

# KONTRIBUSI LIMBAH DETERJEN TERHADAP STATUS KEHIDUPAN PERAIRAN DI DAS CITARUM HULU

Wage Komarawidjaja

Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan  
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

## Abstract

*Soap is defined as compound of fats, fatty acids and caustics soda. These compounds work to reduce surface tension and increase its cleansing ability. The term "detergent" usually refer to synthetics compounds, but has broader ability, not only reducing surface tension and increasing its cleansing ability but also has softening and emulsifying ability.*

*Unfortunately, detergent in certain concentration can harm to aquatic organism such as plankton, mussel, mollusk and fish. In bioassays test, high detergent concentrations induced mortality in gill cells and reduced filtration rate of the mussel. In some report cited said that concentrations above 0.2 mg/L of anionic detergent already elicited detrimental, and sub-lethal effects in all test organisms. Therefore, in upper Citarum Catchments Area which has detergent concentration significantly above 0.2 mg/L could harm to sessile invertebrate organisms. And in the long period it may influence the diver and abundance of aquatic organisms.*

*Keywords : Water quality, aquatic organism, detergent.*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Perkembangan Deterjen.

Sabun sudah lama dimanfaatkan sebagai bahan pembersih dalam mencuci berbagai bahan dan barang di rumah, kantor dan lain lain. Sabun dibuat dari bahan-bahan alamiah lemak, asam lemak dan soda kaustik, dalam proses kerjanya, merupakan bahan yang mampu larut dalam air dan sekaligus mampu mengikat lemak, sehingga benda yang dicuci menjadi lebih bersih dari penutupan lemak<sup>(1,2,3)</sup>.

Hal tersebut terjadi karena sabun mengandung bahan untuk menurunkan tekanan permukaan dikenal sebagai *surfaktan*, sehingga air akan mampu membilas dan membasahi seluruh permukaan benda yang dicuci. Namun kemampuan itu akan menurun, apabila air pencuci merupakan air sadah atau air yang mengandung ion ion mineral seperti Ca, Mg, Fe dan Mn. Ion mineral tersebut akan bereaksi dengan molekul sabun yang berfungsi mengikat lemak dan menggumpal membentuk lapisan seperti kaca film, sehingga proses pencucian tidak berjalan sempurna<sup>(4,5)</sup>.

Dalam perkembangan dengan mendesaknyanya kebutuhan bahan pembersih yang efektif dan semakin langkanya bahan alamiah untuk memproduksi sabun, akhirnya dihasilkan *deterjen* sintetik, sehingga kendala diatas dapat segera diatasi.

Deterjen merupakan bahan pencuci yang efektif karena didalamnya terkandung satu atau lebih surfactant yang dibuat dari minyak bumi, bahan kimia seperti : sulfur, natrium, kalium, ethylene, alkohol dll.<sup>(4)</sup>. Deterjen sintetik yang pertama, ditemukan pada akhir perang dunia kedua disebut sebagai senyawa Alkil benzin sulfonat (ABS)<sup>(3)</sup>.

Selanjutnya, secara sederhana, deterjen dapat digolongkan kedalam deterjen anionik dan kationik. Hampir semua jenis deterjen untuk penggunaan rumah tangga termasuk kelompok deterjen anionik (>75%), sedangkan deterjen kationik lebih banyak dipakai oleh kegiatan industri, pertambangan dan perkapalan. Oleh karena itu, tidak mengherankan, pencemaran deterjen lebih dominan berasal dari limbah deterjen anionik<sup>(5)</sup>.

Disamping itu, dengan adanya pilihan jenis deterjen, maka setiap kegiatan dapat memilih deterjen yang tepat untuk digunakan, seperti aktifitas perumahan akan

berbeda jenis deterjen yang digunakan dibandingkan dengan kebutuhan pabrik tekstil dan kapal tanker.

