

VOLUME 4 NO. 3, JUNI 2008

## SUMBER PENCEMAR DAS CILIWUNG SEGMENT 2 SERTA UPAYA PENANGGULANGANNYA

Ariani Dwi Astuti, Bambang Iswanto, Berdi Somantri

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Arsitektur Lansekap dan Teknologi Lingkungan, Universitas Trisakti  
Jl. Kyai Tapa No.1, Grogol, Jakarta Barat 11440.E-mail: [ariani\\_da@trisakti.ac.id](mailto:ariani_da@trisakti.ac.id), [bendini\\_Somantri@yahoo.com](mailto:bendini_Somantri@yahoo.com)

### Abstrak

Sungai Ciliwung melintasi provinsi Jawa Barat serta DKI Jakarta dan memiliki fungsi penting bagi masyarakat sekitar DAS. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2006, DAS Ciliwung ini terbagi atas 5 segmen. Segmen 2 ini berada pada wilayah kotamadya Bogor, meliputi 16 kelurahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber dan jenis pencemar, membuat pemetaan tingkat kekumuhan di DAS berkaitan dengan sanitasi dan pengaruhnya terhadap kualitas sungai, yang diakibatkan kegiatan penduduk di DAS Ciliwung segmen 2 serta menentukan upaya penanganannya. Pengambilan sampel dilakukan di 12 titik dan menunjukkan bahwa konsentrasi BOD tertinggi yaitu di Kedung Badak (di titik 12) dengan konsentrasi 34,7 mg/l, konsentrasi COD pada Kebon Pedes (di titik 11) dengan konsentrasi 39,95 mg/l, N pada Paledang (di titik 7) dengan konsentrasi 11,25 mg/l, dan Fosfat pada Babakan Pasar (di titik 6) dengan konsentrasi 0,267 mg/l. Untuk tingkat kekumuhan, angka kesakitan diare di Babakan Pasar tergolong **Sangat Kumuh**, Kedung Halang untuk tingkat pelayanan air bersih, serta Babakan Pasar dan Sempur untuk kondisi sanitasi lingkungannya. Sumber pencemar utama sungai Ciliwung segmen 2 adalah bahan organik dari limbah domestik (cair dan padat). Untuk itu salah satu program yang direkomendasikan adalah program peningkatan sarana sanitasi dan pelayanan air bersih.

### Abstract

**Pollutant Resources in Ciliwung Watershed Segment 2 and its Solutions.** Ciliwung River flows across provinces West Java and DKI Jakarta and has a very important role to the people who lives along side it. According to Ministry of Environment in 2006, Ciliwung River's drainage basin is divided to 5 segments. This Ciliwung River's drainage basin segment 2 is in the Bogor municipalities and involving 16 villages. This research is to identify the resources and the variety of the pollution itself, and make the mapping for the vile level of the drainage basin area that has a correlation to the water's quality, as a result of the activities from the people who lives in the segment 2 and recommends the effort to overcome it. The sample taken in 12 chosen points based on the allotment from the length of the river and the easily reached. The laboratory analysis result the highest BOD level founded in in Kedung Badak Pedes (12<sup>nd</sup> point) with concentration reaches 34,7 mg/l, COD in Kebon Pedes (11<sup>th</sup> point) reaches 39,95 mg/l, N in Paledang (7<sup>th</sup> point) reaches 11,25 mg/l and Fosfat in Babakan Pasar (6<sup>th</sup> point) reaches 0,267 mg/l. The vile level, as a result the vilest area is in Babakan Pasar based on the highest number of diarrhea, Kedung Halang for the clean water supply, and Babakan Pasar and Sempur for the environmental sanitation. The source of the pollution in the segment 2 is organic material from domestic waste dropped to the river. Therefore, it is recommended to repair and to improve sanitation and clear water supply.

*Keywords: Ciliwung River's Segment 2, Parameter, Vile Level*

### 1. Pendahuluan

Sungai Ciliwung secara geografis terletak di daerah yang dibatasi antara 6°05' – 6°50' LS dan 106°40' – 107°0' BT. Hulu Sungai Ciliwung ini berasal dari

Gunung Telaga Mandalawangi (di Kabupaten Bogor) dan bermuara di Teluk Jakarta. Panjang Sungai Ciliwung dari bagian hulu sampai dengan hilir (muara) pantai di daerah Tanjung Priok adalah ± 117 km. Luas DAS Ciliwung (Daerah tangkapan) sekitar 337 km<sup>2</sup>,

yang dibatasi oleh DAS Cisadane (barat) dan DAS Citarum (timur). Sungai Ciliwung berhulu di Puncak, Kecamatan Cisarua, Propinsi Jawa Barat, dan mengalir hingga ke hilir yang terletak di Teluk Jakarta, Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta.

