

Paparan Limbah Cair Industri Mengandung Logam Berat pada Lahan Sawah di Desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek, Kabupaten Bandung

Industrial Wastewater Containing Heavy Metal Exposures on Paddy Field in Jelegong Village, Rancaekek District, Bandung Regency

WAGE KOMARAWIDJAJA

Pusat Teknologi Lingkungan –Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
Gedung Geotech 820, Puspiptek Serpong, Indonesia 15314
wage.komarawidjaja@bppt.go.id

ABSTRACT

The rice fields in Jelegong, Rancaekek district is one of the areas affected by the wastewater of the textile industry surrounding. Therefore, this research is conducted in Jelegong village, which aims to examine the exposure of heavy metal content of textile industry waste in paddy fields. The analysis of soil samples from the rice fields shows that some heavy metals are detected in high concentrations. The high content of heavy metals is Cr (0.06-174.7 mg / l), As (0.28-4.0 mg / l) and Hg (25.9 - 92.2 mg / l), while the concentration Other heavy metals, Pb (0.05 - 11.7 mg / l), Cd (0.02 - 0.17 mg / l). Cr content of soil samples according to USEPA regulations are included in the slightly polluted category of sample points LS-04 (Cr 25,6mg / l), LS-03 (Cr 27,4mg / l), LS-02 (Cr 34,1mg / l) And heavily polluted LS-01 (Cr 174,7mg / l). While based on Thai soil for agriculture and Thai settlements, heavy metals As and Hg have exceeded the maximum permissible limits, for example LS-03 (As 4.0mg / l) and LS-04 (As 4,2mg / l) soils. While for Hg has exceeded the maximum permissible limit of LS-02 (Hg 25.9mg / l) and LS-01 (Hg 92.2mg / l) soil samples. Given the measured heavy metals concentration is the result of accumulation, So, eventhough, heavy metals are measured low, regular supervision must be undertaken

Keywords: *textile industry, textile wastewater, heavy metal, paddy field*

ABSTRAK

Lahan persawahan di Jelegong, Kecamatan Rancaekek merupakan salah satu wilayah yang terkena dampak limbah cair kawasan Industri tekstil. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan di desa Jelegong, yang bertujuan mengkaji paparan kandungan logam berat limbah industri tekstil di lahan persawahan. Hasil analisa contoh tanah dari lahan persawahan tersebut, menunjukkan beberapa logam berat terdeteksi dalam konsentrasi yang cukup tinggi. Kandungan logam berat yang tinggi adalah Cr (0,06-174,7 mg/l), As (0,28-4,0 mg/l) dan Hg (25,9 – 92,2 mg/l), sementara konsentrasi logam berat yang lain, Pb(0,05 – 11,7 mg/l), Cd (0,02 – 0,17 mg/l). Kandungan Cr contoh tanah sawah menurut peraturan USEPA termasuk dalam kategori tercemar ringan pada titik sampel LS-4(Cr 25,6mg/l), LS-03(Cr 27,4mg/l), LS-02(Cr 34,1mg/l) dan tercemar berat pada LS-01(Cr 174,7mg/l). Sementara berdasarkan baku mutu lahan tercemar logam berat Thailand, As dan Hg telah melampaui batas maksimum yang diperbolehkan, dimana untuk contoh tanah LS-03 (As 4,0mg/l) dan LS-04(As 4,2mg/l), sedangkan untuk Hg telah melampaui batas maksimum yang diperbolehkan pada contoh tanah LS-02(Hg 25,9mg/l) dan LS-01(Hg 92,2mg/l). Mengingat konsentrasi logam berat yang terukur merupakan hasil akumulasi, maka meskipun beberapa kandungan logam berat terukur rendah, tetap harus dilakukan pengawasan yang teratur.

Kata kunci :industri tekstil, limbah cair tekstil, logam berat, lahan sawah

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Semula wilayah administrasi Kecamatan Rancaekek dikenal sebagai salah satu daerah lumbung padi di Timur Kota Bandung (Gambar-1). Sawah terhampar sejauh mata memandang, di sebelah selatan jalan raya Rancaekek. Namun sejak tahun 1980-an wilayah ini telah berubah fungsi, menjadi kawasan industri yang di dominasi oleh jenis industri tekstil⁽¹⁾.

Perubahan tataguna lahan di wilayah Rancaekek ini selain ditandai oleh perkembangan kawasan industri juga diikuti oleh peningkatan jumlah kawasan permukiman dan kepadatan penduduk⁽²⁾.



Gambar-1. Peta administrasi Desa Jelegong, Kec. Rancaekek, Kab. Bandung^(3,4).

