

Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu Segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung

RAMDHANA DESRIYAN, EKA WARDHANI, KANCITRA PHARMAWATI

Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung
Email: Ramdhana.desriyan@gmail.com

ABSTRAK

Seiring dengan peningkatan aktivitas masyarakat di sekitarnya, pencemaran Sungai Citarum terus meningkat. Salah satu pencemar yang mencemari Sungai Citarum adalah logam berat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi logam berat timbal (Pb) yang terkandung dalam perairan Sungai Citarum Hulu dan mengidentifikasi hubungan antara parameter fisika dan kimia terhadap kelarutan logam berat tersebut. Penelitian dilakukan bulan Mei 2014 di 3 (tiga) lokasi yang diamati yaitu: Dayeuhkolot, Cisirung, dan Nanjung. Konsentrasi timbal (Pb) pada perairan dianalisis menggunakan Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS). Pada sampel perairan dilakukan pengukuran parameter fisika kimia yaitu DO, pH, suhu, TSS, dan kekeruhan. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi timbal (Pb) pada perairan yaitu 0,018-0,024 mg/L. Dari semua parameter pendukung yang tidak memenuhi baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air adalah DO dan pH, hal ini dikarenakan banyaknya buangan limbah dari industri yang ada pada daerah Dayeuhkolot sampai Nanjung.

Kata kunci: Perairan, timbal (Pb), Dayeuhkolot, Cisirung, Nanjung

ABSTRACT

Along with the increased activity in the surrounding community, the Citarum River pollution continues to rise. One of the contaminants that pollute the Citarum River is heavy metal. This research aims to determine the concentrations of heavy metals Lead (Pb) contained in the waters Citarum upstream and identify the relationship between physical and chemical parameters on the solubility of heavy metals. Research conducted in May 2014 in three (3) locations were observed, namely: Dayeuhkolot, Cisirung, and Nanjung. Concentrations of Lead (Pb) in water were analyzed using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Sample of water chemistry measured physical parameters namely DO, pH, temperature, TSS, and turbidity. The results showed the concentration of Lead (Pb) in water is 0,018 to 0,024 mg/L. The parameters that do not meet the quality standards 82 of 2001 on Water Quality Management and Water Pollution Control are DO and pH, it is because many of industrial wastewater discharge that exist in the area Dayeuhkolot until Nanjung.

Keywords: Water, Lead (Pb), Dayeuhkolot, Cisirung, Nanjung

I. PENDAHULUAN

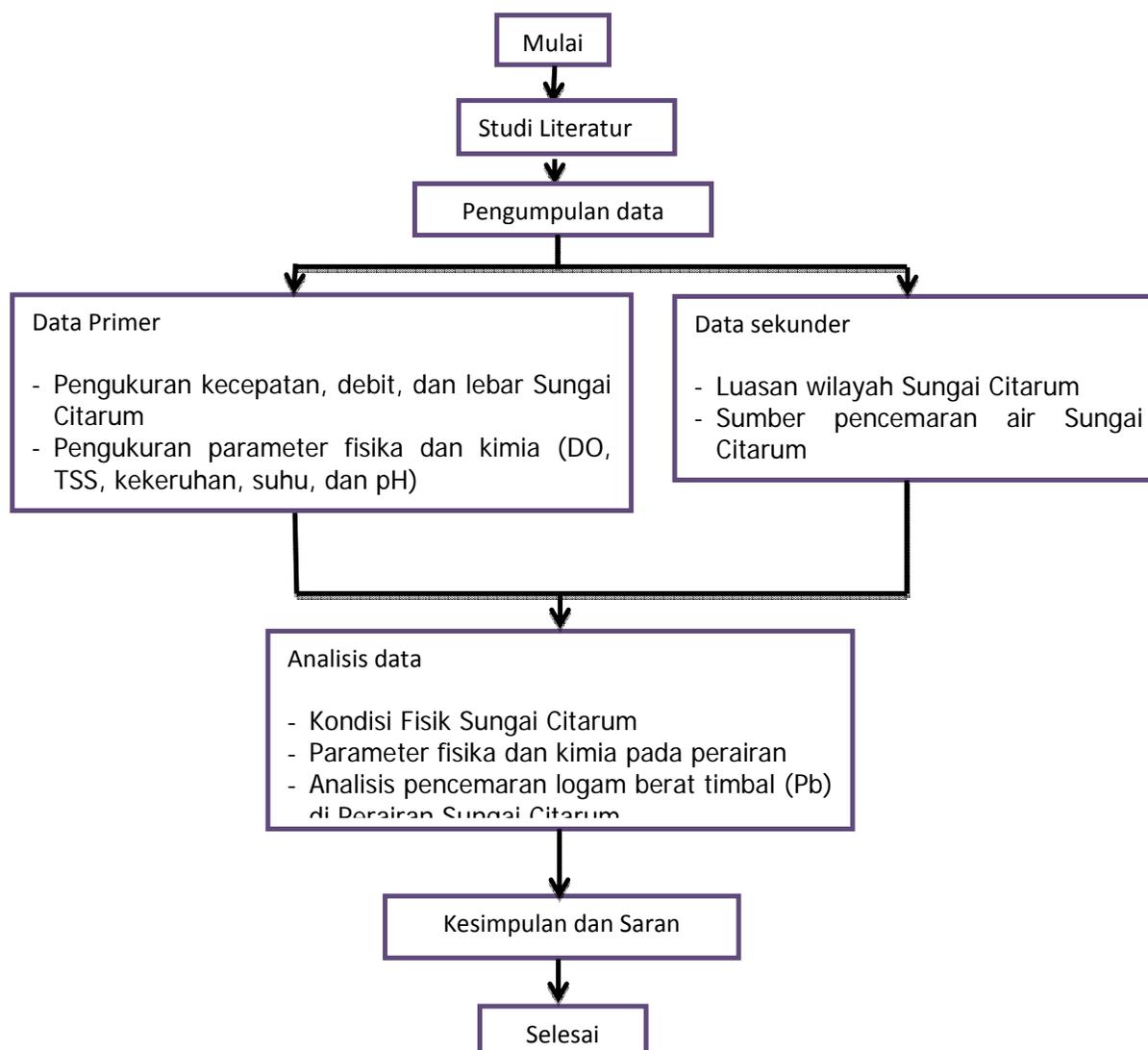
Sumber air permukaan utama di wilayah Kabupaten Bandung adalah Sungai Citarum. Sungai ini merupakan sungai utama terbesar dan paling panjang di wilayah Provinsi Jawa Barat. Sungai Citarum sejak lama telah dimanfaatkan untuk berbagai aspek kehidupan seperti irigasi pertanian, rumah tangga, budidaya perikanan, kegiatan industri, pengembangan pariwisata dan air baku air bersih, serta pembangkit listrik tenaga air (PLTA) yaitu Waduk Saguling, Waduk Cirata, dan Waduk Jatiluhur (Waduk Ir. H. Juanda) yang dapat menghasilkan energi listrik sekira 1.825 MW untuk sistem kelistrikan Jawa dan Bali. (Wangsaatmaja, 2004).