Namun dilain pihak, beberapa laporan mengungkapkan bahwa penggunaan deterjen yang berlebih dan terbuang ke lingkungan perairan, pada akhirnya akan sangat membahayakan bentuk bentuk kehidupan perairan dan sekitarnya. Hal itu dapat terjadi karena tingginya konsentrasi limbah deterjen yang masuk ke perairan, komposisi deterjen yang mengandung bahan toksik dan perlahannya proses dekomposisi<sup>(5)</sup>.

Laporan tersebut menyebutkan terjadinya pencemaran deterjen di perairan pantai, namun tidak menutup kemungkinan bahwa kejadian pencemaran deterjen dapat terjadi di perairan sungai bagian hulu sekalipun karena jumlah dan frekwensi penggunaannya yang melebihi kemampuan lingkungan.

## 1.2 Kondisi DAS Citarum Hulu.

Sumberdaya Air, secara ekonomi mempunyai manfaat, antara lain sebagai sumber energi, sumber air baku, kawasan wisata dan media budidaya perikanan. Namun demikian, kontinuitas pemanfaatan tersebut, akan sangat tergantung kepada upaya pengelolaan sumberdaya air yang konsisten dan memperhatikan kaidah kaidah lingkungan<sup>(6)</sup>.

Dengan demikian, secara ekologis, potensi ekonomi DAS Citarum Hulu akan dipengaruhi oleh kualitas perairan (kesuburan), dan kualitas kehidupan di dalamnya. Bahkan kesuburan perairan yang berlebih (Eutrofik) dapat dikatakan sebagai faktor kunci bagi fungsi ekologis, karena pada akhirnya akan berpengaruh buruk terhadap kehidupan di ekosistem tersebut<sup>(6)</sup>.

Dengan kondisi lingkungan yang terus menurun, maka DAS Citarum Hulu misalnya, telah tercemar berat (eutrofik). Pencemaran tersebut terutama terjadi oleh terus meningkatnya pertumbuhan industri dan permukiman di sekitar kota Bandung. Hal tersebut disinggung dalam beberapa hasil kajian dampak penurunan kualitas lingkungan yang dikaitkan dengan persyaratan baku mutu lingkungan<sup>(7)</sup>.

Namun sebetulnya masih ada parameter lain yang perlu diperhatikan, karena penggunaannya yang luas, yakni deterjen yang banyak digunakan di

permukiman, perkantoran, industri, transportasi, pertambangan dan pergudangan. Padahal masih sedikit kajian yang menghubungkan antara peningkatan limbah deterjen dengan perubahan kehidupan perairan.

Penggunaan deterjen yang identik dengan membuang air ke lingkungan, tentunya bila tanpa pengawasan yang baik, akan berdampak negative terhadap lingkungan perairan<sup>(4,5)</sup>.

Di Negara-negara maju, pembatasan kandungan deterjen sudah lama diperhatikan selain parameter penting lainnya<sup>(5)</sup>. Oleh karena itu kajian ini bertujuan untuk menggali sejauhmana peran deterjen dalam mempengaruhi kehidupan biota perairan.

## 2. METODOLOGI

Kegiatan yang dilakukan pada kajian ini adalah mencakup beberapa hal sebagai berikut :

- Studi pustaka tentang deterjen
- Kompilasi data sekunder dari Laporan Monitoring Kualitas Air anak sungai di Citarum Hulu
- Pengambilan contoh biota air Sungai Citarum Hulu pada beberapa titik.
- Identifikasi biota perairan benthos, pemeriksaan dilakukan di Laboratorium SEAMEO – BIOTROP, Bogor.