Dengan adanya kegiatan industri tersebut diharapkan mampu memberikan dampak positif bagi masyarakat sekitar Kecamatan Rancaekek, terutama terkait penyerapan tenaga kerja, khususnya bagi masyarakat sekitar dan umumnya bagi angkatan kerja Indonesia. Namun demikian dalam perkembangan industri tersebut, limbah cair yang timbul dalam proses produksi dibuang ke Sungai Cikijing tetapi tidak diolah dengan baik, sehingga menimbulkan pencemaran di empat desa di Kecamatan Rancaekek, diantaranya adalah Desa Linggar, Desa Jelegong, Desa Sukamulya dan Desa Bojongloa^(1,4).

Limbah cair industri yang dibuang ke Sungai Cikijing tersebut telah mencemari lahan pertanian dan sumber air bersih domestik yang dapat menimbulkan degradasi lingkungan. Kondisi ini akan mengakibatkan penurunan produksi pertanian karena pengairan dari saluran irigasi yang dimanfaatkan di wilayah tersebut berasal dari sungai Cikijing yang memasuki kawasan industri dan selanjutnya

mengalir menuju Desa Linggar dengan beban pencemaran yang terus meningkat, sebagaimana diungkapkan dalam laporan Kementerian Lingkungan Hidup⁽⁵⁾. Bahkan menurut BPLHD Jabar, sungai Cikijing termasuk kategori tercemar berat⁽⁵⁾.

Sementara beberapa laporan penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa, Sungai Cikijing selain tercemar berat juga terpapar logam berat dengan konsentrasi relatif tinggi, sebagaimana disajikan pada Tabel-1 dan Tabel-2. Lebih lanjut, hasil penelitian sebelumnya mengungkapkan adanya akumulasi pencemaran bahan berbahaya di sedimen sungai Cikijing^(4,7,8) dan bahkan pada tanaman padi di lahan persawahan telah tercemar⁽⁷⁾.

Tabel-1. Hasil analisis logam berat sampel air sungai cikijing di Rancaekek.

Stasiun	Logam Berat (mg/l)				
	Cd	Cr	Pb	As	Zn
(1)	<0.005	0.07	<0.05	0.05	0.04
(2)	<0.005	<0.02	<0.05	0.04	<0.005
(3)	-	<0.02	<0.05	0.05	<0.005

Sumber : Komarawidjaja, 2016⁽⁴⁾

Tabel-2. Hasil analisis logam berat air sungai di Rancaekek.

Cr6+	Zn	Cd	Pb	Hg	Baku Mutu
(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(ppb)	-
0.008	0.124	0.0005	1.38	0.22	-
0.05	0.05	0.01	0.03	0.001	BM I
0.05	0.05	0.01	0.03	0.002	BM II
0.05	0.05	0.01	0.03	0.002	BM III
0.01	2	0.01	1	0.005	BM IV

Sumber : Birry, dan Meutia, 2016⁽⁷⁾

Limbah logam berat dari industry tekstil terutama berasal dari zat pewarnaan. Limbah logam berat yang dihasilkan antara lain : logam berat arsen (As), kadmium (Cd), krom (Cr), timbal (Pb), tembaga (Cu), seng (Zn). Penyebab zat warna mengandung logam berat. pertama digunakan sebagai katalis selama proses pembuatan zat warna, kedua, sebagian zat warna mempunyai logam didalamnya sebagai bagian dari molekul zat warna tersebut, sebagaimana disajikan pada Tabel-3⁽⁹⁾.

Dengan mempertimbangkan terdeteksinya logam berat pada sampel air sungai Cikijing dan sedimen serta contoh tanah sempadan sungai, maka dilakukan penelitian terhadap keberadaan logam berat pada lahan pertanian di desa Jelegong, Kecamatan Rancaekek.

kering dan penghujan. Selanjutnya contoh tanah diukur kandungan logam berat kadmium (Cd), kromium (Cr), timah hitam (Pb), arsen (As) dan seng (Zn).

Tabel-3. Jenis logam berat pada zat warna tekstil.

Jenis zat warna	Jenis logam dalam Struktur Zat Warna
Direk	Cu
Reaktif	Cu, Ni
Bejana	Tidak ada
Disperse	Tidak ada
Asam	Cu, Cr, Co
Premet	Cu, Cr, Co
Mordan	Cr
Pigmen	Pb, Cr, Mo, Cd

Sumber : Kurniasih, 2008⁽⁹⁾.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mendalami paparan, akumulasi logam berat dari limbah cair industri pada lahan pertanian. Apakah dengan semakin jauh jarak dari sumber limbah logam berat (sungai Cikijing), maka semakin rendah tingkat akumulasinya di lahan pertanian.

