

**PENGARUH LIMBAH CAIR INDUSTRI PELAPISAN LOGAM TERHADAP KANDUNGAN CU, ZN, CN, NI, AG DAN SO<sub>4</sub> DALAM AIR TANAH BEBAS DI DESA BANGUNTAPAN, BANTUL**

*The Effect of Liquid Waste on The Content of Cu, Zn, Cn, Ni, Ag And So<sub>4</sub> in Ground Water In Metal Coating Industryat Banguntapan Village, Bantul*

**Ivone de Carlo<sup>1</sup>**

Tgl Masuk Naskah : 20 November 2012

Tgl Revisi Naskah : 11 Desember 2012

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair industri pelapisan logam di Desa Banguntapan terhadap kandungan Cu, Zn, CN, Ni Ag dan SO<sub>4</sub>, dalam air tanah bebas di lokasi industri dan pada mintakat kemungkinan tercemar di hilir lokasi industri. Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder. Pengambilan sampel dilakukan secara purpose sampling dengan membagi daerah penelitian atas 3 zona berdasarkan lokasi industri. Zona 1 yaitu zona di hulu lokasi industri yang dianggap sebagai zona kontrol. Zona 2 yaitu zone yang merupakan daerah aktivitas industri. Zona 3 yaitu zona di hilir lokasi industri yang penetapan titik sampelnya dilakukan secara Empirical Point Count System yang dikembangkan oleh Le Grand. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair industri pelapisan logam telah meningkatkan kandungan Cu, Zn, CN, dan Ag dalam air tanah di lokasi industri, tetapi masih memenuhi Baku Mutu Air Bahan Air Golongan B. Kandungan Zn dalam air tanah pada mintakat kemungkinan tercemar di hilir lokasi industri telah meningkat, karena kandungan Zn dalam limbah cair industri pelapisan logam.

**Kata kunci:** limbah pelapisan logam, kualitas air tanah, banguntapan

**ABSTRACT**

*This study aimed to investigate the effect of metal plating wastewater industry in the village Banguntapan the content of Cu, Zn, CN, Ni Ag and SO<sub>4</sub>, the free on-site groundwater industry and the possibility of contaminated zone in the downstream industry. The research was conducted by collecting secondary and primary data. Sampling was done in purpose sampling by dividing the study area on 3 zones based on the location industry. Zone 1 is zone at locations upstream industry is considered as zone control. Zone 2 is a zone that is an area of industrial activity. Zone 3 is downstream industry zone in the determination of the point of the sample conducted empirical Point Count System developed by Le Grand. The results showed that the metal plating industry wastewater has increased the content of Cu, Zn, CN, and Ag industry in the groundwater at the site, but still meet Water Quality Standards Water Materials Group B. The content of Zn in the groundwater at the possibility of contaminated zone at downstream industry has increased, because the content of Zn in the metal plating industry wastewater.*

**Keywords:** metal plating wastewater, groundwater quality, banguntapan

<sup>1</sup>Ivone de Carlo: Balai Besar Kerajinan dan Batik Yogyakarta

## I. LATAR BELAKANG

Industri pelapisan logam di Desa Banguntapan telah dilakukan secara turun temurun. Industri pelapisan logam ini, pada kenyataannya telah memberikan kontribusi dalam penyerapan tenaga kerja dan kesempatan berusaha. Akan tetapi selain mendatangkan kemakmuran, perajin menyadari bahwa limbah cair industri pelapisan logam berbahaya bagi lingkungan. Limbah cair industri pelapisan logam mengandung sianida dan logam beracun. Se jauh ini kesadaran diwujudkan dengan membuang limbah cair ke dalam lobang resapan. Pembuangan limbah cair yang tanpa pengolahan terlebih dahulu ini dapat mengakibatkan pencemaran air tanah. Limbah cair yang dalam komposisi kimianya terdapat zat-zat yang membahayakan ini bergerak melewati tanah menuju rgani air tanah.

Tanah dapat berlaku sebagai sarana sanitasi lingkungan. Sejumlah negara maju khususnya Amerika Serikat menggunakan tanah untuk membersihkan limbah cair. Akan tetapi tidak semua tanah dapat berfungsi demikian dan tidak semua zat-zat yang membahayakan dapat dibersihkan oleh tanah (Notohadiprawiro, 1994).

Pembuangan limbah cair industri pelapisan logam di kawasan industri kecil Kotagede dilakukan dengan membuat lubang resapan dengan dinding dari buis beton dan diresapkan ke dalam tanah (Nahdi, 1995). Tanah yang berperan sebagai adsorben menahan sebagian colloidal dan ion yang terlarut dengan kemampuan pertukaran kation. Akan tetapi produksi limbah yang terus menerus, merupakan ancaman terhadap kualitas air tanah. Dengan demikian air tanah tidak bebas secara absolute dari ancaman polusi.