Saat ini Sungai Citarum telah mengalami degradasi kualitas dan kuantitas yang sangat memprihatinkan. Seiring dengan peningkatan aktivitas masyarakat di sekitarnya, pencemaran Sungai Citarum terus meningkat. Diketahui bahwa sepanjang 127 km atau 47,1% dari panjang sungai telah dikategorikan tercemar berat. (Wangsaatmaja, 2004). Salah satu pencemar yang mencemari Sungai Citarum adalah logam berat. Secara kualitas, Sungai Citarum telah tercemari oleh masuknya limbah domestik, industri, dan kegiatan lain yang mengandung senyawa organik dan anorganik, termasuk logam berat. Kualitas air yang buruk akan mengakibatkan dampak buruk yang signifikan kehidupan air serta kesehatan manusia. Pencemaran akibat kegiatan industri dapat menyebabkan kerugian besar, karena umumnya buangan/limbah mengandung zat beracun antara lain *Raksa (Hg)*, *Kadmium (Cd)*, *Krom (Cr)*, *timbal (Pb)*, *Tembaga (Cu)*, yang sering digunakan dalam proses produksi suatu industri baik sebagai bahan baku, ataupun bahan utama. Logam-logam ini akan membentuk senyawa organik dan anorganik yang berperan dalam merusak kehidupan makhluk hidup yang ada di dalam perairan (Darmono, 2001).

Penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kadar pencemaran logam berat *timbal (Pb)* yang ada di Sungai Citarum Hulu Jawa Barat dan mengidentifikasi hubungan antara parameter fisika dan kimia yang terjadi pada Sungai Citarum. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 85 Tahun 1999 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun menyatakan bahwa logam berat *timbal (Pb)* merupakan logam berat yang berbahaya, atas dasar tersebut mengidentifikasi pencemaran logam berat *timbal (Pb)* dalam perairan Sungai Citarum menjadi sangat penting mengingat air Sungai Citarum digunakan sebagai pembudidayaan ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat setempat dan air baku air minum serta sumber air bersih masyarakat setempat. Logam berat *timbal (Pb)* dipilih karena pada daerah Sungai Citarum Hulu tingginya potensi industri yang dapat menghasilkan logam berat *timbal (Pb)* yang langsung membuang limbahnya langsung ke badan sungai. Analisis untuk parameter pendukung dilakukan untuk TSS (*Total Suspended Solid*), kekeruhan, pH, suhu dan DO (*Dissolved Oxygen*). Dengan penelitian ini diharapkan dapat memudahkan untuk melakukan langkah tindak lanjut untuk mengantisipasi dampak yang ditimbulkan.

II. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dan laboratorium yang didukung dengan data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait. Langkah penelitian mengikuti diagram alir yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Studi Literatur dibutuhkan untuk mendapatkan segala informasi dan dasar teori untuk menunjang jalan penelitian terutama dalam melakukan analisis. Studi literatur meliputi penelusuran literatur melalui: jurnal, buku teks, internet, dan lain-lain.