Menurut Kementerian Lingkungan Hidup, DAS Ciliwung dibagi menjadi 5 segmen. Segmen 1 merupakan daerah bagian hulu Sungai Ciliwung sementara segmen 2, segmen 3 dan segmen 4 merupakan daerah bagian tengah Sungai Ciliwung dan segmen 5 merupakan bagian hilir Sungai Ciliwung. Segmen 1 dan segmen 3 pada DAS Ciliwung berada di dalam wilayah administrasi Kabupaten Bogor. Segmen 2 berada dalam wilayah administrasi Kota Bogor dan segmen 4 berada di dalam wilayah administrasi Kota Depok. Sementara itu segmen 5 berada di dalam wilayah Kota Jakarta.

Kondisi Sungai Ciliwung saat ini seperti sungai-sungai yang lain telah mengalami banyak pencemaran baik dari limbah domestik maupun industri, pencemaran tersebut umumnya berupa tingginya konsentrasi bahan organik maupun logam berat. Keberadaan bahan pencemar tersebut mengakibatkan kualitas sungai Ciliwung tidak lagi sesuai dengan peruntukannya terutama untuk bagian tengah dan hilir. Menurut penelitian Kementerian Lingkungan Hidup, 70% pencemaran air sungai berasal dari air limbah domestik. Bahkan sungai di Indonesia yang telah tercemar bakteri coli mencapai 80% dari sungai yang ada.

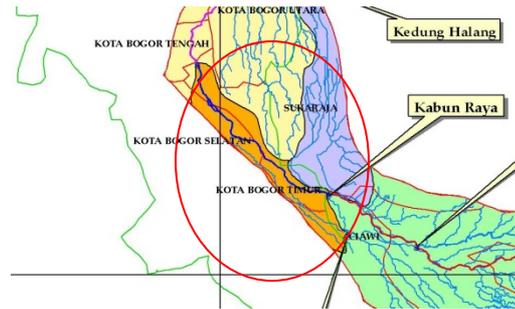
Menurunnya kualitas air sungai Ciliwung disebabkan oleh semakin besarnya beban pencemar yang masuk ke sungai Ciliwung. Oleh karena itu upaya untuk melindungi dan melestarikan sungai cukup mendesak. Kajian mengenai sumber pencemar di DAS Ciliwung segmen 2 diharapkan dapat menjadi dasar dalam membuat rekomendasi program yang harus dilakukan di kawasan sekitar DAS.

## 2. Metode Penelitian

**Pengumpulan Data.** Pengumpulan data primer dan sekunder dilakukan untuk melihat kondisi lingkungan fisik, ekonomi dan sosial. Pengambilan sampel air sungai dilakukan untuk mengetahui kandungan BOD, COD, N dan Fosfat-nya (metode analisis menurut, Eaton, A.D., et.al, 1995 [1]) dalam air sungai. Gambar 1 merupakan peta wilayah DAS Ciliwung segmen 2.

Titik pengambilan sampel di DAS Ciliwung Segmen 2 terletak di :

- Kecamatan Kota Bogor Timur; Kelurahan : Sindang Rasa, Tajur, Katulampa, Baranangsiang, dan Sukasari.



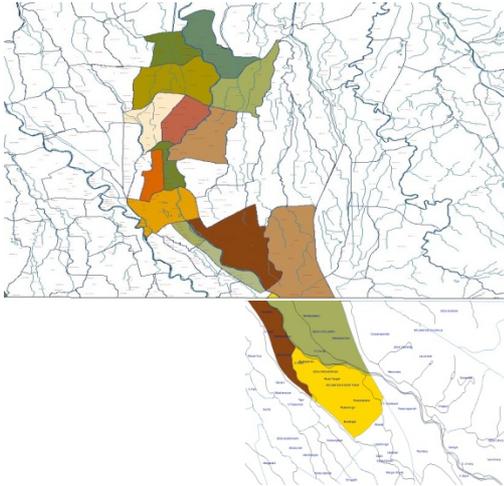
Gambar 1, Peta wilayah DAS Ciliwung segmen 2 [2]

- Kecamatan Kota Bogor Tengah; Kelurahan : Babakan Pasar, Paledang, Sempur, dan Pabaton.
- Kecamatan Kota Bogor Utara; Kelurahan : Bantarjati, Kedunghalang, dan Cibuluh.
- Kecamatan Tanah Sareal; Kelurahan : Tanah Sareal, Kedung Badak, Kebon Pedes, dan Sukaresmi.