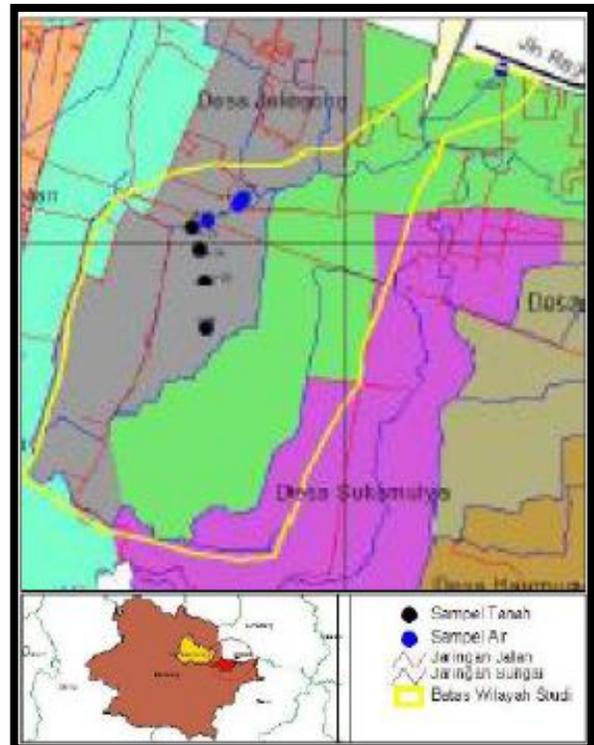
2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian desa Jelegong, Kec. Rancaekek, Kabupaten Bandung yang terletak di dataran paling rendah di Kecamatan tersebut. Sementara lahan pertanian Desa ini mendapat pasokan pengairan dari aliran Sungai Cikijing setelah melewati kawasan Industri Tekstil, sehingga limpasan air dari sungai Cikijing yang diduga tercemar akan mengalir ke wilayah ini.

2.2 Logam Berat Tanah yang Diukur

Contoh tanah diambil dari beberapa titik sampel lahan sawah (LS), yaitu LS-01, LS-02, LS-03, dan LS-04 dengan titik koordinat sampel disajikan pada Tabel-4 dan peta lokasi pengambilan contoh tanah Gambar-2. Contoh tanah diambil 2 periode yang mewakili musim



Gambar-2. Lokasi penelitian di Desa Jelegong di Kec. Rancaekek Kab. Bandung,

Tabel-4. Koordinat titik pengambilan contoh tanah di Desa Jelegong, Rancaekek

No	Lat	Long
LS-01	806306	9228509
LS-02	806354	9228348
LS-03	806389	9228117
LS-04	806401	9227792

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kandungan Logam Berat Lahan Persawahan Desa Jelegong

Secara umum, dalam suatu proses produksi suatu industri, digunakan kelompok bahan baku produksi yang dikenal dengan istilah bahan baku utama dan bahan baku penunjang. Bahan baku tersebut, adakalanya mengandung logam berat, sehingga limbah yang dihasilkan industri tersebut mengandung unsur-unsur yang sama seperti bahan bakunya, sebagaimana disajikan pada Tabel-5.⁽¹⁰⁾ Limbah industri yang mengandung logam berat yang masuk ke dalam badan air, akan membahayakan pengguna sungai tersebut.

Dikawatirkan penggunaan air sungai yang mengandung limbah logam berat terus menerus, lambat laun akan terjadi akumulasi dalam tanah dan tanaman di atasnya. Hasil kajian sebelumnya yang disajikan pada Tabel-1 dan Tabel-2 menguatkan bahwa limbah industri di kawasan Rancaekek mengandung logam berat, antara lain Cd, Cr, Pb dan Hg^(4,7).

Tabel-5. Beberapa jenis industri mengandung limbah logam berat⁽¹⁰⁾.

No.	Jenis Logam	Jenis Industri			
		1	2	3	4
1	Hg	+	+	+	-
2	Pb	+	-	+	+
3	Cd	-	+	-	+
4	Cr	-	+	+	-
5	Cu	-	+	-	+
6	Zn	+	+	-	+
7	Ni	-	-	-	-
8	Mn	-	-	-	-
9	Co	-	+	-	-

Keterangan : 1= Farmasi, 2=Tekstil, 3=Pulp, dan 4=Pestisida

Hasil pemeriksaan laboratorium terhadap kandungan logam berat pada contoh tanah, lahan persawahan desa Jelegong, sebagaimana disajikan pada Tabel-6, menunjukkan pola yang beragam. Ada jenis logam berat yang semakin menjauhi sumber pencemar (Sungai Cikijing) semakin meningkat konsentrasinya sehingga patut diduga telah terjadi proses akumulasi pada titik kordinat contoh tanah, tetapi diperoleh juga konsentrasi logam berat yang semakin menurun.

Beberapa logam berat yang memiliki sifat akumulatif dan karsinogenik, yang terpapar kedalam lingkungan produktif seperti lahan pertanian, lahan persawahan, sangat membahayakan kehidupan, misalnya logam berat yang terakumulasi di lahan pertanian, akan

masuk kedalam sel tanaman yang merupakan pakan hewan dan pangan bagi kehidupan manusia, akan sangat membahayakan.