Data primer merupakan sumber data yang diperoleh langsung dari sumber asli (tidak melalui media perantara). Data primer dapat berupa opini subjek (orang) secara individual atau kelompok, hasil observasi terhadap suatu benda (fisik), kejadian atau kegiatan, dan hasil penelitian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data primer yaitu : (1) metode

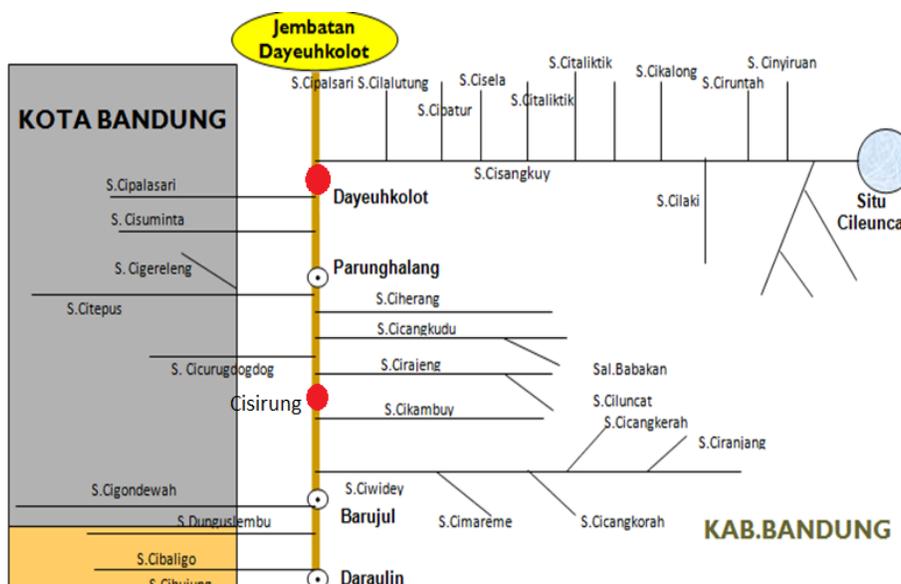
survei dan (2) metode observasi. Data sekunder diperlukan untuk mengetahui kondisi eksisting daerah yang akan diteliti.

Penelitian ini diawali dengan studi literatur serta pengumpulan data sekunder yang dapat menunjang penelitian, dilanjutkan dengan pengambilan sampel di lapangan dan analisis laboratorium. Logam berat timbal (Pb) dianalisis di laboratorium dengan menggunakan metoda *Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS)*, begitu juga dengan parameter kimia yaitu DO dan kekeruhan. Sedangkan parameter pendukung langsung dianalisis di lapangan seperti: DO, pH, dan suhu. Semua parameter dianalisis sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Metode Analisis Sampel Parameter Fisika dan Kimia

No	Parameter	SNI
1	DO (<i>Dissolved Oxygen</i>)	SNI 06-6989.14-2004
2	TSS (<i>Total Suspended Solid</i>)	SNI 06-6989.3-2004
3	Kekeruhan	SNI 06-6989.25-2005
4	pH	SNI 06-6989.11-2004
5	Suhu	SNI 06-6989.23-2005
6	Timbal (Pb)	SNI 06-6989.8-2009

Metodologi pengambilan sampel perairan dilakukan sesuai dengan SNI 6989.57:2008 dengan cara *Grab Sampel* menggunakan alat *Water Sampler*. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 22 Mei 2014, dengan kondisi cuaca cerah. Sampel diambil di 3 (tiga) titik yang telah ditentukan yaitu: Dayeuhkolot, Cisirung, dan Nanjung. Lokasi Daeyuholot, Cisirung, dan Nanjung dipilih karena lokasi ini merupakan lokasi yang paling berpotensi menghasilkan logam berat timbal (Pb) selain karena aktivitas industri bisa dapat dikarenakan dari transportasi yang dapat berpotensi menghasilkan logam berat timbal (Pb) pada perairan Sungai Citarum Hulu. Lokasi sampling disajikan pada Gambar 2. Di setiap titik sampel air diambil sebanyak 1,5 Liter. Sampel kemudian diawetkan dengan menggunakan asam nitrat (HNO₃) 80% sebanyak ±11 mL, sampai nilai pH <2, dan dimasukkan ke dalam *cooler box* pada suhu 4-2°C. Untuk parameter DO, pH, dan suhu dilakukan pengukuran di tempat sedangkan sisanya dianalisis di Laboratorium Jurusan Teknik Lingkungan Institut Teknologi Nasional Bandung dan Laboratorium Kimia Lingkungan Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara (Tekmira).



Gambar 2. Peta Lokasi Sampling

III. ISI

Karakteristik Fisik Sungai

Karakteristik fisik sungai yang dianalisis yaitu: kecepatan air rata-rata, kedalaman rata-rata sungai, lebar rata-rata sungai, dan debit air sungai dimana datanya disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan hasil pengukuran kecepatan aliran sungai tercepat terletak di Nanjung sebesar 1,961 m/detik diikuti di titik Dayeuhkolot sebesar 0,213 m/detik dan paling lambat di Cisirung sebesar 0,069 m/detik. Kedalaman rata-rata sungai yang paling dalam adalah pada lokasi Nanjung, dan yang paling dangkal adalah Cisirung. Sementara untuk lebar sungai yang terlebar terletak pada lokasi Nanjung dan yang tersempit adalah Cisirung, dimana lebar yang dianalisis adalah lebar basah dan lebar kering.