Pengambilan sampel dilakukan pada 12 titik pada Segmen 2 dengan metode *proporsive random sampling*. Lokasi pengambilan sampel adalah yang berpotensi sebagai sumber pencemar yaitu lokasi dengan kepadatan penduduk yang relatif tinggi, terutama dalam kaitannya dengan perubahan kualitas maupun kuantitas air Sungai Ciliwung segmen 2. Pengukuran kecepatan aliran, pH, suhu air, lebar sungai dan kedalaman sungai dilakukan pada titik-titik yang telah ditentukan. Pengukuran tersebut dilakukan secara *in-situ* dengan menggunakan *water quality checker*. Pada penelitian ini telah ditetapkan 11 (sebelas) titik pengambilan yang terletak di sepanjang Sungai Ciliwung segmen 2 dengan jarak antar titik pengamatan yaitu 875 meter sampai 2250 meter. Serta 1 titik pada anak sungai bernama sungai Cipakancilan yang bermuara di sungai Ciliwung. Titik yang dimaksud berlokasi di kelurahan Kebon Pedes berjarak 1000 meter dari tempat bermuaranya. Gambar 2 merupakan daerah penelitian yang merupakan kelurahan-kelurahan sepanjang DAS Ciliwung.

Duabelas lokasi titik sampling yang dimaksud adalah di:

1. Kelurahan Sindang Rasa
2. Masjid At Taqwa Tajur
3. Kelurahan Katulampa
4. Kelurahan Baranangsiang
5. Kelurahan Sukasari
6. Kelurahan Babakan Pasar
7. Kebun Raya Bogor
8. Kelurahan Sempur
9. Sempur Kaler
10. Pabaton Indah
11. Kelurahan Kebon Pedes
12. Kelurahan Kedung Badak



**Gambar 2. Daerah penelitian [2]**

**Analisis Data.** Analisis data secara deskriptif dilakukan sehingga dapat terlihat apakah parameter-parameter yang diukur masih memenuhi baku mutu yang berlaku [3], serta melakukan pengukuran tingkat kekumuhan dari segi kesakitan diare, pelayanan air bersih, dan kondisi sanitasi lingkungan sebagai metode dalam mengidentifikasi kondisi masyarakat di tiap daerah penelitian sehingga dapat terlihat besarnya kontribusi penduduk di sekitar DAS terhadap pencemaran yang terjadi.

### 3. Hasil Dan Pembahasan

#### Kondisi Titik Pengambilan Sampel

**Titik 1 (Kelurahan Sindang Rasa);** merupakan ruang terbuka hijau dan pemukiman yang tidak padat dan jaraknya tidak terlalu dekat dengan aliran sungai. Lokasinya berdekatan dengan bendungan katulampa yang hanya berjarak sekitar 200 m. Terdapat kegiatan mengambil batu-batu pada aliran sungainya untuk keperluan pembangunan tempat peristirahatan, karena lokasi ini berada tepat di bawah jembatan tol Bogor-Ciawi. Air sungai terlihat cukup jernih.

**Titik 2 (Masjid At-Taqwa Tajur);** Di titik ini aliran sungainya jernih dan dipenuhi dengan batu-batuan. Di sekitarnya adalah perumahan penduduk yang sangat berdekatan dengan sungai dan terdapat pepohonan. Perumahan di sekitarnya merupakan perumahan yang cukup memadai, namun banyak terlihat pipa-pipa buangan yang airnya mengalir ke badan sungai.

**Titik 3 (Kelurahan Katulampa);** Pada titik ini terlihat adanya tumpukan sampah di pinggir sungai, yang berasal dari perumahan yang berada tepat di sisinya, sedangkan di sisi yang lain merupakan tanah rawa. Warna air pun terlihat sudah mulai keruh pada bagian pinggir sungai.

**Titik 4 (Kelurahan Baranangsiang);** Seperti halnya pada titik 2, di titik 4 ini badan sungai dipenuhi oleh bebatuan. Pada sisi-sisi sungai dipenuhi dengan rawa dan pepohonan. Warna air pun sedikit lebih jernih

dibanding sebelumnya. Tetapi terlihat juga adanya tumpukan sampah di sisi sungai serta terdapat juga MCK liar disana.

**Titik 5 (Kelurahan Sukasari);** Di titik ini terlihat banyaknya kegiatan MCK oleh penduduk sekitar. Di sekitar titik pengambilan sampel ini adalah perumahan dan pemukiman penduduk. Terlihat adanya MCK permanen yang dibuat cukup memadai tetapi pembuangannya langsung tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Warna air pun terlihat sedikit keruh dan tidak terdapat banyak bebatuan pada badan air.