Desa Banguntapan mempunyai kedalaman muka air tanah yang dangkal yaitu kurang dari 7 meter, sehingga banyak penduduk

yang memanfaatkan air tanah untuk keperluan sehari-hari. Dibandingkan pentingnya air tanah sebagai sumber air, relatif sedikit yang diketahui oleh pemakai tentang kualitas air tanah. Umumnya air tanah tetap digunakan sejauh pemakai tidak menemukan secara nyata rasa atau bau yang mengganggu dari air tanah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair industri pelapisan logam terhadap kandungan Cu, Zn, CN, Ni, Ag, dan SO<sup>4</sup> dalam air tanah di lokasi dan hilir industri.

## II. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cair industri pelapisan logam, tanah dan air tanah bebas yang diambil dari lokasi penelitian. Air limbah diambil di salah satu lokasi industri, karena proses produksi yang dilakukan semua industri di lokasi penelitian adalah sama. Sampel air limbah diambil secara manual dengan menggunakan botol plastik. Sampel tanah diambil di lokasi industri dan di hulu lokasi industri. Tanah diambil dengan menggunakan bor pada kedalaman 2-2,5 m. Air tanah diambil dari sumur di hulu, di lokasi dan di hilir lokasi industri. Pengambilan sampel dilakukan secara manual. Botol yang akan digunakan untuk mengambil sampel diikat pada mulutnya. Kemudian botol diturunkan ke dalam sumur dengan tidak menyentuh dinding sumur. Setelah botol terisi penuh, botol diangkat.

Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data sekunder. Data sekunder ini digunakan untuk menentukan titik sampel. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah pemilihan sekelompok subyek berdasarkan ciri-ciri atau sifat-sifat tertentu yang mempunyai sangkut paut erat dengan ciri-ciri atau sifat-sifat populasi yang sudah diketahui.

---

Dalam penelitian ini sifat populasi sangat dipengaruhi oleh arah aliran air tanah, dimana polutan yang masuk ke dalam air tanah akan meluas ke hilir populasi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Limbah cair yang diresapkan dalam tanah akan menyebabkan akumulasi bahan yang terkandung dalam limbah di dalam tanah di bawah dasar unit pembuangan, di atas muka freatik. Akumulasi terjadi karena adanya penyerapan oleh bahan lempung dan bahan organik. Tingkat penyerapan yang terjadi dapat dilihat dari hasil analisis sampel tanah. Hasil analisis tanah ditunjukkan dalam Tabel 1. dimana terlihat bahwa pH tanah di zona 2 berkisar antara 6,7-7,0. Ini berarti reaksi tanah di zona 2 termasuk agak masam karena pH tanah 6,0-7,0 reaksi tanahnya termasuk agak masam. Terjadinya reaksi tanah agak masam disebabkan oleh adanya penggantian H<sup>+</sup> dalam kompleks koloid dengan kation tembaga dan seng. Dengan demikian kandungan tembaga dan seng di zona 2 lebih tinggi daripada kandungan tembaga dan seng di zona 1.

Dengan demikian KTK di zona 2 juga lebih besar daripada KTK di zona 1. Nilai KTK di zona 2 berkisar antara 29,0 sampai 33,1 termasuk tinggi. Karena nilai KTK 25-40 termasuk tinggi. Dengan tingginya nilai KTK di zona 2, maka kemampuan menyerap kation di zona 2 juga lebih besar daripada di zona 1. Sehingga kandungan Seng dan Tembaga di zona 2 juga lebih besar dibandingkan daripada zona 1. Ini berarti limbah cair industri pelapisan logam telah meningkatkan kandungan seng dan tembaga dalam tanah di lokasi industri

Hasil analisis kualitas air tanah dicantumkan dalam Tabel 2.

Dari Tabel 2. terlihat bahwa tidak ada pengaruh limbah cair industri pelapisan logam yang mengandung padatan tersuspensi terhadap kandungan padatan tersuspensi dalam air tanah bebas di lokasi industri maupun di hilir lokasi industri. Ini berarti tanah telah menyaring padatan tersuspensi sehingga padatan tersuspensi dari limbah cair industri pelapisan logam tidak terbawa air per kolasi kecil.

**Tabel 1.** Hasil analisis tanah

Zona	Kedalaman (m)	pH	Tekstur			Kandungan Bahan Organik (%)	Kapasitas Tukar Kation (me/100g)	Kandungan Logam Berat (ppm)	
			Pasir (%)	Debu (%)	Lempung (%)			Cu	Zn
1	2	7,0	72,30	22,54	5,16	0,20	28,1	38,1	50,1
	2,5	7,1	94,79	0,22	4,99	0,07	27,6	31,7	48,0
2	2	7,0	46,8	42,65	10,55	0,40	29,0	52,4	58,5
	2,5	6,7	15,93	58,62	25,45	0,53	33,1	61,9	60,6

Dari Tabel 1. terlihat bahwa kandungan lempung dan bahan organik di zona 2 lebih tinggi daripada zona 1. Peningkatan kandungan bahan organik diikuti dengan peningkatan Kapasitas Tukar Kation (KTK).