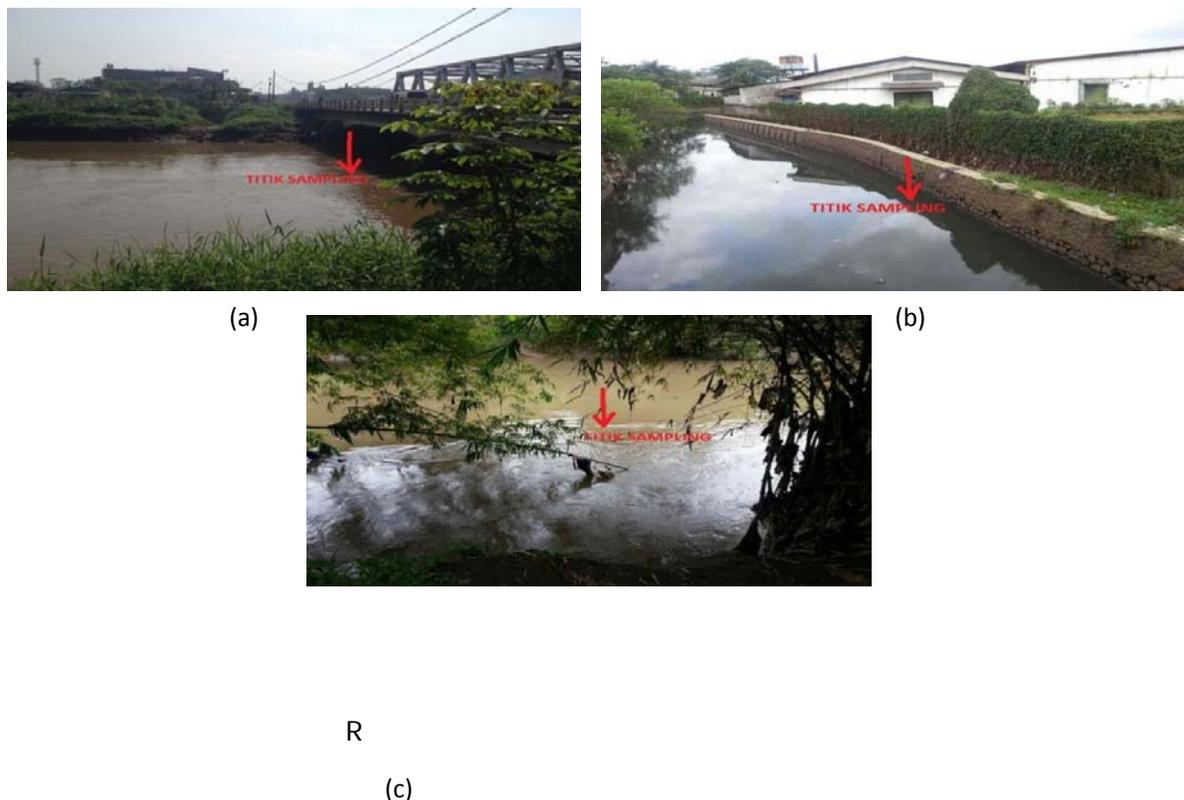
Tabel 2. Kualitas Fisik Sungai Citarum Hulu

Titik Pengambilan Sampel	Titik Koordinat	Kecepatan aliran sungai (m/detik)	Kedalaman rata-rata sungai (m)	Lebar rata-rata sungai (m)	Debit air sungai (m ³ /detik)
Dayeuhkolot	S 06°59'28,5"	0,213	1,9	36 (basah)	*10,37
	E 107°37'35,3"			4 (kering)	
Cisirung	S 06°58'30,0"	0,069	1,8	Lebar basah dan kering 4 m	*14,94
	E 107°36'30,8"				
Nanjung	S 06°56'32,2"	1,961	7,3	40 (basah)	*9,72
	E 107°32'9,7"			1,5 (kering)	

*Sumber: BPLHD, 2013

Kondisi eksisting lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 3. Pada lokasi Dayeuhkolot titik sampling tepat terletak di bawah jembatan Dayeuhkolot, wilayah ini didominasi oleh pemukiman dan pertanian. Sedangkan pada lokasi Cisirung tepat terletak setelah IPAL Cisirung, dimana kegiatan dominan yang berpotensi dalam pencemaran sungai di Cisirung ini adalah industri yang langsung membuang limbahnya ke sungai. Sementara pada lokasi Nanjung tepat di samping tebing jembatan Nanjung yang penuh dengan sampah akibat aktivitas manusia dan industri pelapisan logam.

Identifikasi Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Perairan Sungai Citarum Hulu segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung



Gambar 3. Lokasi Titik Sampling (a) Dayeuhkolot (b) Cisirung (c) Nanjung

Analisis Logam Berat timbal (Pb) dengan Parameter Fisika dan Kimia

Berdasarkan hasil analisis konsentrasi timbal (Pb) di 3 (tiga) lokasi pengamatan di Sungai Citarum beserta data parameter kualitas air yang mempengaruhi pergerakan logam berat timbal (Pb) di perairan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Konsentrasi timbal (Pb) dan Parameter Kualitas Air Lainnya

Titik Pengambilan Sampel	Parameter					
	Pb (mg/L)	DO (mg/L)	pH	Suhu (°)	TSS (mg/L)	Kekeruhan (NTU)
Dayeuhkolot	0,024	*2,56	*5,72	26,8	26	38,43
Cisirung	0,020	*2,40	*5,30	24,2	20	30,93
Nanjung	0,018	5,30	*5,60	25,6	36	47,50
Baku Mutu	0,030	4,00	6-9	Deviasi 3	50	-

Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 kriteria mutu air kelas II

*Tidak memenuhi baku mutu

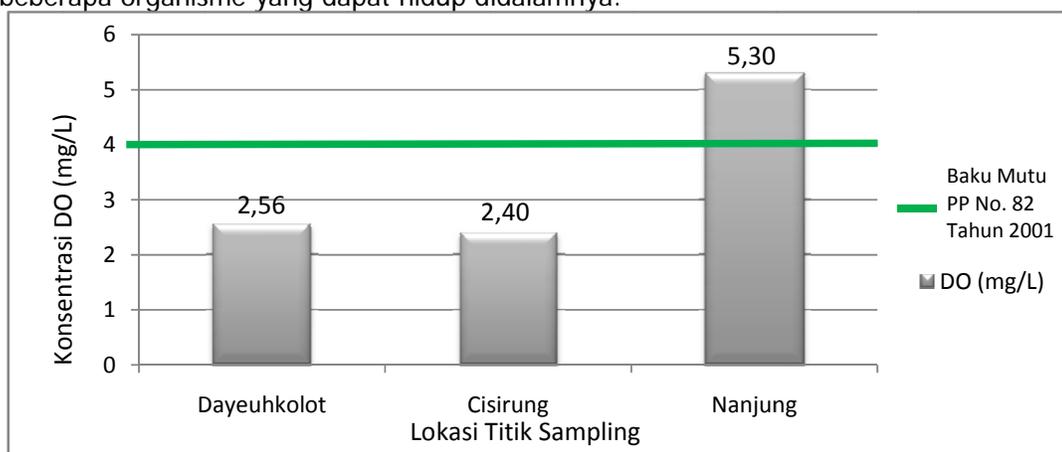
- **DO (*Dissolved Oxygen*)**

Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) atau sering juga disebut dengan kebutuhan oksigen (*Oxygen demand*) merupakan salah satu parameter penting dalam analisis kualitas air. Nilai DO yang biasanya diukur dalam bentuk konsentrasi ini menunjukkan jumlah oksigen (O_2) yang tersedia dalam suatu badan air. Semakin besar nilai DO pada air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang baik. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar. Pengukuran DO juga bertujuan melihat sejauh mana badan air mampu menampung biota air seperti ikan dan mikroorganisme.

Selain itu kemampuan air untuk membersihkan pencemaran juga ditentukan oleh banyaknya oksigen dalam air. Pada Gambar 4. menggambarkan konsentrasi DO (*Dissolved Oxygen*) pada 3 (tiga) lokasi titik sampling, berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai DO yang berbeda di setiap lokasi, nilai DO tertinggi terletak pada daerah Nanjung yaitu 5,30 mg/L. Hal ini bisa disebabkan oleh adanya proses *self purification* yang terjadi di dalam air. *Self purification* adalah kemampuan alam untuk membersihkan pencemar melalui proses kimia-fisika-biologi yang berlangsung secara alami dalam badan air.

Jika dilihat dari karakteristik fisik sungai di lokasi Nanjung kecepatan aliran sungai sebesar 1,961 m/detik, hal ini dapat menyebabkan terjadinya aliran turbulen yang bisa menyebabkan kandungan DO di air semakin tinggi. Bilangan Reynold yang didapatkan untuk daerah Nanjung diperoleh $NRE > 4000$ sehingga bisa dikatakan bahwa aliran pada daerah Nanjung adalah turbulen. Sedangkan di daerah Dayeuhkolot dan Cisirung kecepatan aliran nya cenderung rendah yaitu 0,213 m/detik dan 0,069 m/detik, dengan bilangan Reynold yang didapatkan adalah $NRE < 4000$ yang menyebabkan kecepatan aliran menjadi laminer sehingga kandungan DO yang ada di air akan kecil. Nilai yang rendah pada daerah Dayeuhkolot dan Cisirung ini juga dapat disebabkan karena banyaknya limbah yang masuk ke dalam perairan Sungai Citarum Hulu.

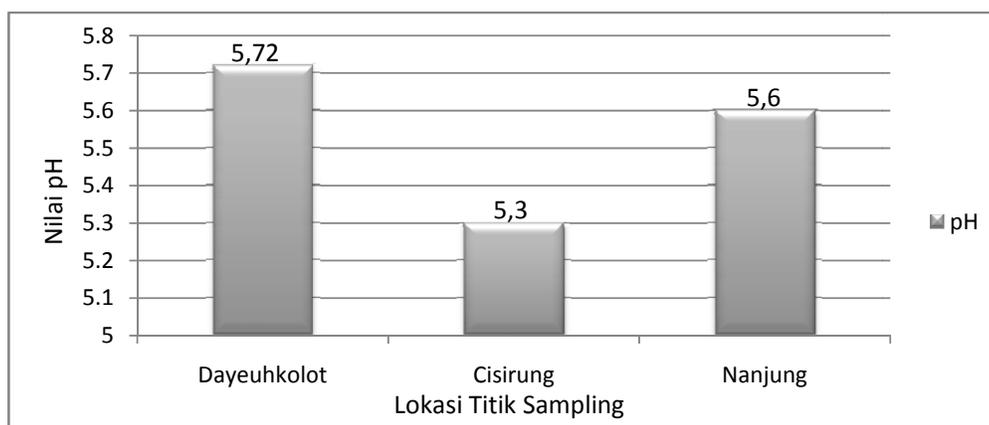
Penurunan kadar oksigen terlarut di dalam air merupakan indikasi kuat adanya pencemaran. Hal ini berakibat sulitnya biota perairan hidup pada perairan tersebut karena telah melebihi toleransi kadar DO organisme perairan, walaupun masih ada beberapa organisme yang dapat hidup didalamnya.