**Titik 6 (Kelurahan Babakan Pasar);** Titik ini adalah titik yang keadaan lingkungannya cukup kotor. Badan sungai berada di tengah-tengah pemukiman penduduk yang sangat padat. Tidak terlihat adanya kegiatan MCK pada waktu itu, namun warna air tidak jernih dan banyak sampah yang mengendap di bebatuan, bahkan terlihat adanya kursi sofa di tengah badan air tersangkut oleh bebatuan. Terdapat juga adanya saluran-saluran air buangan pemukiman di kedua sisi yang mengalir ke badan sungai.

**Titik 7 (Kebun Raya Bogor);** Titik ini merupakan titik yang berada di dalam kawasan kebun raya Bogor, dimana badan sungai berada di tengah – tengah rimbunnya pepohonan. Tidak terlihat banyak bebatuan dan tanaman pada badan air, dan warna air pun tidak terlalu jernih.

**Titik 8 (Kelurahan Sempur);** Titik ini berada diantara pemukiman dan perumahan penduduk yang padat. Kegiatan MCK oleh penduduk sekitar cukup banyak terlihat pada titik ini. Terdapat juga MCK permanen yang berada tepat di sisi sungai. Warna air pun tidak terlihat jernih.

**Titik 9 (Sempur Kaler);** Tidak berbeda dengan keadaan titik sebelumnya. Aliran sungai pada titik ini cukup tenang karena lokasinya berada tepat sebelum dasar sungai menurun cukup tajam.

**Titik 10 (Pabaton Indah);** Badan sungai pada titik ini berada di tengah-tengah perumahan dan pemukiman penduduk, tetapi tidak berada tepat pada bantarannya. Sisi sungai dipenuhi oleh tanaman-tanaman. Warna air sedikit terlihat lebih jernih dari sebelumnya.

**Titik 11 (Kelurahan Kebon Pedes);** Titik ini tidak berada pada sungai Ciliwung, melainkan pada anak sungai yang bernama sungai Cipakancilan. Kondisi sekitar pada titik ini dipenuhi oleh pemukiman penduduk yang jaraknya sangat dekat dengan badan air, banyak terlihat kegiatan MCK di titik ini. Banyak juga terdapat sampah- sampah pada badan air. Rata- rata penduduk pada titik ini membangun MCK di rumah masing-masing namun bersebelahan langsung dengan badan sungai dengan tidak adanya pengolahan terlebih dahulu. Warna air pun cukup terlihat keruh.

**Titik 12 (Kelurahan Kedung Badak);** Pada titik yang terakhir ini berada di tengah-tengah pemukiman dan perumahan penduduk. Kegiatan MCK pun banyak terlihat disini. Cukup banyak bebatuan dan tanaman bahkan sampah pada badan air dan sekitarnya. Warna air pun cukup keruh namun tidak sekeruh titik sebelumnya.

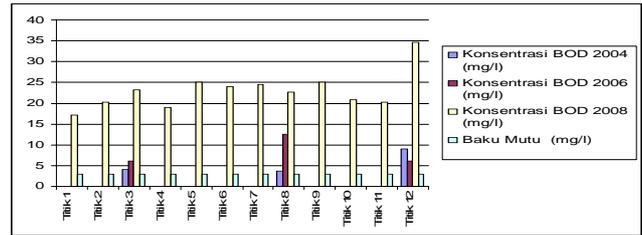
**Penilaian Tingkat Kekumuhan Tiap Kelurahan dan Hubungannya dengan Kualitas Air Sungai.**

Penilaian kekumuhan didasarkan pada Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Tingkat Kekumuhan Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Perumahan dan Permukiman, 2002 [4]. Petunjuk Pelaksanaan ini disusun dengan kriteria penilaian yang sangat umum dan berfungsi sebagai acuan bagi Pemerintah Daerah Propinsi maupun Kabupaten/Kota dalam melakukan penilaian tingkat kekumuhan lokasi permukiman. Karena sifatnya sebagai acuan, maka perlu dilakukan penyesuaian dengan kondisi setempat yang dapat hidup didalamnya. Dengan menggunakan data-data dari kelurahan yang terdapat di DAS Ciliwung segmen 2 diperoleh hasil tingkat kekumuhan di setiap kelurahan untuk angka kesakitan diare, tingkat pelayanan air bersih dan kondisi sanitasi seperti terlihat pada Tabel 1.

