangnya ke dalam Sungai Ciliwung. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan kualitas air sungai dan dapat menyebabkan paparan penyakit bagi warga disekitarnya.

Berdasarkan hal tersebut diatas, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis sumber pencemar domestik di DAS Ciliwung segmen 4 agar dapat menganalisis beban pencemar BOD yang masuk ke dalam Sungai Ciliwung berdasarkan kondisi sanitasi lingkungan, serta pelayanan air bersih di DAS Ciliwung Segmen 4

tersebut. Disamping itu dihasilkan keluaran berupa skenario upaya pengendalian pencemaran sungai yang diakibatkan oleh limbah domestik

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 2 (dua) tahap, yaitu pengamatan di DAS Ciliwung segmen empat) guna melihat kondisi lingkungan fisik dan sosial, dan mengidentifikasi sumber pencemar serta mendeskripsikan kualitas air sungai dengan menganalisis sample air sungai untuk parameter BOD, N dan Fosfat. Data kandungan BOD juga dipakai sebagai verifikasi dari hasil perhitungan beban pencemar berdasarkan identifikasi sumber pencemar domestik tersebut di atas.

Tahap pengumpulan data terdiri dari pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer yang meliputi, survey situasi dan lokasi, pengukuran kecepatan sungai, kedalaman dan lebar sungai serta debit sungai; pengambilan sampel air sungai pada 26 Maret 2009 untuk dilakukan analisis kandungan BOD, N dan fosfat [1]. Sedangkan data sekunder yang meliputi data di DAS Ciliwung segmen 4 yang terdiri dari data jumlah penduduk, tingkat pendidikan, penggunaan lahan, angka kesakitan diare, sumber air bersih, sanitasi lingkungan dan jumlah industri.

Berdasarkan data yang diperoleh dari monografi kelurahan dan Puskesmas maka dilakukan analisis untuk mendapatkan angka tingkat kekumuhan.

Penentuan indikator skala prioritas berdasarkan Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Tingkat Kekumuhan [2]. Petunjuk Pelaksanaan ini disusun dengan kriteria penilaian yang sangat umum dan berfungsi sebagai

acuan bagi Pemerintah Daerah Provinsi maupun Kabupaten/Kota dalam melakukan penilaian tingkat kekumuhan lokasi permukiman. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode sebagai berikut:

- Tingkat Kekumuhan Kesakitan Diare yaitu perbandingan jumlah penderita diare tiap 1000 penduduk di satu kelurahan dalam setahun
- Tingkat kekumuhan pelayanan air bersih yaitu persentase jumlah KK yang tidak mendapatkan air bersih di satu kelurahan dalam satu tahun. Kategori nilai kekumuhan berdasarkan pelayanan air bersih adalah sebagai berikut : Sangat Kumuh > 70%, Kumuh 51 – 70%, Kumuh Sedang 31 – 50%, Kumuh Ringan 11 – 30% dan tidak kumuh < 10%
- Tingkat kekumuhan sanitasi lingkungan adalah persentase jumlah KK yang tidak mendapatkan fasilitas jamban keluarga atau jamban umum yang memenuhi syarat teknis on-site sanitation (septic tank) di satu kelurahan dalam satu bulan.

Kategori nilai kekumuhan untuk kondisi sanitasi lingkungan sama dengan kategori nilai kekumuhan berdasarkan pelayanan air bersih.

Pemetaan hasil tingkat kekumuhan berdasarkan analisis pada masing-masing kategori tingkat kekumuhan di atas. Perhitungan beban pencemar dilakukan berdasarkan pemetaan identifikasi sumber pencemar.