Tabel-6. Data hasil pengukuran kandungan logam berat sampel lahan sawah Desa Jelegong

NO. Contoh	Pb ppm	Cd ppm	Cr ppm	As ppm	Hg ppm
Periode I					
LS-01	0.9	0.17	174.7	3.9	92.2
LS-02	9.7	0.13	34.1	3.7	25.9
LS-03	11.7	0.15	27.4	4.0	td
LS-04	10.5	0.08	25.6	4.2	12.3
Periode II					
LS-01	0.05	0.002	0.37	td	td
LS-02	0.20	0.014	0.06	0.28	td
LS-03	0.05	0.007	0.06	0.68	td
LS-04	0.05	td	td	td	td

Paparan logam berat di lahan pertanian dapat menimbulkan gangguan proses biologi termasuk proses-proses katalisasi oleh mikroorganisme. Namun, gangguan terhadap proses katalisasi mikroba tersebut dapat digunakan sebagai indikator perubahan kualitas tanah yang diakibatkan oleh paparan logam berat.

Upaya untuk melakukan penanganan limbah logam berat atau limbah B3 dari sumber-sumber industri dirasakan tidak mudah, tidak hanya di negara berkembang seperti Indonesia. Amerika Serikat misalnya sebagai negara maju, baru 10 persen dari jumlah limbah organik yang dibuang ke lingkungan secara aman. Padahal banyak sekali jenis limbah yang mengandung logam berat dan B3 digunakan dalam kegiatan industri, seperti senyawa berbahaya yang banyak digunakan dalam aktifitas rumah tangga, industri dan pertanian, seperti polisiklik aromatik (PAH), pentachlorofenol (PCP), polychlorinated biphenil (PCB), 1,1,1-trichloro-2, 2-bis(4-chlorophenyl) ethane (DDT), benzene, toluene, dan ethylbenzene⁽¹¹⁾.

3.2. Perjalanan Logam Berat dalam Tanah

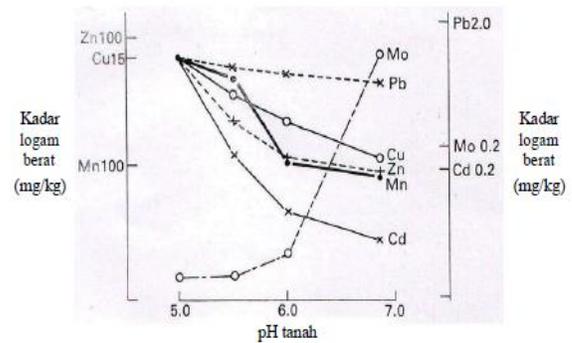
Secara alami tanah mengandung berbagai unsur logam, unsur logam dominan adalah silikon (Si), aluminium (Al), besi (Fe), kalsium (Ca), natrium (Na), kalium (K), dan magnesium (Mg). Unsur-unsur logam pada tanah ini berasal dari

pelapukan batu-batuan (batuan induk) dan keberadaan unsur ini akan besar pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia tanah⁽¹²⁾. Sedangkan jenis logam berat, jika jumlahnya berlebih (sifatnya akumulatif) akan menjadi pencemar tanah.

Publikasi lain mengungkapkan bahwa, logam berat dalam tanah terdiri atas berbagai bentuk, seperti bentuk yang terikat pada partikel organik, bentuk tereduksi (hidroksida), bentuk karbonat, bentuk sulfida dan bentuk terlarut dalam tanah. Logam berat dimasukkan sebagai zat pencemar karena sifatnya yang stabil dan sulit untuk diuraikan⁽¹³⁾. Logam berat dalam tanah yang membahayakan pada kehidupan organisme dan lingkungan adalah dalam bentuk terlarut.

Secara umum, kation logam berat lebih banyak bergerak dalam kondisi asam. Proses kimia terpenting yang mempengaruhi perilaku dan ketersediaan logam berat dalam tanah berkaitan dengan adsorpsi logam berat dari fase cair ke fase padat. Proses-proses ini mengontrol konsentrasi ion logam berat dan menjadi kompleks dalam tanah sehingga berpengaruh terhadap penyerapan logam berat oleh akar tanaman⁽¹²⁾.