Titik 3, 8, dan 12 merupakan titik pengambilan sampel yang biasa dilakukan di bawah koordinasi Kementerian LH. Evaluasi terhadap data pemantauan dan hasil pengambilan sampel 2008 untuk beberapa parameter fisik dan kimia di aliran sungai Ciliwung segmen 2 serta data di 3 titik pengambilan sampel di bawah koordinasi Kementerian LH pada tahun 2004 dan 2006 adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Tingkat kekumuhan di DAS Ciliwung segmen 2**

| Kelurahan /Desa | Tingkat Kekumuhan |                      |                     |
|-----------------|-------------------|----------------------|---------------------|
|                 | Kesakitan Diare   | Pelayanan Air Bersih | Sanitasi Lingkungan |
| Sidangrasa      | Tidak Kumuh       | Kumuh                | Kumuh Sedang        |
| Tajur           | Tidak Kumuh       | Kumuh Sedang         | Kumuh Sedang        |
| Katulampa       | Kumuh Ringan      | Kumuh Ringan         | Kumuh Ringan        |
| Sukasari        | Kumuh Ringan      | Kumuh Ringan         | Sangat Kumuh        |
| Baranangsiang   | Tidak Kumuh       | Kumuh Ringan         | Kumuh Sedang        |
| Babakan Pasar   | Sangat Kumuh      | Kumuh                | Sangat Kumuh        |
| Paledang        | Tidak Kumuh       | Tidak Terdata        | Kumuh Ringan        |
| Sempur          | Tidak Kumuh       | Kumuh Ringan         | Sangat Kumuh        |
| Pabaton         | Kumuh Sedang      | Tidak Kumuh          | Tidak Kumuh         |
| Tanah Sareal    | Tidak Kumuh       | Kumuh Sedang         | Kumuh Sedang        |
| Kebon Pedes     | Kumuh Sedang      | Tidak Kumuh          | Kumuh Ringan        |
| Kedung Badak    | Tidak Terdata     | Kumuh Sedang         | Kumuh Sedang        |
| Sukaresmi       | Tidak Kumuh       | Kumuh                | Kumuh Ringan        |
| Bantar Jati     | Tidak Kumuh       | Tidak Kumuh          | Kumuh Ringan        |
| Kedunghalang    | Tidak Kumuh       | Sangat Kumuh         | Kumuh Sedang        |
| Cibuluh         | Kumuh Ringan      | Tidak Terdata        | Kumuh Sedang        |



**Gambar 2. Konsentrasi BOD di sepanjang sungai Ciliwung segmen 2**

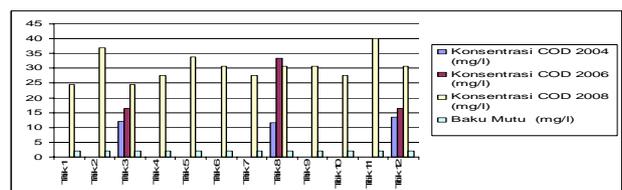
**a. pH**

Masukan bahan organik berlebih ke dalam air diikuti dengan terjadinya penguraian bahan organik akan menurunkan pH perairan. Perubahan nilai pH di sepanjang aliran sungai Ciliwung segmen 2 ini tidak terlalu menyolok, namun demikian masukan limbah yang sangat asam basa juga akan mempengaruhi kondisi perairan. Dari hasil analisis kualitas air sungai Ciliwung yang dilakukan, pH air sungai masih sesuai dengan baku mutu 6-9 yaitu berkisar pada 6,2 – 7,69.

**b. BOD**

Dari data pemantauan diketahui bahwa di sepanjang aliran sungai Ciliwung segmen 2 konsentrasi BOD sudah melebihi 12 mg/l (Baku Mutu Air Kelas IV, PP no. 82 Tahun 2001 [3]). Kelebihan angka terlihat cukup signifikan, angka terendah yaitu pada titik 1 yang mencapai angka 17,20 mg/l dan angka tertinggi pada titik 12 yang mencapai angka 34,7 mg/l yang berlokasi di kelurahan Kedung Badak. Peningkatan konsentrasi BOD disebabkan karena meningkatnya aktivitas masyarakat di sekitar sungai diantaranya kegiatan industri, pemukiman (pembuangan air limbah dan sampah). Karena memang titik ini berada di tengah-tengah pemukiman penduduk dan cukup banyak kegiatan MCK terlihat pada titik ini. Serta terlihat cukup banyaknya sampah-sampah yang menyangkut di bebaturan.

Untuk tingkat kekumuhan pada kelurahan ini masuk ke dalam kategori Kumuh Sedang yang mencapai angka 42,45 % tidak terlayani dalam hal tingkat pelayanan air bersihnya. Sedangkan untuk kondisi sanitasi lingkungannya masuk ke dalam kategori Kumuh Sedang yang mencapai angka 36,45 % tidak terlayani. Gambar 2 merupakan gambar grafik nilai BOD dari tiap titik sampling dibandingkan dengan hasil dari 3 titik pengambilan sampel di bawah koordinasi Kementerian LH pada tahun 2004 dan 2006 :