Perhitungan beban pencemar dilakukan dengan asumsi daerah yang terlayani oleh sanitasi lingkungan hanya mengalirkan pencemar *grey water* dan yang tidak terlayani sanitasi mengalirkan *black+grey water*. Konsentrasi BOD dari daerah yang terlayani sanitasi adalah sebesar 33 mg/L [3]. Konsentrasi BOD dari daerah yang tidak terlayani sanitasi sebesar 100 mg/L. Debit aliran *Grey water* adalah 75 % dari air buangan yaitu sebesar 60 L/orang/hari. Pada daerah yang tidak terlayani oleh sanitasi lingkungan, diasumsikan air buangan yang dikeluarkan adalah *grey* dan *black water*, dengan debit 80 L/orang/hari.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Daerah penelitian pada DAS Ciliwung segmen 4 ini mencakup sebagian Kabupaten Bogor, kemudian beberapa kecamatan di Kota Depok, lalu beberapa kecamatan di Kota Jakarta Timur dan Kota Jakarta Selatan. Berdasarkan data tingkat kepadatan penduduk yang paling tinggi adalah di kelurahan Lenteng Agung,

yaitu 119,08 orang/Ha. Mengacu pada klasifikasi National Urban Development Strategies (NUDS) (2-6), maka kepadatan penduduk di kelurahan Lenteng Agung masuk dalam kategori kepadatan tinggi.

Kelurahan Lenteng Agung memiliki penggunaan lahan tanah kering terbanyak, hal ini berkaitan dengan kepadatan penduduk yang tinggi di Kelurahan Lenteng Agung. Sedangkan penggunaan lahan untuk Industri terbanyak terdapat di kelurahan Baru. Penggunaan lahan sebagai area persawahan, area rawa/hutan di Kelurahan Pondok Rajeg.

#### Identifikasi Sumber Pencemar Berdasarkan Tingkat Kekumuhan

Data di Kelurahan Harapan Jaya menunjukkan angka kesakitan diare tertinggi yaitu 6,73 namun kelurahan ini masih dalam kategori tidak kumuh. Angka ini tidak lagi dipakai sebagai acuan penelitian, karena diduga pendataan penyakit diare tidak akurat karena tidak tercatat, sebab banyak warga yang tidak pergi ke Puskesmas jika terkena penyakit diare.

Tingkat kekumuhan berdasarkan tingkat pelayanan air bersih adalah persentase jumlah KK yang tidak mendapat pelayanan air bersih baik yang disuplai oleh PDAM maupun berasal dari sumber air lain, termasuk sumber air setempat (sumur dangkal maupun sumur dalam) atau berasal dari sumber lain diluar lingkungan yang diperjual belikan melalui penjual air bersih. Lingkungan permukiman dengan pelayanan air bersih atau akses terhadap air bersih yang terbatas mengindikasikan buruknya kualitas lingkungan permukiman tersebut.

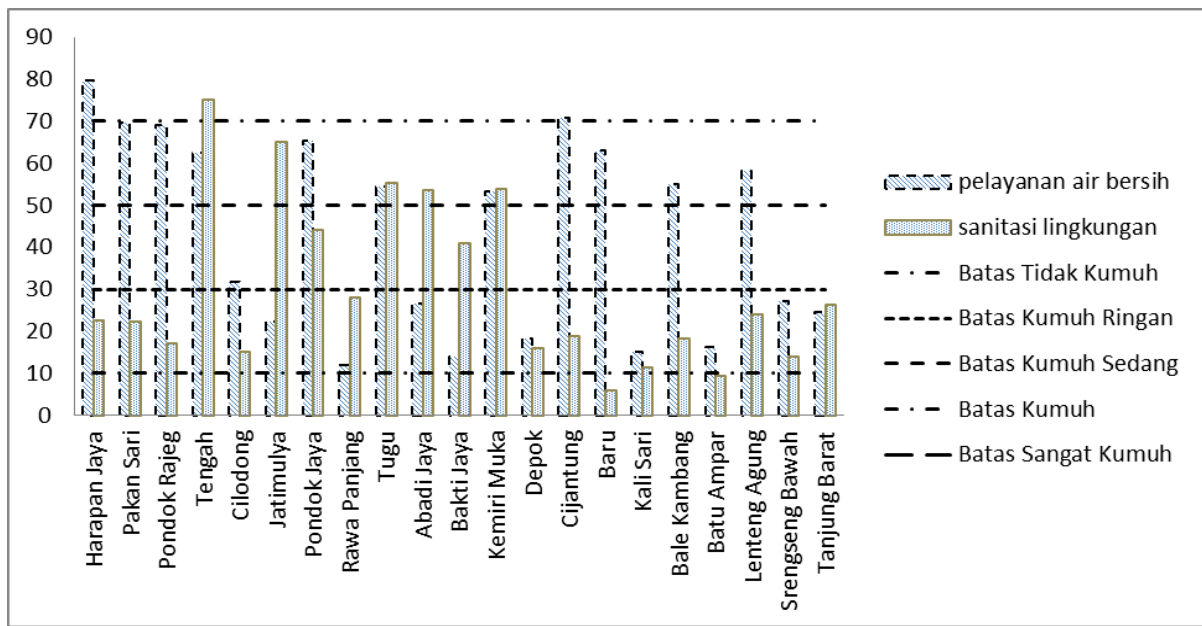
Berdasarkan tingkat pelayanan air bersih, daerah yang masuk kategori sangat kumuh adalah Kelurahan Tengah dan Kelurahan Pekayon. Di Kelurahan Tengah persentase tidak terlayani air bersih mencapai 79,58 %, angka ini cukup mengawatirkan dengan mengasumsikan bahwa warga di kelurahan ini menggunakan air sungai sebagai kebutuhan air bersihnya. Begitupun di Kelurahan Pekayon, persentase tidak terlayani air bersih mencapai angka 70,84 %.