Selanjutnya ada pendapat yang mengungkapkan bahwa, terdapat mekanisme yang bisa menjelaskan proses adsorpsi ion logam berat dalam tanah, yaitu pertukaran kation/ *cation exchange (non-specific adsorption)* dan adsorpsi spesifik (*specific adsorption*). Dalam hal ini pertukaran kation berarti pertukaran antara kation logam berat dengan anion koloid tanah. Kebanyakan logam berat bertahan sebagai kation dalam tanah dan kemampuan adsorpsinya tergantung dari densitas muatan negatif (anion) pada permukaan koloid tanah. Untuk menjaga ke-elektronetral-an, maka muatan negatif permukaan diimbangi oleh kation dengan jumlah yang sama⁽¹²⁾. Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian oleh Wild (1993), logam berat dalam tanah umumnya berbentuk kation (ion positif) dan akan diikat oleh anion (ion-ion negatif) dari partikel tanah. Adsorpsi spesifik merupakan pertukaran kation logam berat dan kebanyakan anion dengan *ligand* permukaan untuk membentuk sebagian ikatan kovalen⁽¹⁴⁾.



Gambar-3. Hubungan antara pH tanah dan kadar logam yang terkandung
Sumber : Wild (1993)⁽¹⁴⁾

Efek toksik logam berat lebih ditentukan oleh bentuknya daripada konsentrasinya⁽¹⁵⁾. Bentuk ion utama Cd dalam tanah adalah Cd^{2+} tapi bisa juga membentuk ion kompleks seperti $CdCl^+$, $CdOH^+$, $CdHCO_3^+$, $CdCl_3^-$, $CdCl_4^{2-}$, $Cd(OH)_3^-$ dan $Cd(OH)_4^{2-}$. Cd cenderung lebih mobil dalam tanah sehingga lebih tersedia untuk tanaman. Sama seperti Cu, jika pH menurun maka kadar Cd akan cenderung meningkat. Logam Zn diketahui memiliki efek antagonistik terhadap penyerapan Cd dalam tanah artinya adanya Zn bisa mengurangi keberadaan Cd dalam tanah⁽¹²⁾.

Ketersediaan Cu dalam tanah yang bisa diserap tanaman berada dalam bentuk ion Cu^{2+} . Biasanya konsentrasi Cu dalam tanaman berada pada rentang 5-20 mg/kg. Akumulasi Cu berbeda-beda pada tanaman tergantung spesies dan kultivarnya. Ion-ion yang bisa mengurangi penyerapan Cu adalah Ca^{2+} , K^+ dan NH_4^+ . Pergerakan dan ketersediaan Cu dalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH tanah, kandungan bahan organik, keberadaan unsur besi (Fe), mangan (Mn) dan aluminium oksida. Sementara penurunan pH justru akan meningkatkan penyerapan Cu^{2+} oleh akar tanaman karena penurunan pH akan meningkatkan aktivitas Cu^{2+} . Logam berat Cu relatif tidak mobil dalam tanaman⁽¹²⁾. Pengaruh pH tanah terhadap kadar logam berat disajikan pada Gambar-3.

3.3. Status Logam Berat di Lahan Persawahan Jelegong

Berdasarkan acuan bakumutu untuk logam berat Cr menurut peraturan dari USEPA (Tabel-7) tentang kandungan logam berat dalam suatu sediment telah melampaui batas maksimum yang diperbolehkan untuk persawahan di desa Jelegong termasuk dalam kategori tercemar ringan sampai berat⁽¹⁶⁾, serta menurut bakumutu tanah untuk pertanian dan pemukiman di Thailand (Tabel-8), kandungan As dan Hg telah melebihi ambang batas⁽¹⁷⁾.

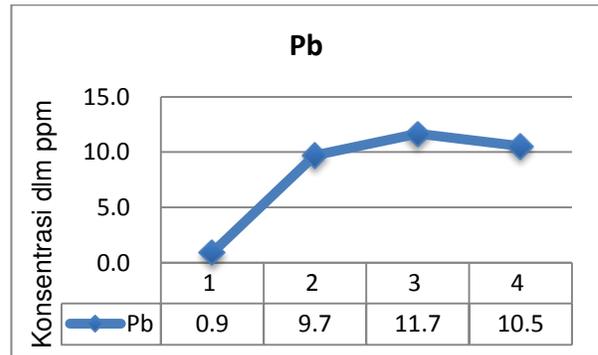
Menurut dua referensi bakumutu tersebut, kondisi tanah dengan kandungan logam berat seperti disajikan pada Tabel-6 sudah sangat membahayakan lingkungan.

Indonesia sampai saat ini belum memiliki bakumutu untuk tanah terkontaminasi logam berat, namun Indonesia pada tahun 1992 bekerjasama dengan Canada melakukan penyusunan batas kritis logam berat pada tanah untuk beberapa logam berat, seperti Pb, Cd, Cr, Co, Cu, Ni, Mn dan Zn⁽¹⁸⁾. Membandingkan dengan batas kritis logam berat tersebut, Cd dan Cr telah melampaui batas kritis logam berat dalam tanah.

Logam Timah Hitam, Plumbum(Pb)

Logam Pb ternyata menunjukkan suatu kenyataan yang sangat mengagetkan dan nilainya ternyata semakin jauh dari sumber pencemar semakin membesar, atau terakumulasi, padahal pada lokasi terakhir tersebut dijumpai tanaman caitail yang semestinya bisa mengikat logam Pb sehingga tidak tersedia dalam tanah.