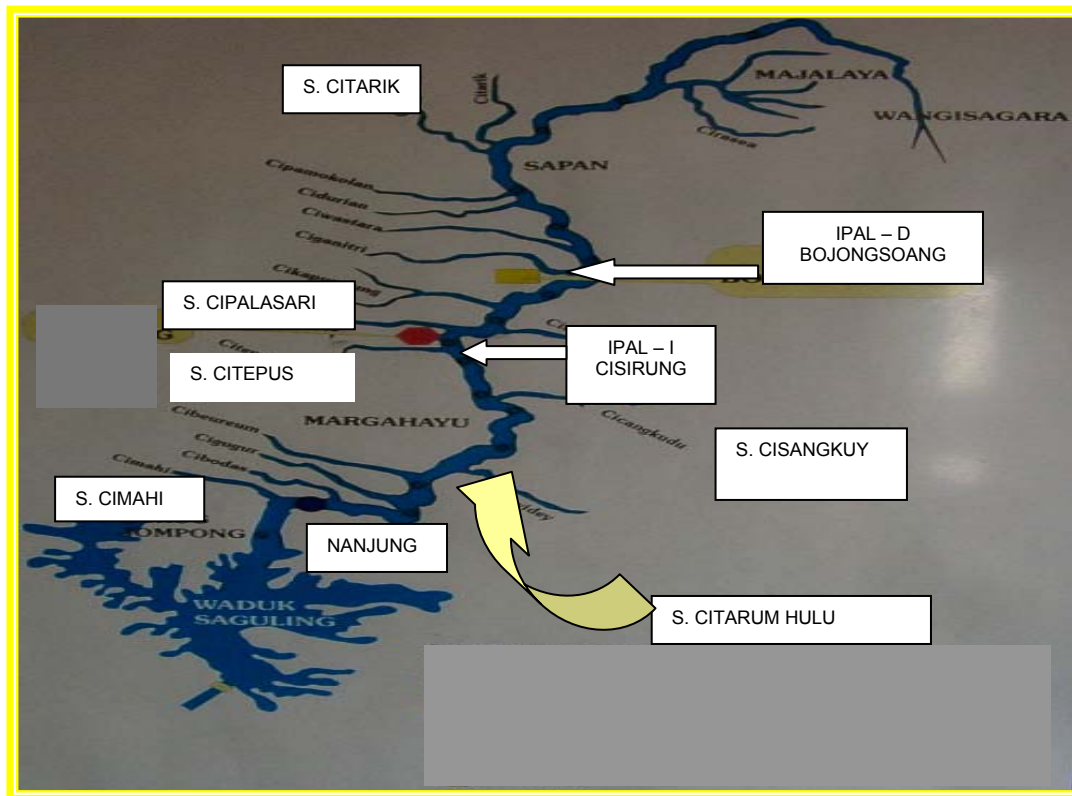
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Deterjen dan Kehidupan Perairan

Dari beberapa hasil studi pustaka bahwa limbah deterjen secara signifikan berpengaruh terhadap kehidupan perairan.

Laporan dari perairan sungai Nil misalnya, bahwa uji biologi beberapa jenis microflora menggunakan deterjen dengan konsentrasi 0.1 – 10 mg/L, membuktikan alga sebagai jenis kehidupan yang lebih sensitip terhadap deterjen dibanding bakteri dan jamur<sup>(2)</sup>.

Lebih Lanjut di Teluk Eilat, Laur Merah, pencemaran deterjen yang berasal dari deterjen baik anionik maupun kationik, menimbulkan efek negatif terhadap kehidupan perairan. Uji biologi dilakukan dengan menggunakan alga, ikan dan kerang dengan salah satu deterjen anionik



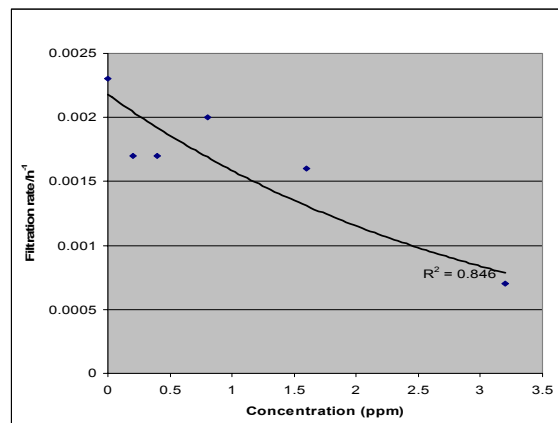
Sumber : BPLHD Jabar.