Lingkungan permukiman dengan tingkat penggunaan pengolahan air limbah dengan tangki septic (septic tank) di setiap rumah yang rendah, mengindikasikan buruknya kondisi sanitasi lingkungan itu.

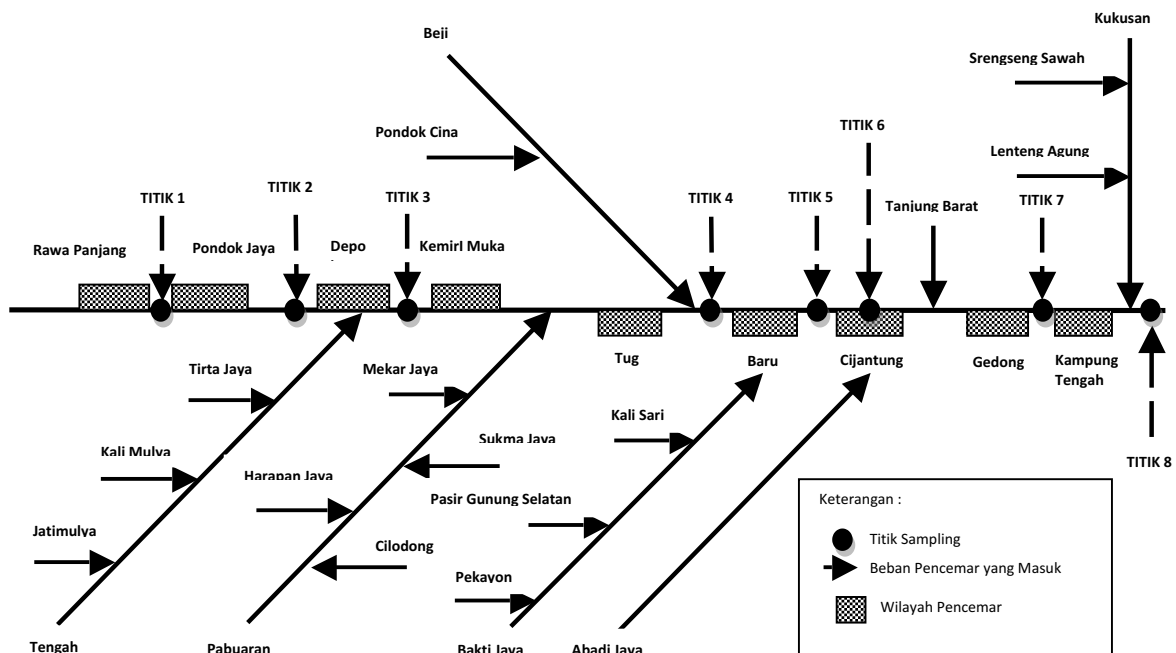
**Tabel 1 Pemetaan Hasil Analisis Tingkat Kekumuhan**