Nilai analisis menunjukkan kisaran antara 0,9 ppm hingga 11,7 ppm (Gambar-4), nilai konsentrasi Pb tersebut tidak melampaui bakumutu, namun dengan kecenderungan semakin meningkat dengan semakin jauh dari titik LS-01, dikawatirkan lambat laun akan semakin meningkat akibat terjadi akumulasi pada jaringan tanah.



Gambar 4. Konsentrasi Timah Hitam (Pb)

Logam Cadmium (Cd)

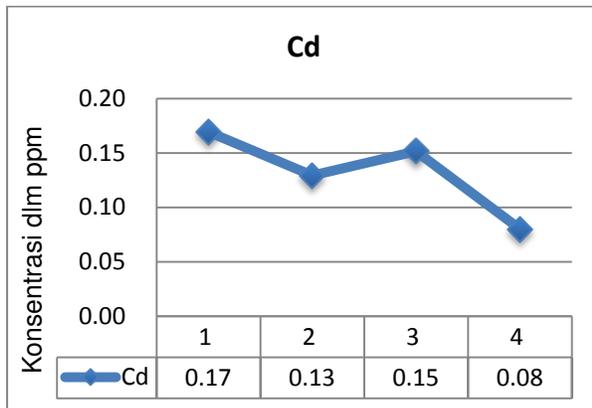
Logam Cd ternyata di sumber konsentrasinya kecil atau sedikit, namun dalam kenyataannya bahwa semakin menjauh terlihat adanya akumulasi. Kecenderungan ini hampir mirip dengan pola sebaran logam Pb, walaupun tidak sama persis. Kisaran kandungan Kadmium pada lokasi studi antara 0,08 ppm s /d 0,17 ppm (Gambar-5), konsentrasi ini belum melampaui baku mutu^(16,17).

Tabel-7. Baku mutu kandungan logam berat dalam sedimen dari USEPA.

Unsur Logam Berat	Tidak Tercemar	Tercemar Ringan	Tercemar Berat	Rata-rata dalm kerak Bumi
Pb	<40	40 - 60	>60	16
Zn	<90	90 - 200	>200	80
Fe	<17000	17000-25000	>25000	50000
Ni	<20	20-50	>50	100
Mn	<300	-	>500	1000
Cd	-	-	>6	0,2
Cr	<25	25-75	>75	200
Cu	<25	25-50	>50	70

Tabel 8. Baku mutu tanah untuk pertanian dan pemukiman negara Thailand.⁽¹⁷⁾

No.	Jenis Logam Berat	Baku Mutu (mg/kg)
1	Arsen (As)	3,9
2	Cadmium (Cd)	37
3	Lead (Pb)	400
4	Mercury (Hg)	23

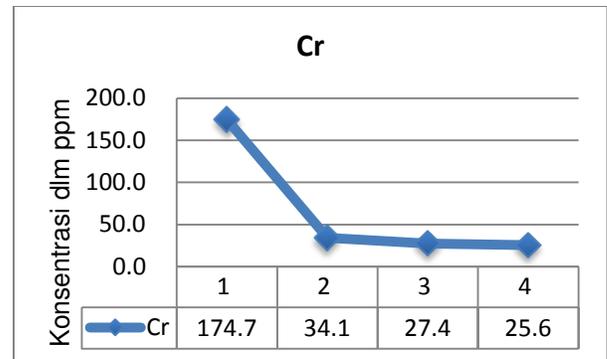


Gambar-5. Konsentrasi Cadmium (Cd)

Logam Chromium (Cr)

Logam Cr konsentrasinya tinggi sekali di lokasi studi terutama pada sumber pencemar, namun demikian kecenderungan menunjukkan bahwa semakin menjauh dari sumber logam Cr kadarnya semakin mengecil. Pola sebaran logam Cr mirip dengan pola sebaran logam Ni dan Co. Kisaran kandungan logam Cr dalam tanah lokasi studi adalah antara 25,6 ppm s/d 174,7 ppm. Jadi ternyata bahwa air buangan limbah tekstil banyak mengandung logam Cr. Oleh karena itu perlu adanya tindakan pencegahan pada sumber agar konsentrasi logam Cr tidak melimpah pada badan air, bila tidak akan sangat mengkhawatirkan bagi kesehatan dan keberlangsungan hidup penduduk setempat dan makhluk hidup lainnya (Gambar-6).