Gambar-1. Peta DAS Citarum Hulu

yang banyak digunakan dari jenis Linear Alkylbenzen Sulfonat (LAS) seperti Natrium Dodecyl Sulfat (SDS). Dari hasil kajian laboratorium terungkap bahwa konsentrasi deterjen perairan pantai tersebut mampu menurunkan kemampuan filtrasi dan merusak sel insang kerang *Tapes Philippinarum*. Bahkan hal yang sama terjadi pada anak anak ikan serta menurunkan kemampuan alga dalam proses fotosintesis<sup>(5)</sup>.

Sebagai ilustrasi, pada Gambar-2 dan Gambar-3 disajikan pengaruh deterjen terhadap laju filtrasi dan kerusakan sel insang kerang *Tapes philippinarum*. Dengan konsentrasi deterjen 0.2 mg/L efek sub-lehal sudah mulai tampak. Seperti disajikan pada Gambar-2, 0.2 mg/L deterjen sudah menimbulkan penurunan laju filtrasi dan selanjutnya semakin tinggi konsentrasi deterjen maka semakin rendah laju filtrasi kerang tersebut<sup>(6)</sup>. Demikian juga dengan kematian sel insang (Gamba-3), pada konsentrasi deterjen 0.0 mg/L kematian sel insang secara faali sebanyak 10% dan dengan 0.2 mg/L deterjen telah meningkatkan kematian sel menjadi >20%. Ini dapat

diartikan bahwa konsentrasi 0.2 mg/L deterjen telah meningkatkan jumlah kematian sel insang >10%.



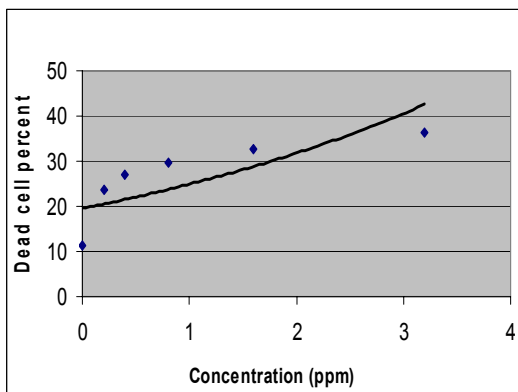
Gambar-2. Hub Deterjen Anionik dgn laju filtrasi kerang *Tapes philippinarum*

Oleh karena itu, secara umum dalam suatu kajian disebutkan bahwa uji biologi yang menggunakan deterjen jenis LAS dengan konsentrasi 0.002 – 40 mg/L, telah

menimbulkan efek negative pada ekosistem perairan<sup>(5)</sup>.

Laporan tersebut diperkuat oleh hasil penelitian lain yang secara spesifik mengemukakan, bahwa konsentrasi LAS 0.25 – 0.5 mg/L dapat mengakibatkan penurunan produktifitas plankton (Chattopadhyay and Knar 1985), konsentrasi 0.12 – 27 mg/L mampu mematikan beberapa jenis moluska (IPCS 1996)<sup>(5)</sup>.

Bahkan hasil penelitian pada kerang *Mytilus edulis* mengungkapkan, bahwa pada konsentrasi 0.08 mg/L deterjen dapat mengakibatkan penurunan populasi atau kelimpahan larva kerang ini dan pada konsentrasi 0.82 mg/L deterjen mampu menurunkan motilitas dan perkembangan kerang *Mytilus edulis*<sup>(4)</sup>.