| Kecamatan    | Kelurahan/Desa  | Kepadatan Penduduk |                       | Tingkat Kekumuhan (2)    |                                 |
|--------------|-----------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
|              |                 | jiwa/Ha (1)        | Angka Kesakitan Diare | Pelayanan Air Bersih (%) | Kondisi Sanitasi Lingkungan (%) |
| Cibinong     | Harapan Jaya    | 18,72              | Kumuh Sedang          | Kumuh Sedang             | Kumuh Ringan                    |
|              | Pakan Sari      | 13,99              | Kumuh Sedang          | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
|              | Pondok Rajeg    | 41,91              | Tidak Kumuh           | Tidak Terdata            | Tidak Terdata                   |
|              | Tengah          | 59,79              | Kumuh Ringan          | <b>Sangat Kumuh</b>      | <b>Sangat Kumuh</b>             |
|              | Cilodong        | 32,58              | Tidak Kumuh           | Kumuh                    | Kumuh Ringan                    |
|              | Jatimulya       | 38,91              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh                           |
|              | Kalimulya       | 24,33              | Kumuh Ringan          | Tidak Terdata            | Kumuh Sedang                    |
|              | Pabuaran        | 32,23              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh                           |
| Bojong Gede  | Pondok Jaya     | 32,57              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh Sedang                    |
|              | Rawa Panjang    | 96,34              | Kumuh Ringan          | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
| Cimanggis    | Tugu            | 41,27              | Kumuh Sedang          | Tidak Terdata            | Kumuh                           |
|              | Abadi Jaya      | 52,22              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh                           |
|              | Bakti Jaya      | 32,54              | Kumuh Sedang          | Kumuh Ringan             | Kumuh Sedang                    |
|              | Mekar Jaya      | 49,77              | Kumuh Sedang          | Kumuh Ringan             | Kumuh Sedang                    |
|              | Sukma Jaya      | 50,31              | Kumuh Ringan          | Tidak Terdata            | Kumuh Ringan                    |
| Beji         | Kemiri Muka     | 46,71              | Tidak Kumuh           | Tidak Terdata            | Kumuh                           |
|              | Kukusan         | 49,89              | Kumuh Ringan          | Tidak Terdata            | Kumuh                           |
|              | Pondok Cina     | 68,50              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh Ringan                    |
| Sukma Jaya   | Depok           | 72,74              | Tidak Kumuh           | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
|              | Tirta Jaya      | 87,66              | Tidak Kumuh           | Tidak Terdata            | <b>Sangat Kumuh</b>             |
| Pasar Rebo   | Cijantung       | <b>119,16</b>      | Tidak Kumuh           | Tidak Terdata            | Kumuh Ringan                    |
|              | Baru            | 85,18              | Tidak Kumuh           | Kumuh Ringan             | Tidak Kumuh                     |
|              | Kali Sari       | 79,26              | Tidak Kumuh           | Kumuh                    | Kumuh Ringan                    |
|              | Pekayon         | 102,11             | Kumuh Ringan          | <b>Sangat Kumuh</b>      | Kumuh Ringan                    |
| Kramat Jati  | Bale Kambang    | 80,67              | Kumuh Ringan          | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
|              | Batu Ampar      | 48,99              | Kumuh Ringan          | Tidak Terdata            | Tidak Kumuh                     |
|              | Gedong          | 71,53              | Kumuh Ringan          | Tidak Terdata            | Kumuh Ringan                    |
|              | Kampung Tengah  | 76,52              | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh                           |
| Jagakarsa    | Lenteng Agung   | <b>119,09</b>      | Kumuh Ringan          | Kumuh                    | Kumuh Ringan                    |
|              | Srengseng Bawah | 77,82              | Kumuh Ringan          | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
|              | Tanjung Barat   | 24,69              | Kumuh Ringan          | Kumuh Ringan             | Kumuh Ringan                    |
| Pasar Minggu | Pejaten Timur   | 28,12              | Kumuh Sedang          | Tidak Terdata            | Tidak Kumuh                     |

Sumber : (1) Monografi Kelurahan, (2) Hartanto (2010), (3) Hasil perhitungan, 2009



Gambar 1 Grafik Hubungan Tingkat Kekumuhan Pelayanan Air Bersih dan Sanitasi Lingkungan



Gambar 2 Skema Masuknya Beban Pencemar ke Sungai Ciliwung Segmen 4

Untuk sanitasi lingkungan di daerah sepanjang aliran sungai Ciliwung di segmen empat ini terdapat 2 kelurahan yang tergolong Sangat Kumuh, yaitu : Kelurahan Tengah dan Tirta Jaya. Namun persentase tidak terlayani oleh sanitasi lingkungan paling tinggi terdapat di kelurahan Tengah yang mencapai 76 %.