Gambar 4. Konsentrasi DO di perairan Sungai Citarum

- **pH**

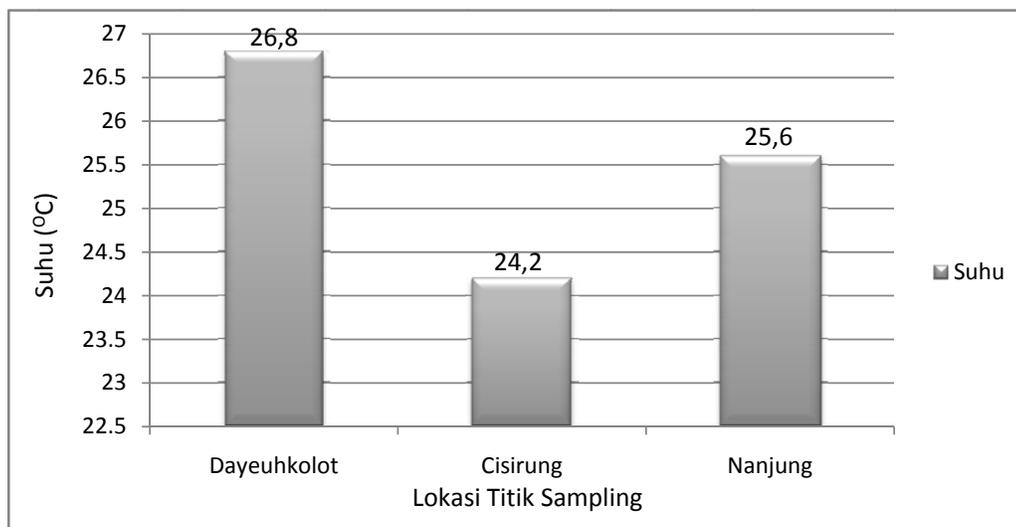
pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena dapat mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan dalam air. Selain itu, ikan dan makhluk hidup lainnya hidup pada rentang pH tertentu. Fungsi pH sendiri menjadi faktor pembatas karena masing-masing organisme memiliki toleransi kadar maksimal dan minimum nilai pH. Dapat dilihat pada Gambar 5. Menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh menunjukkan nilai pH di segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung berkisar antara 5,3-5,72. pH asam dapat dikarenakan banyaknya kegiatan industri yang ada pada daerah sampling. Jika dibandingkan dengan baku mutu PP 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air untuk kriteria mutu air kelas II yaitu rentang 6-9 maka dapat dikatakan bahwa dari ketiga lokasi pengambilan sampel semuanya tidak memenuhi baku mutu, dimana air yang ada di lokasi pengambilan sampel bersifat asam. Nilai pH yang rendah akan mempengaruhi kelarutan logam timbal (Pb) semakin tinggi, sehingga menyebabkan toksisitas logam berat semakin besar. (Oginawati, 2007)



Gambar 5. Nilai pH di perairan Sungai Citarum

- **Suhu**

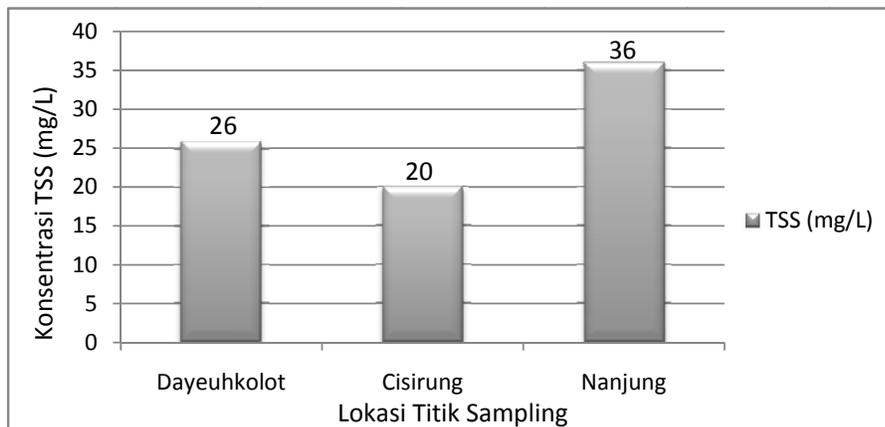
Tiap organisme perairan mempunyai batas toleransi yang berbeda terhadap perbedaan suhu perairan bagi kehidupan dan pertumbuhan organisme perairan. Oleh karena itu suhu merupakan salah satu faktor fisika perairan yang sangat penting bagi kehidupan organisme atau biota perairan. Berdasarkan hasil penelitian (Gambar 6.) nilai suhu menunjukkan suhu pada segmen Dayeuhkolot sampai Nanjung 26,8°C, 24,2°C, dan 25,6°C. Suhu terendah terdapat pada daerah Cisirung dan yang tertinggi pada daerah Dayeuhkolot. Jika dibandingkan dengan PP No. 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air kriteria mutu air kelas II yaitu sebesar deviasi 3, dimana suhu udara pada saat melakukan sampling adalah 27°C, hal ini menunjukkan bahwa suhu yang diperbolehkan adalah sebesar 24-30°C, dengan ini menyatakan bahwa suhu pada ketiga lokasi masih memenuhi baku mutu. Kenaikan suhu tidak hanya akan meningkatkan metabolisme biota perairan, namun juga dapat meningkatkan toksisitas logam berat perairan (Hutagalung, 1984).