Gambar-3. Hubungan Deterjen Anionik dengan kematian Sel Insang Siput *Tapes philippinarum*

Hasil penelitian lain mengemukakan bahwa limbah deterjen ini dikawatirkan akan mengganggu pola reproduksi biota perairan dengan mempengaruhi mekanisme produksi hormone reproduksi. Dengan perubahan pada system hormonal, dikawatirkan akan terjadi suatu populasi ikan atau kerang dengan jenis kelamin yang seragam (monoseksual).<sup>(8)</sup>

### 3.2. Limbah Deterjen DAS Citarum Hulu

Perairan DAS Citarum Hulu, selain berasal dari S. Citarum, juga mendapat imbuhan dari beberapa anak seperti S. Citarik, S. Ciplasari, S. Citepus, S. Cisangkuy dan S. Cimahi. Sungai sungai itu bermuara disepanjang S. Citarum Hulu sebelum bermuara di Waduk Saguling. Kualitas masing masing Sungai tersebut satu sama lain sangat berbeda, sesuai dengan aktifitas apa saja yang berada disekitar

Sungai bersangkutan. Seperti disajikan pada Table-1, pada bagian hulu anak sungai tersebut, konsentrasi deterjen relative rendah dan pada bagian hilir anak sungai yang akan masuk ke S. Citarum, tercatat konsentrasi deterjen meningkat<sup>(9)</sup>.

Tabel-1. Kandungan Deterjen (mg/L) beberapa Anak Sungai DAS Citarum Hulu

No	Lokasi	Hasil Pemeriksaan		
		Sept	Nop	Des
1	Citarik Hulu	0.098	0.062	0.053
2	Citarik Hilir	0.812	1.024	0.228
4	Ciplasari Hilir	1	1.8	1.1
5	Citepus Hilir	0.407	1.29	0.74
6	Cisangkuy Hilir	0.41	0.71	0.41
7	Cimahi Hilir	0.757	1.19	0.7

Sumber: DLH Kab Bandung, 2002

Pada anak sungai dengan aktifitas permukiman dan industri yang tinggi tercatat memiliki konsentrasi deterjen yang tinggi, seperti S. Ciplasari dan S. Citepus. Sebaliknya di S. Citarik Hulu dan S. Cisangkuy relatif rendah<sup>(9)</sup>.

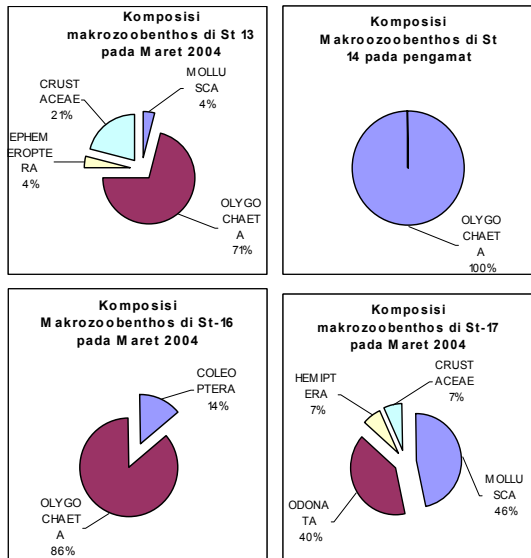
Bila ditarik garis dari S. Citarik Hilir atau di S. Citarum dimana S. Citarik bermuara sampai ke Nanjung dimana S. Cimahi bermuara di S. Citarum, maka kandungan deterjen cenderung semakin meningkat. Konsentrasi deterjen pada Sungai sungai tersebut masih lebih tinggi dari konsentrasi minimal deterjen yang mengganggu kehidupan biota perairan sebagai,ama disebutkan oleh Issa, Hansen dan Dubinsky<sup>(2,4,5)</sup>.

Konsentrasi deterjen tersebut tentunya akan mengganggu keberadaan biota perairan baik kelimpahan maupun keragaman jenisnya.

Selanjutnya, dari hasil identifikasi invertebrate perairan terungkap, bahwa ada kecenderungan penurunan keragaman jenis invertebrate yang hidup sesil seperti siput di S. Citarum, antara muara S. Ciplasari sampai Nanjung. Penurunan keragaman tersebut dapat terjadi oleh beberapa kemungkinan seperti tingkat pencemaran organik yang tinggi, senyawa B3 dan pestisida yang secara rutin masuk ke badan air sungai tersebut.