Gambar 1 menunjukkan hubungan tingkat pelayanan air bersih dengan kondisi sanitasi lingkungan. Terlihat bahwa di Kelurahan Jatimulya, Rawa Panjang, Abadi Jaya, dan Bakti jaya tingkat kekumuhan berdasarkan pelayanan air bersih masih dikategorikan dibawah kumuh ringan. Ketersediaan air bersih sangat

mendukung akan pelayanan sanitasi, sehingga seharusnya tingkat kekumuhan rendah. Namun yang terjadi adalah sebaliknya, ternyata kondisi sanitasi di kelurahan tersebut di atas menunjukkan tingkat penduduk akan pentingnya sanitasi lingkungan sangat rendah, maka penduduk yang mempunyai WC, Jamban, maupun MCK masih sangat rendah.

### Beban Pencemar

Perhitungan beban pencemar (BOD) yang masuk ke Sungai Ciliwung segmen 4 dapat dilihat pada Gambar 2 yang menggambarkan sumber pencemar dari DAS Ciliwung segmen 4 yang masuk ke dalam sungai. Berdasarkan skema dapat dilihat bahwa beberapa kelurahan yang letaknya tidak berada di pinggir Sungai, dan walaupun letaknya jauh dari Sungai Ciliwung, namun dapat menjadi sumber pencemar. Hal

kekumuhan yang lebih tinggi yaitu hampir 2 kali lipat. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air bersih cukup memadai namun karena tingkat kesadaran

ini dikarenakan beban buangan dari kelurahan tersebut mengalir melalui anak sungai yang akhirnya bermuara ke Sungai Ciliwung.

Hasil perhitungan beban pencemar domestik yang dihasilkan dari penduduk di kelurahan sepanjang DAS S. Ciliwung segmen 4 dapat dilihat pada Tabel 2. Beban pencemar yang masuk ke sungai paling rendah di Kelurahan gedong yaitu 27 mg/L dan yang tertinggi mencapai 72,16 mg/L yang berasal dari anak sungai yang menerima beban pencemar dari kelurahan Tengah, Kali Mulya, Jati Mulya, Tirta Jaya dan Depok.