**Gambar 3. Konsentrasi COD di sepanjang Sungai Ciliwung**

### c. COD

Konsentrasi COD pada semua titik pengambilan sampel terlihat sudah melebihi 10 mg/l yang merupakan nilai baku mutu air kelas I. Nilai terendah pada titik 1 dan 3 yang mencapai 24,49 mg/l, serta nilai tertinggi pada titik 11 yang mencapai 39,95 mg/l. Nilai COD pada semua titik sudah cukup jauh melampaui baku mutu air minum. Nilai COD tertinggi ada pada titik 11 yang mencapai angka 39,95 mg/l. Titik ini berlokasi di Kelurahan Kebon Pedes. Kondisi sekitar pada titik ini dipenuhi oleh pemukiman penduduk yang jaraknya sangat dekat dengan badan air, banyak terlihat kegiatan MCK di titik ini. Banyak juga terdapat sampah-sampah pada badan air. Rata-rata penduduk pada titik ini membangun MCK di rumah masing-masing namun karena bersebelahan langsung dengan badan sungai pipa air buangan langsung dialirkan ke sungai tanpa pengolahan terlebih dahulu. Dilihat dari tingkat kekumuhan, untuk angka kesakitan diare menunjukkan angka 0,49 jiwa yang masuk ke dalam kategori Kumuh Sedang. Untuk tingkat pelayanan air bersihnya menunjukkan angka 8,26 % tidak terlayani yang masuk kategori Tidak Kumuh. Sedangkan untuk kondisi sanitasi lingkungannya menunjukkan angka 30,06 % tidak terlayani yaitu masuk kategori Kumuh Ringan. Gambar 3 merupakan gambar grafik nilai COD dari tiap titik sampling dibandingkan dengan hasil dari 3 titik pengambilan sampel di bawah koordinasi Kementerian LH pada tahun 2004 dan 2006 :

### d. DO

Oksigen terlarut dipengaruhi oleh kecepatan arus, tanaman yang tumbuh di perairan dan besarnya zat organik yang mengalami dekomposisi. Oksigen terlarut merupakan salah satu parameter penting yang dipakai untuk menentukan kualitas air baku air minum. Dari data hasil pemantauan terlihat bahwa nilai DO yang memenuhi baku mutu hanya pada titik 12 saja (lebih dari 6 mg/l yang merupakan baku mutu golongan I). Nilai DO di titik lainnya menunjukkan nilai terendah yaitu 3,8 mg/l (titik 9) dan nilai tertinggi yaitu 6,2 pada titik 12 yang dimaksud diatas.

### e. Nitrogen

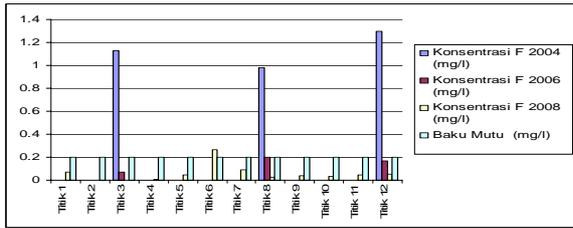
Konsentrasi N total yang paling rendah ada pada titik 1 yang mencapai nilai 2,41 mg/l dan nilai tertinggi pada titik 7 yaitu 11,25 mg/l yang lokasi pengambilannya yaitu di dalam Kebun Raya. Perubahan nilai N yang signifikan ada pada 3 titik yaitu titik 6,7,dan 8. Pada titik 6 nilai mencapai 3,28 mg/l, pada titik 7 naik drastis mencapai 11,25 mg/l dan keluar dari Kebun Raya yaitu titik 8 turun mencapai 5,82 mg/l. Kenaikan angka yang cukup signifikan untuk N-total ada pada titik 6 ke titik 7 yang berlokasi di Kelurahan Babakan Pasar (3,28 mg/l) ke Kebun Raya Bogor (11,25 mg/l). Jarak antara dua titik pengambilan sampel ini adalah 1000 m, yang kemungkinan nitrogen (nitrat dan ammonia) yang berada pada titik 7 ini masih limpahan dari titik 6, karena pada titik 7 (Kebun Raya) tidak ada kegiatan