Namun dengan kandung deterjen sebagaimana disajikan pada Tabel-1, limbah inipun tentu mempunyai andil yang signifikan terhadap penurunan keragaman invertebrate di dasar badan S Citarum Hulu di muara S

Citarik Hilir (4 jenis), di muara S Ciplasari (1 jenis), di Nanjung (2 jenis) dan di Hulu Waduk Cirata (4 Jenis), sebagaimana disajikan pada Gambar-4.



Gambar-4. Komposisi Hewan Invertebrata 4 titik pengamatan di Sungai Citarum Hulu, antara S.Ciplasari dan W Saguling

Dampak negatif limbah biasanya akan lebih berbahaya bagi biota yang hidupnya menetap seperti siput dan kerang, karena sulit menghindar bilamana terjadi pencemaran baik sementara maupun dalam jangka lama. Sebaliknya jenis crustacean akan segera mencari daerah yang lebih baik. Oleh karena itu, pengamatan terhadap keberadaan siput atau kerang kerangan (Gambar-5) merupakan alasan yang sangat tepat. Kerang atau siput air tawar seperti inilah yang rentan terkena dampak pencemaran.



Gambar-5. Contoh Hewan Invertebrata S Citarum Hulu

## 2. KESIMPULAN

Dari beberapa hasil pengamatan pada beberapa stasiun menunjukkan bahwa:

- Di Sungai Citarik Hulu sebagai anaksungai dibagian hulu sungai Citarum, konsentrasi deterjen masih relative rendah (0.053–0.098 mg/L).

- Semakin ke hilir perairan DAS Citarum hulu, konsentrasi deterjen terus meningkat dari 0.228-1.024 mg/L di S. Citarik Hilir dan mulai turun kembali di sekitar Nanjung menjelang masuk ke Waduk Saguling.
- Konsentrasi deterjen ini, cukup untuk mengganggu kehidupan perairan seperti ikan, kerang, siput, dan plankton di perairan sungai Citarum Hulu.
- Dengan memperhatikan dampak negatif deterjen terhadap kehidupan perairan, maka perlu dipikirkan, kemungkinan usulan penetapan konsentrasi deterjen masuk dalam baku mutu lingkungan

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. Soap and detergent. <http://www.sdahq.org/sdalatest/html>
- Issa, A A and M A Ismail. (1995). Effect of detergent on River Nile water microflora. *Acta Hydrobiol.* 37: 93-102
- Coutemanh D. 2004. Foam, a cause for concern? <http://www.state.me.us/dep/blwq/doclake/foam.htm>
- Hansen B, F L Fotei, N J Jensen and L Wittrup. Physiological effects of the detergent linear alkylbenzene sulphonate on blue mussle larvae (*Mytilus edulis*) in Laboratory and mesocosm experiment. *Marine Biology* 128(4): 627 - 637
- Dubinsky Z. (2004). Distribution and Biological Effect of Detergent in the Red Sea. IET Project No. B1. <http://www.iui-eilat.ac.il/Report%0B doc>
- Sukimin, S. (2000). Pengembangan pengelolaan perikanan berkelanjutan di kawasan Waduk Ir. H. Juanda. Lokakarya Pengelolaan Budidaya Ikan di Keramba jaring Apung di Waduk Jatiluhur. Puslitbang, Balitbang Pertanian, Deptan.
- Garno, Y S. (2001). Staus dan karakteristik pencemaran di waduk kaskade Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan.* Vol 2 (2): 207-213. ISSN 1411-318X.
- Anonymous. (2002). Household Pollutant Disrupting Fish Genes. *National Geographic News.* <http://nationalgeographic.com>
- Anonim. (2002) .Hasi IUji Laboratorium Kualitas air Sungai. Dinas Lingkungan Hidup. Kab bandung.