**Tabel 2 Perhitungan Beban Pencemar (BOD)**

| Kelurahan  | Jumlah Penduduk (jiwa) | $\Sigma$ BOD Outlet (mg/L) | BOD Sungai (mg/L) | BOD Campuran (mg/L) | BOD Sampling (lab) (mg/L) | Skenario 100% penduduk terlayani Sanitasi |                     |
|--|------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|---------------------------|---|---------------------|
|  |                        |                            |                   |                     |                           | BOD Campuran (mg/L)                       | Penurunan Nilai BOD |
| <b>Konsentrasi BOD Ciliwung di Segmen 3 : 25,7 mg/L</b>                                    |                        |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Rawa Panjang   | 24,662                 | 55.92                      | 25.7              | <b>25.75</b>        | 31.8                      | <b>25.71</b>                              | 0.16%               |
| Pondok Jaya  | 12,606                 | 58.53                      | 25.75             | <b>25.77</b>        | 23.9                      | <b>25.71</b>                              | 0.22%               |
| Tengah   | 19,433                 |                            |                   |                     | 26.35                     |   |                     |
| Kali Mulya   | 9,440                  |                            |                   |                     | 26.35                     |   |                     |
| Jati Mulya   | 9,612                  | 72.16                      | 25.77             | <b>26.05</b>        | 26.35                     | <b>25.75</b>                              | <b>1.14%</b>        |
| Tirta Jaya   | 23,406                 |                            |                   |                     | 26.35                     |   |                     |
| Depok  | 27,206                 |                            |                   |                     | 26.35                     |   |                     |
| Kemiri Muka  | 15,180                 | 66.82                      | 26.02             | <b>26.04</b>        | in                        | <b>25.74</b>                              | 1.14%               |
| Pabuaran   | 11,055                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Cilodong   | 8,243                  |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Harapan Jaya   | 4,455                  | 58.44                      | 26.04             | <b>26.17</b>        | in                        | <b>25.77</b>                              | 1.54%               |
| Sukma Jaya   | 19,320                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Mekar Jaya   | 16,077                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Tugu   | 11,350                 | 68.00                      | 26.2              | <b>26.22</b>        | in                        | <b>25.77</b>                              | 1.70%               |
| Pondok Cina  | 19,729                 | 39.22                      | 26.22             | <b>26.24</b>        | 26.2                      | <b>25.78</b>                              | 1.74%               |
| Bakti Jaya   | 9,175                  |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Pekayon  | 32,472                 | 42.91                      | 26.24             | <b>26.40</b>        | 26.2                      | <b>25.85</b>                              | 1.70%               |
| Kalisari   | 20,529                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Baru   | 16,355                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Abadi Jaya   | 14,205                 | 56.73                      | 26.4              | <b>26.63</b>        | in                        | <b>25.90</b>                              | 2.75%               |
| Cijantung  | 33,602                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Tanjung Barat  | 10,643                 | 42.30                      | 26.63             | <b>26.65</b>        | 28.2                      | <b>25.91</b>                              | 2.78%               |
| Gedong   | 17,382                 | 27.00                      | 26.65             | <b>26.65</b>        | in                        | <b>25.92</b>                              | 2.73%               |
| Kampung Tengah   | 15,303                 | 65.00                      | 26.65             | <b>26.72</b>        | 32.3                      | <b>25.93</b>                              | 2.94%               |
| Kukusan  | 16,713                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Srengseng Sawah  | 49,962                 | 53.13                      | 26.72             | <b>26.83</b>        | 26.85                     | <b>25.96</b>                              | 3.25%               |
| Lenteng Agung  | 19,054                 |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| Pejaten Timur  | 8,156                  |                            |                   |                     |                           |   |                     |
| <b>Rata-rata persentase penurunan BOD dengan skenario 100% penduduk terlayani sanitasi</b> |                        |                            |                   |                     |                           |   | <b>1.83%</b>        |

Sumber : (1) Hartanto (2010)

Hasil perhitungan konsentrasi BOD di air sungai yang mengalami penambahan beban pencemar di sepanjang

Rawa Panjang sebesar 25,75 mg/L dan terus meningkat hingga menjadi 26,72 mg/L di daerah Kelurahan Kampung Tengah.

Hasil analisis laboratorium di tiap titik sampling menunjukkan angka BOD yang melebihi baku mutu kelas I yaitu untuk air baku air minum, bahkan telah melebihi baku mutu kelas IV menurut PP No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air.

#### Upaya Peningkatan Kualitas Lingkungan di DAS Ciliwung Segmen 4

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas lingkungan di DAS Ciliwung segmen 4 ini adalah dengan mengurangi beban pencemar domestik yang masuk ke sungai yaitu dengan meningkatkan pelayanan air bersih dan meningkatkan pelayanan sanitasi setempat [4]. Berdasarkan skenario pelayanan air bersih dan sanitasi setempat meningkat menjadi terlayani 100%, maka beban pencemar domestik yang akan masuk ke dalam Sungai Ciliwung Segmen 4 hanya akan berasal dari *grey water*.

Berdasarkan hasil perhitungan kesetimbangan massa, maka BOD campuran di sungai, didapatkan bahwa dengan skenario 100% penduduk terlayani sanitasi, rata-rata persentase penurunan kandungan BOD di sungai hanya 1,83% (lihat tabel 2).

Perbaikan pelayanan air bersih dan sanitasi hingga mencapai 100% pelayanan tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap kualitas air sungai. Hal ini disebabkan karena kandungan BOD air sungai di segmen sebelumnya sudah tinggi, dan debit buangan limbah domestik terlalu kecil bila dibandingkan dengan debit sungai. Perhitungan yang dilakukan didasarkan pada perhitungan beban pencemar dan tidak diperhitungkan kemampuan sungai dalam membersihkan dirinya (*self purification*).