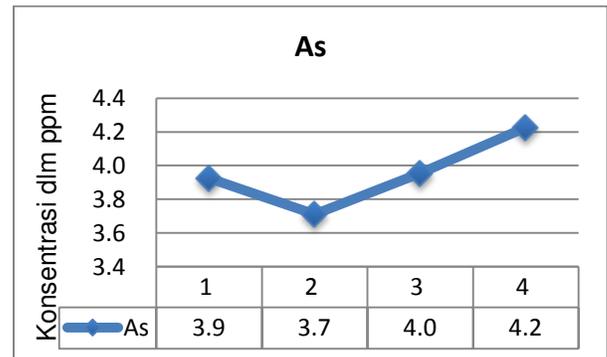
Bandingkan dengan baku mutu khusus untuk logam berat. Berdasarkan acuan bakumutu USEPA (Tabel-7) kandungan logam berat Cr dalam sedimen persawahan desa Jelegongtelah melampaui batas maksimum yang diperbolehkan dan termasuk dalam kategori tercemar ringan sampai berat⁽¹⁶⁾.



Gambar-6. Konsentrasi Chromium (Cr)

Logam Arsen (As)

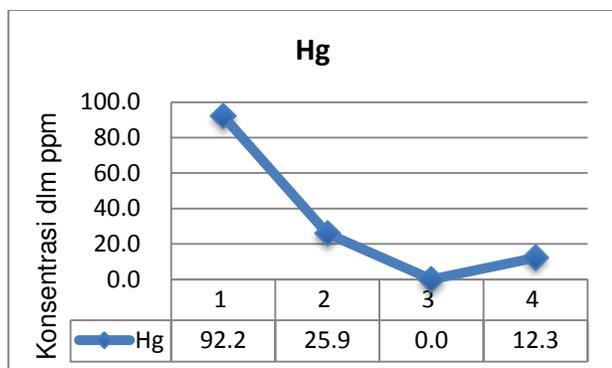
Logam As konsentrasinya di sumber cukup besar dan ada kecenderungan meningkat sejalan dengan perjalanan menjauh dari sumber. Pola sebaran logam As mirip dengan pola sebaran logam Pb dan Cd. Kisaran kandungan logam As adalah sebesar 3,7 ppm hingga 4,2 ppm (Gambar-7). Menurut baku mutu tanah untuk pertanian dan pemukiman Thailand (Tabel-8), kandungan As telah melebihi ambang batas⁽¹⁷⁾.



Gambar-7. Konsentrasi Arsen (As)

Logam Air Raksa (Hg)

Logam Hg pada lokasi studi juga sangat mengkhawatirkan terutama pada sumber pencemar. Hal ini membuktikan sekali lagi bahwa limbah buangan tekstil sangat berbahaya bagi kehidupan biota, terutama masyarakat sekitar lokasi studi. Walaupun ada kecenderungan konsentrasi yang menurun sejalan dengan perjalanan menjauh dari sumber, namun kadar atau konsentrasinya pada air limbah industri tekstil sangat besar (Gambar-8).



Gambar-8. Konsentrasi Air Raksa (Hg)

Kandungan logam Hg pada lokasi studi berkisar antara 12,3 ppm s/d 92,2 ppm. Konsentrasi Hg tersebut, menurut baku mutu tanah untuk pertanian dan pemukiman Thailand (Tabel-8), telah melebihi ambang batas⁽¹⁷⁾.

4. KESIMPULAN

Dari hasil analisa contoh tanah, beberapa logam berat terdeteksi dalam konsentrasi tinggi Cr (174,7 mg/l), As (4,0 mg/l) dan Hg (92,2 mg/l). Menurut peraturan USEPA, kandungan Cr contoh tanah sawah kategori tercemar ringan adalah titik sampel LS-04 (Cr 25,6mg/l), LS-03 (Cr 27,4mg/l), LS-02 (Cr 34,1mg/l) dan yang tercemar berat LS-01 (Cr 174,7mg/l). Sedangkan menurut baku mutu tanah untuk pertanian⁽¹⁶⁾, logam berat yang telah melampaui batas maksimum adalah As dan Hg.

Untuk logam berat As, contoh tanah yang telah melampaui baku mutu adalah LS-03 (As 4,0mg/l) dan LS-04 (As 4,2mg/l), sementara untuk Hg adalah LS-02 (Hg 25,9mg/l) dan LS-01 (Hg 92,2mg/l). Namun demikian, meskipun konsentrasi logam berat yang terukur rendah, tetapi karena logam berat dalam tanah menunjukkan adanya proses akumulasi, maka pengelolaan dan pengawasan harus dilakukan secara teratur.

Dari jenis logam berat yang dianalisa, faktor jarak dari sumber paparan tidak memiliki pengaruh yang sama terhadap terjadinya peningkatan atau penurunan akumulasi dalam tanah. Beberapa hal yang mempengaruhi terjadinya akumulasi, antara lain jenis tanah, pH tanah, dan senyawa pengikat logam-logam berat yang tersedia dalam tanah tersebut.