penduduk. Sebagian besar senyawa nitrogen berasal dari limbah yang mengandung ikatan nitrogen seperti protein polypeptida, amida, asam-asam amino dan sebagainya. Hasil degradasi senyawa nitrogen organik adalah ammonia ( $\text{NH}_3$ ), senyawa ammonium ( $\text{NH}_4$ )OH dan sebagainya. Di dalam perairan,  $\text{NH}_3$  yang terbentuk dapat dinitrifikasi oleh mikroorganisme seperti nitrosomonas menjadi nitrit ( $\text{NO}_2$ ), untuk kemudian dioksidasi oleh Nitrobacter menjadi nitrat. Limbah organik dalam jumlah besar akan mengganggu terjadinya nitrifikasi. Kemungkinan kegiatan penduduk pada titik 6 yang cukup tinggi mengakibatkan tinggi pula limbah organik yang masuk pada aliran sungai yang terbawa ke titik 7. Nilai pH pada titik 7 pun mencapai angka 7,26, pH sangat berperan pada pembentukan  $\text{NH}_3$  maupun  $\text{NH}_4^+$ . pH perairan yang rendah akan mendorong terjadinya  $\text{NH}_4^+$ , sedangkan pH yang tinggi mendorong terjadinya  $\text{NH}_3$  kembali. Pada titik 8 yang berlokasi di Kelurahan Sempur terjadi penurunan angka N-total yang juga cukup signifikan (5,82 mg/l). Kemungkinan penurunan nilai ini diakibatkan terjadinya self purification yang terjadi antara kedua titik ini yang memiliki jarak 1.375 m.

Untuk ketiga titik ini tingkat kekumuhannya mengalami peningkatan sesuai arah aliran sungai. Untuk 2 titik yaitu titik 7 dan 8, angka kesakitan diare masuk ke dalam kategori Tidak Kumuh dengan angka 0 jiwa. Untuk tingkat pelayanan air bersihnya masuk ke dalam kategori Kumuh Ringan di titik 8, sedangkan titik 7 (Kebun Raya Bogor ) tidak terdata. Dan untuk kondisi sanitasi lingkungan, titik 7 masuk ke dalam kategori Kumuh Ringan, sedangkan titik 8 sama dengan titik 6 yang masuk kategori sangat kumuh mencapai angka 81,37 % tidak terlayani.

### f. Fosfat

Fosfat berlebih dapat menyebabkan eutrofikasi. Pada seluruh titik pengambilan sampel yang dilakukan nilai fosfat masih di bawah baku mutu kelas I yaitu 0,2 mg/l, kecuali pada titik 6 (Babakan Pasar) yang melampaui nilai baku mutu mencapai angka 0,267 mg/l, yang merupakan daerah dengan banyak kegiatan MCK oleh penduduk sekitarnya. Nilai terendah ada pada titik 2 yang hanya mencapai angka 0,002 mg/l. Pada semua titik menunjukkan angka yang masih di bawah baku mutu. Kecuali pada titik 6 yang berlokasi di Kelurahan Babakan Pasar yang merupakan daerah yang keadaannya kumuh. Badan sungai berada di tengah-tengah pemukiman penduduk yang sangat padat. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa nilai fosfat yang tinggi menunjukkan adanya kegiatan pembuangan limbah rumah tangga yang cukup tinggi pada daerah tersebut. Penduduk yang tergolong padat bermukim dengan jarak yang sangat dekat dengan badan sungai, yang kemungkinan 30-40% fosfat yang masuk ke perairan berasal dari deterjen yang merupakan senyawa sukar diuraikan.



Gambar 4. Konsentrasi fosfat di sepanjang sungai Ciliwung

Dilihat dari tingkat kekumuhan, kelurahan Babakan Pasar ini menunjukkan tingkat yang cukup mengkhawatirkan. Untuk angka kesakitan diare menunjukkan angka 87,04 jiwa yang masuk kategori Sangat Kumuh. Untuk tingkat pelayanan air bersih menunjukkan angka 57,19 % tidak terlayani yang masuk dalam kategori Kumuh, sedangkan untuk kondisi sanitasi lingkungannya menunjukkan angka 81,16 % yang masuk dalam kategori Sangat Kumuh. Di bawah ini merupakan grafik konsentrasi Fosfat dari tiap titik sampling dibandingkan dengan hasil dari 3 titik pengambilan bawah koordinasi Kementerian LH pada tahun 2004 dan 2006 :

**Upaya Peningkatan Kualitas Lingkungan Sepanjang DAS Ciliwung Segmen Dua.** Dalam upaya peningkatan kualitas lingkungan dilakukan perhitungan pengadaan air bersih komunal dan sarana jamban umum pada DAS Ciliwung Segmen 2. Penyediaan air secara komunal adalah suatu sistem penyediaan air bersih bagi suatu wilayah, yang disebut juga sebagai *public water supply system*. Berdasarkan Tingkat Pelayanan Air Bersih, dan dengan melihat kebutuhan konsumsi air

bersih, asumsi pada tiap daerah penelitian ini adalah 200 lt/jiwa/hari, dan mempertimbangkan jumlah penduduk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kemudian dilakukan perhitungan pengadaan air bersih komunal memakai kran umum (KU, *public tap*). Untuk kebutuhan kran umum ini diasumsikan tetap besarnya. Satuan untuk kran umum adalah 10 lt/menit berdasarkan pemakaian alat plumbing secara komunal, sehingga jumlah KU yang dibutuhkan dapat dihitung. Demikian juga perhitungan jamban umum berupa toilet untuk meningkatkan kualitas sanitasi lingkungan pada tiap daerah, yang didasarkan pada jumlah jiwa yang tidak memiliki jamban keluarga/umum. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian DAS Ciliwung segmen 2 ini adalah sebagai berikut :