Gambar 6. Suhu di perairan Sungai Citarum

- **TSS (*Total Suspended Solid*)**

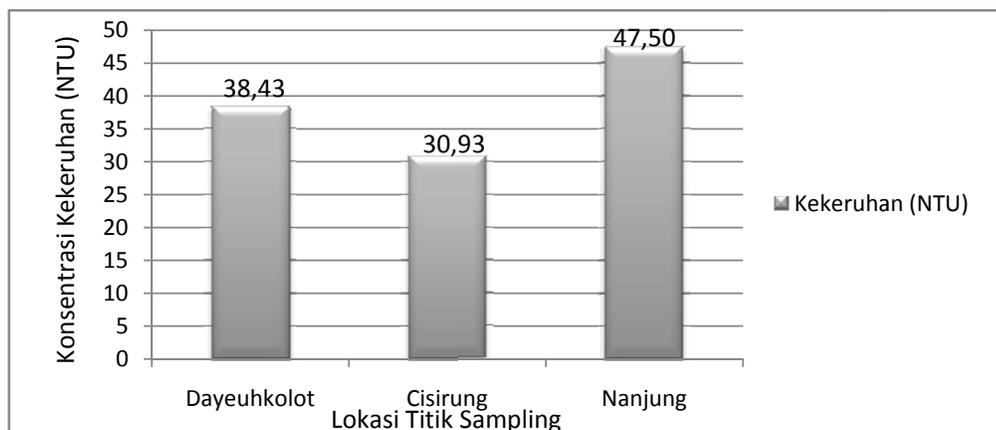
Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS) adalah padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, terdiri dari partikel-partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari sedimen. Yang termasuk TSS adalah lumpur, tanah liat, logam oksida, sulfida, ganggang, bakteri dan jamur, TSS berbanding lurus dengan kekeruhan, jadi apabila nilai TSS tinggi maka nilai kekeruhan pun juga akan tinggi. Penyebab lain tingginya nilai TSS juga bisa dari kecepatan aliran, jika kecepatan aliran semakin tinggi maka TSS pun akan semakin tinggi. (Yuni, 1999). Dari Gambar 7. menunjukkan bahwa nilai TSS pada lokasi Dayeuhkolot, Cisirung, dan Nanjung adalah berkisar antara 20-36 mg/L nilai ini masih memenuhi baku mutu yaitu sebesar 50 mg/L kandungan TSS yang diperbolehkan untuk Sungai kelas II berdasarkan PP 82 Tahun 2010 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air. Tingginya nilai TSS di Nanjung dapat disebabkan oleh tingginya kecepatan aliran air yaitu sebesar 1,961 m/detik. Begitu pula dengan lokasi Cisirung semakin rendahnya kecepatan aliran maka semakin kecil pula nilai TSS yang terkandung. Nilai TSS yang tertinggi adalah pada titik Nanjung sebesar 36 mg/L dan yang terendah adalah pada titik Cisirung sebesar 20 mg/L. TSS ini mempengaruhi proses adsorpsi logam berat terlarut. Logam berat yang diadsorpsi oleh partikel tersuspensi akan menuju dasar perairan, menyebabkan kandungan logam berat di air menjadi lebih rendah dan kandungan logam berat di sedimen semakin tinggi. (Arifin, 2011)



Gambar 7. Konsentrasi TSS di perairan Sungai Citarum

- **Kekeruhan**

Kekeruhan adalah jumlah dari butir-butir zat yang tergenang dalam air. Bahan yang menyebabkan air menjadi keruh seperti tanah liat, endapan (lumpur), zat organik, plankton dan jasad renik (makhluk hidup yang sangat kecil). Kekeruhan erat sekali hubungannya dengan kadar zat tersuspensi karena kekeruhan pada air memang disebabkan adanya zat-zat tersuspensi yang ada dalam air tersebut. Zat tersuspensi yang ada dalam air terdiri dari berbagai macam zat, misalnya pasir halus, liat dan lumpur alami yang merupakan bahan-bahan anorganik atau dapat pula berupa bahan-bahan organik yang melayang-layang dalam air (Hutagalung, 1991). Berdasarkan Gambar 8. nilai kekeruhan didapatkan bahwa nilai dari lokasi Dayeuhkolot sampai Nanjung adalah berkisar 30,93-47,50 NTU. Hal ini berbanding lurus dengan nilai TSS, dimana nilai kekeruhan yang paling tinggi adalah pada titik Nanjung sebesar 47,50 NTU, dan yang paling rendah adalah pada titik Cisirung yaitu sebesar 30,93 NTU.