PERSANTUNAN

Pertama, ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak BPLHD Jabar yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian lapang di daerah Rancaekek. Kedua, ucapan terima kasih disampaikan kepada

Profesor Dr. Ir. Yudhi S. Garno, yang telah memberikan arahan sehingga penulisan naskah dapat terwujud. Ketiga, ucapan terima kasih disampaikan kepada beberapa kolega yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah mendukung terlaksananya penelitian dan penyusunan naskahnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Umami, N. S. D. dan L. S. Akliyah, (2016), Kajian Dampak Pencemaran Air Limbah Industri Terhadap Kondisi Fisik Lingkungan, Sosial-Ekonomi Masyarakat Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung. (The Study of Industrial Water Pollution Impact toward The Physical Environment and Social-Economic at Rancaekek Residence Kabupaten Bandung). Prosiding Perencanaan Wilayah dan Kota Volume 2, No.2:167-175. ISSN: 2460-6480,
2. Anonimus, (2008), Perda Kabupaten Bandung No.3 Tahun 2008 pasal 83 ayat tentang RTRW, Kabupaten Bandung.
3. Anonimus, (2016), Kecamatan Rancaekek Dalam Angka 2016. BPS – Kabupaten Bandung,
4. Komarawidjaja, W., (2016), Sebaran Limbah Cair Industri Tekstil Dan Dampaknya Di Beberapa Desa Kecamatan Rancaekek Kabupaten Bandung, Jurnal Teknologi Lingkungan (JTL) Vol 17, No.2 : 118-125. P-ISSN 1441-318X, e-ISSN 2548-6101
5. Anonimus, (2013), Laporan Verifikasi Sengketa Lingkungan Hidup Akibat Pembuangan Limbah ke Sungai Cikijing, Kementerian Lingkungan Hidup,
6. Anonimus, (2014), Laporan Hasil Uji, UUP Laboratorium Lingkungan BPLH Kab. Bandung, Kabupaten Bandung.
7. Birry, A.A. dan H. Meutia, (2016), Konsekuensi Tersembunyi : Valuasi Kerugian Ekonomi Akibat Pencemaran Industri, <http://www.greenpeace.org/seasia/id/PageFiles/724033/Laporan%20Melawan%20Limbah.pdf>. Diunduh 09 Februari 2017.
8. Andarani, P. Roosmini, D., (2009), Profil Pencemaran Logam Berat (Cu, Cr, dan Zn) pada Air Permukaan dan Sedimen di Sekitar Industri Tekstil PT X (Sungai Cikijing), Faculty of Civil and Environmental Engineering, ITB.

9. Kurniasih, Y.A., (2008), Fitoremediasi Lahan Pertanian Tercemar Logam Berat Kadmium Dan Tembaga Dari Limbah Industri Tekstil, Skripsi, Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 60 hal. <https://core.ac.uk/download/pdf/32348987.pdf>. Diunduh 14-11-2016
10. Anonimus, (2000), Pengkajian Baku mutu Tanah pada Lahan Pertanian. Laporan Akhir Kerjasama Antara Proyek Pengembangan Penataan Lingkungan Hidup Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Jakarta dan Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat – Badan Litbang Pertanian, No. 50/Puslittanak/2000, (Tidak dipublikasikan)
11. Anonymous, (1992), *Water Quality Assesments*, Edited by Chapman and Hall Ltd. London. 585p UNESCO/WHO/UNEP.
12. Alloway, B.J., (1995), *Heavy Metals in Soils*, Second Edition, Blackie Academic & Professional. An Imprint of Chapman & Hall. Glasgow.
13. Yaron, B., R. Calvet and R. Prost., (1996), *Soil Pollution, Processes and Dynamics*. Springer. New York.
14. Wild, A., (1993), *Soils and the Environment*, Cambridge University Press, Cambridge. www.portaliptek.co.id. 2007, Jakarta.
15. Endrinaldi, (2010), Logam-Logam Berat Pencemar Lingkungan dan Efek Terhadap Manusia, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, September 2009 - Maret 2010, Volume 4, Nomor 1, hal : 42-46
16. Sawyer, C. N. and McCarty, P.L., (1978), *Chemistry for Environmental Engineering*, Third edition, McGraw-Hill Book Company. Tokyo. 532p
17. Anonymous, (No-year), *Soil Quality Standard*, Pollution Control Department (PCD), Ministry of Natural Resource and Environment, Thailand. http://www.pcd.go.th/info_serv/en_reg_std_soil_01.html#s1. Online, accessed 1-12-2007.
18. KLH-Dalhousie University, (1992), *Environmental Management Development in Indonesia*, p.5-8, In *Indonesia Environmental Soil Quality Criteria for Contaminated Site*. Project of the Ministry States for Population and Environmental Republic of Indonesia and Dalhousie University Canada With Support from the Canadian International Development Agency.