1. Sumber pencemar air sungai Ciliwung segmen 2 adalah bahan organik yang berasal dari limbah cair domestik dan pembuangan sampah ke sungai akibat perilaku masyarakat di sekitar DAS yang kurang kesadaran memelihara lingkungan
2. Hasil analisa laboratorium di tiap daerah penelitian menunjukkan konsentrasi BOD dan COD yang tinggi di atas baku mutu kelas I yaitu untuk air baku air minum menurut PP No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air.

Tabel 2. Hasil perhitungan kebutuhan kran umum dan jamban umum di DAS Ciliwung segmen 2

| Kelurahan /Desa | ∑ Kepala Keluarga | ∑ KK Tidak Mendapat Pelayanan Air Bersih | Kran Umum Dibutuhkan ( unit ) | ∑ KK Tidak Memiliki Jamban Keluarga/Umum | Kebutuhan Jamban (Unit ) |
|-----------------|-------------------|------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Sindangrasa     | 2678              | 1856                                     | 92                            | 1169                                     | 19                       |
| Tajur           | 1472              | 636                                      | 36                            | 717                                      | 14                       |
| Katulampa       | 6468              | 1864                                     | 100                           | 1783                                     | 32                       |
| Sukasari        | 2538              | 663                                      | 41                            | 1915                                     | 40                       |
| Baranangsiang   | 5948              | 1322                                     | 75                            | 1851                                     | 35                       |
| Babakan Pasar   | 3058              | 1749                                     | 90                            | 2482                                     | 43                       |
| Paledang        | 3138              | tidak terdata                            | tidak terdata                 | 724                                      | 13                       |
| Sempur          | 2909              | 751                                      | 38                            | 2367                                     | 40                       |
| Pabaton         | 1603              | 43                                       | 2                             | 39                                       | 1                        |
| Tanah Sareal    | 2509              | 1265                                     | 63                            | 1060                                     | 18                       |
| Kebon Pedes     | 4564              | 377                                      | 23                            | 1372                                     | 28                       |
| Kedung Badak    | 6876              | 2919                                     | 169                           | 2506                                     | 48                       |
| Sukaesmi        | 2507              | 1619                                     | 90                            | 339                                      | 6                        |
| Bantar Jati     | 4302              | 42                                       | 3                             | 767                                      | 16                       |
| Kedunghalang    | 3827              | 2797                                     | 174                           | 1480                                     | 31                       |
| Cibuluh         | 4064              | tidak terdata                            | tidak terdata                 | 1407                                     | 22                       |

3. Angka kesakitan diare di beberapa lokasi DAS Ciliwung segmen 2 terutama pada Kelurahan Babakan Pasar termasuk kategori Sangat Kumuh mencapai angka kesakitan diare 87,04 jiwa.
4. Sebagian besar wilayah DAS Ciliwung segmen 2 ini merupakan daerah yang tidak memiliki pelayanan air bersih yang baik Terutama di Kelurahan Kedunghalang yang mencapai 73,09 % KK yang tidak terlayani dan termasuk kategori Sangat Kumuh.
5. Kondisi sanitasi lingkungan pada DAS Ciliwung segmen 2 ini dari 16 kelurahan terdapat kategori Sangat Kumuh di 3 daerah penelitian, yaitu Kelurahan Sukasari, Babakan Pasar, dan Sempur, mencapai 75,45%, 81,16%, dan 81,37% yang tidak terlayani fasilitas jamban keluarga atau jamban umumnya.
6. Tingkat kekumuhan dari segi kesakitan diare, pelayanan air bersih, dan kondisi sanitasi lingkungan menunjukkan besarnya kontribusi

penduduk di sekitar DAS terhadap pencemaran yang terjadi pada sungai Ciliwung Segmen 2.

7. Untuk peningkatan sarana sanitasi dan pelayanan air bersih dibutuhkan 174 kran umum di Kedunghalang dan 48 jamban umum di Kedung Badak.

### Daftar Acuan

- [1] Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Greenberg, A.E., Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater, Washington DC, 1995.
- [2] Adi, Peta Rupabumi Indonesia. Badan Koordinator Survei dan Pemetaan Nasional, Bogor, 2000.
- [3] PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- [4] Petunjuk Pelaksanaan Penilaian Tingkat Kekumuhan, Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jendral Perumahan dan Permukiman, 2002.