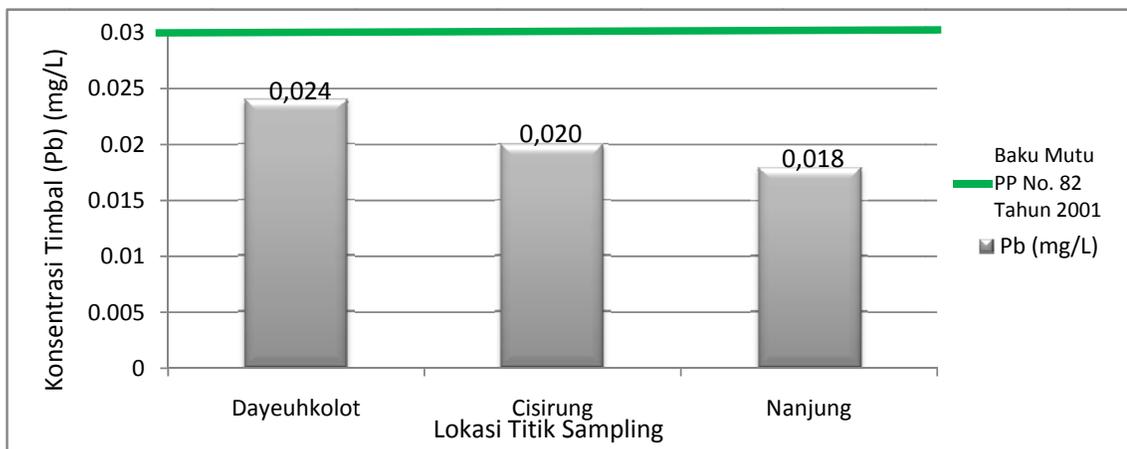


Gambar 8. Tingkat Kekeruhan di perairan Sungai Citarum

- **Konsentrasi Logam Berat timbal (Pb) pada perairan Sungai Citarum**

Timbal atau timah hitam (Pb) merupakan logam berat yang terdapat secara alami di dalam kerak bumi dan tersebar ke alam dalam jumlah kecil melalui proses alami maupun buatan. Hasil analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dapat terlihat pada Gambar 9. Hasil analisis yang ditinjau pada 3 (tiga) titik lokasi penelitian yaitu Dayeuhkolot, Cisirung, dan Nanjung didapatkan bahwa nilai konsentrasi logam timbal (Pb) semuanya masih memenuhi baku mutu berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan

Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu sebesar 0,03 mg/L. Pada lokasi Dayeuhkolot, nilai timbal (Pb) yang terkandung dalam air sungai paling tinggi dibandingkan dengan lokasi lainnya, ini diakibatkan banyaknya limbah industri dan limbah aktivitas manusia yang dibuang ke dalam aliran sungai. Begitu juga dengan lokasi Cisirung dengan nilai 0,02 mg/L tingginya kandungan logam berat timbal (Pb) dikarenakan pada lokasi Cisirung merupakan daerah kawasan industri. Logam berat timbal di perairan dapat membahayakan biota air dan bahkan manusia, apabila manusia terkena timbal (Pb) maka dapat menimbulkan kerusakan ginjal, kerusakan sistem syaraf dan otak, anemia, nyeri dan kelemahan otot, mual, sakit perut. (Soemirat, 2005)



Gambar 9. Konsentrasi timbal (Pb)

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada perairan Sungai Citarum Hulu memiliki nilai kisaran antara 0,018-0,024 mg/L, yang menunjukkan bahwa masih memenuhi baku mutu berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air kriteria mutu air kelas II yaitu sebesar 0,03 mg/L. Konsentrasi logam berat timbal (Pb) pada perairan dari hulu ke hilir cenderung mengalami penurunan. Nilai pH yang rendah akan mempengaruhi kelarutan logam timbal (Pb) semakin tinggi, begitu pula pada nilai suhu yang tidak hanya akan meningkatkan metabolisme biota perairan, namun juga dapat meningkatkan toksisitas logam berat perairan. Sedangkan untuk konsentrasi TSS yang tinggi atau mengalami kenaikan pada perairan dapat menyebabkan nilai konsentrasi logam berat menurun.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. 2011. Konsentrasi Logam Berat di Air, Sedimen dan Biota di Teluk Kelabat, Pulau Bangka.
- BPLHD Kabupaten Bandung, 2013.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta : UI Press.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Jakarta : UI Press.

- Hutagalung, H.P. 1984. *Logam Berat Dalam Lingkungan Laut*. Jakarta : Pewarta Oceana.
- Hutagalung, H.P. 1991. *Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Beberapa Perairan Indonesia*. Puslitbang. Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Hutagalung, H.P. 1991. *Pencemaran Laut Oleh Logam Berat dalam Beberapa Perairan Indonesia*. Puslitbang. Oseanografi LIPI. Jakarta.
- Oginawati, Katharina. 2007. *Analisis Kandungan Logam Berat dalam Pemanfaatan Sedimen Sungai Citarum untuk Media Tanam Tanaman Pangan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- SNI 6989.57-2008, *Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*.
- SNI 06-6989.3-2004, *Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid, TSS) secara Gravimetri*.
- SNI 06-6989.25-2005, *Cara Uji Kekeruhan dengan Nefelometer*.
- SNI 06-6989.8-2009, *Cara Uji Timbal (Pb) secara Spektrofotometri Serapan Atom (AAS) – Nyala*.
- Soemirat, Juli. 2005. *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University press.
- Yuni, Sri. 1999. *Akumulasi Pb di Tanah Secara Vertikal*. Tesis Program Studi Teknik Lingkungan. Program Pasca Sarjana. Bandung.
- Wangsaatmaja, S. 2004. *Dampak Konservasi Lahan Terhadap Rezim Aliran Air Permukaan serta Kesehatan Lingkungan suatu Analisis Kasus DAS Citarum Hulu*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.