Sehingga perbaikan mutu kualitas air di DAS Ciliwung hanya pada segmen 4 tidak berpengaruh besar hasilnya. Perbaikan kualitas air Sungai Ciliwung harus dilakukan pada segmen-segmen sebelumnya di daerah hulu sungai.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pada DAS Ciliwung Segmen 4 ini adalah sebagai berikut :

1. Tingkat kekumuhan dari segi kesakitan diare, pelayanan air bersih, dan kondisi sanitasi lingkungan menunjukkan besarnya kontribusi

Sungai Ciliwung Segmen 4 menunjukkan peningkatan dari konsentrasi BOD di hulu yaitu di daerah sekitar

penduduk di sekitar DAS terhadap pencemaran yang terjadi pada badan air sungai Ciliwung Segmen 4.

2. Angka kesakitan diare di DAS Ciliwung Segmen 4 menunjukkan tingkat kekumuhan yang tidak terlalu mengkhawatirkan hanya pada beberapa kelurahan yang termasuk kategori Kumuh Sedang, yaitu Kelurahan Harapan Jaya, Pakan Sari, Tugu, Bakti Jaya dan Mekar Jaya.
3. Berdasarkan pelayanan air bersih tingkat kekumuhan yaitu daerah termasuk kategori Sangat Kumuh yaitu yang tidak memiliki pelayanan air bersih terdapat di Kelurahan Pekayon yang mencapai 70,84 % KK yang tidak terlayani.
4. Kondisi sanitasi lingkungan pada DAS Ciliwung Segmen 4 ini yang masuk kategori Sangat Kumuh terdapat di kelurahan yaitu Kelurahan Tengah dan Tirta Jaya, tidak terlayani fasilitas jamban keluarga atau jamban umum yang masing-masing mencapai 75,12 % dan 69,96 %.
5. Pemetaan DAS Ciliwung Segmen 4 menurut angka kesakitan diare, pelayanan air bersih dan sanitasi lingkungan, dapat membantu dalam penanganan identifikasi daerah yang tercemar.
6. Upaya penanggulangan pencemar yang dilakukan di Sungai Ciliwung segmen 4, berdasarkan hasil simulasi dengan memberikan pelayanan jamban 100% ternyata tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap kualitas air sungai.

#### 5. Saran

Saran yang dapat direalisasikan untuk dapat mengatasi permasalahan pencemaran di DAS Ciliwung Segmen 4 adalah sebagai berikut :

1. Mensosialisasikan secara berkesinambungan cara hidup sehat untuk peningkatan kesadaran masyarakat sekitar DAS.
2. Peningkatan pelayanan sarana sanitasi umum dan pelayanan air bersih mengingat masih banyak ditemui masyarakat yang membuang langsung air limbah rumah tangga ke badan sungai.
3. Penegakkan hukum untuk pembuangan limbah (cair maupun padat) ke dalam sungai sesuai dengan peraturan yang telah ada.
4. Upaya penanggulangan masuknya beban pencemar ke Sungai Ciliwung sebaiknya dilakukan dari hulu sungai.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Eaton, A.D, dkk. 1995. *Standard Methods for The Examination of Water and Waste Water*. American Public Health Association, Washington.

- [2]. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman, 2002, Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Tingkat Kekumuhan, Jakarta.
- [3]. Rusdiana, Omo. 2007. Buku Edisi Pertama Profil Sungai Indonesia. Kementerian Lingkungan Hidup.
- [4]. Rencana Induk (Master Plan) Pengendalian Pencemaran Air dan Pengendalian Kerusakan Lingkungan Sungai Ciliwung Lima Tahun Pertama (Tahun 2006-2010), Kementerian Lingkungan Hidup.
- [5]. Hartanto, Y. 2010. Identifikasi Sumber dan Jenis Pencemar DAS Ciliwung Segmen 4 Serta Upaya Penanggulangannya. Jurusan Teknik Lingkungan, FALTL, Universitas Trisakti, Jakarta.