Kandungan Cu dalam air tanah bebas di lokasi industri seperti yang terlihat dalam Tabel 2. sudah meningkat, walaupun nilainya masih di bawah baku mutu. Sejumlah kecil Cu dalam air minum tidak mengganggu ke-

**Tabel 2.** Hasil analisis kualitas air tanah

Parameter	Titik Sampel							Baku Mutu
	I	II A	II B	II C	III A	III B	III C	
Total padatan Tersuspensi	1	1	2	1	1	Ttd	1	
Tembaga (Cu)	0,0526	Ttd	0,8718	0,0551	Ttd	Ttd	Ttd	1
Seng (Zn)	Ttd	0,060	0,010	Ttd	0,105	0,067	0,302	5
Sianida (CN)	0,105	0,146	0,123	0,067	Ttd	Ttd	Ttd	0,05
Nikel (Ni)	Ttd	Ttd	Ttd	Ttd				
Perak (Ag)	0,0472	Ttd	0,0042	0,0521	Ttd	Ttd	Ttd	
pH	6,5	7	6	6,5	6	6,5	5,5	5-9
Sulfat (SO4)	26	17	20	24	25	15	8	50

Keterangan: Ttd = Tidak terdeteksi

sehatan, karena dibutuhkan tubuh untuk metabolisme. Kandungan Cu dalam air minum yang lebih dari baku mutu akan menimbulkan rasa tidak enak. Kandungan Cu dalam air tanah bebas di hilir lokasi industri tidak terpengaruh oleh limbah cair.

Tubuh memerlukan Zn dalam jumlah kecil untuk proses metabolisme. Karenanya kandungan sejumlah kecil Zn dalam air minum tidak mengganggu kesehatan. Kandungan Zn dalam air tanah bebas di lokasi industri dan di hilir lokasi industri meningkat dibandingkan dengan kandungan Zn di hulu lokasi industri. Sifat Zn yang larut dalam air mengakibatkan terjadinya hal ini.

Kandungan CN dalam air tanah bebas di hulu lokasi industri telah melampaui Baku Mutu Air Badan Air Golongan B. Limbah cair industri pelapisan logam telah meningkatkan kandungan CN dalam air tanah di lokasi industri dibandingkan dengan kandungan CN dalam air tanah bebas di hulu lokasi industri. Air tanah di hilir lokasi industri masih memenuhi Baku Mutu Air Badan Air Golongan B.

Kandungan Ni di ke dua zona tidak menun-

jukkan perbedaan. Hal ini dimungkinkan karena terbentuknya endapan senyawa NiCN yang tidak larut dalam air, sehingga senyawa ini tidak masuk ke dalam sistem air tanah. Kenyataan ini sejalan dengan kecilnya kemungkinan adanya Ni dalam air tanah bebas, sehingga Baku Mutu Air Badan Air Golongan B tidak terdapat ketentuan mengenai parameter Ni.

Hasil analisis sampel air tanah bebas untuk kandungan Ag di ke tiga zona mempunyai perbedaan seperti terlihat dalam Tabel 2. Kandungan Ag dalam limbah cair industri pelapisan logam telah meningkatkan kandungan Ag dalam air tanah bebas di lokasi industri. Hal ini dimungkinkan karena terbentuknya kompleks perak yang larut dalam air, sehingga Ag masuk ke dalam sistem air tanah. Kandungan Ag di hilir lokasi industri tidak terpengaruh oleh limbah cair.

Pengukuran pH merupakan salah satu bagian yang penting dalam analisis kualitas air. Dari Tabel 2. terlihat bahwa limbah cair industri pelapisan logam sedikit berpengaruh terhadap pH air tanah bebas di lokasi industri dan di hilir lokasi industri, namun masih me-

menuhi Baku Mutu Air Badan Air Golongan B.

Hasil analisis sampel air tanah pada ke tiga zona menunjukkan bahwa kandungan SO<sub>4</sub> di ke 3 zona tidak jauh berbeda dan masih berada di bawah Baku Mutu Air Badan Air Golongan B seperti terlihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cair industri pelapisan logam yang dibuang sudah melampaui baku mutu yang berlaku untuk parameter total padatan tersuspensi, Cu, Zn, CN, dan Ni. Limbah cair ini telah berpengaruh terhadap kualitas air tanah bebas di lokasi industri, terutama untuk parameter Cu, Zn, dan Ag namun masih memenuhi Baku Mutu Air Badan Air Golongan B, kecuali parameter CN. Air tanah bebas di hulu lokasi industri telah melampaui Baku Mutu Air Badan Air Golongan B untuk parameter CN.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa limbah cair industri pelapisan logam yang diresapkan ke dalam tanah tanpa pengolahan terlebih dahulu telah meningkatkan kandungan tembaga, seng, sianida, dan perak dalam air tanah di lokasi industri serta hilir lokasi industri. Hasil analisis air tanah berdasarkan Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta No. 214/KPTS/1991 tentang Baku Mutu Lingkungan Daerah untuk wilayah Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan bahwa air tanah di lokasi industri masih memenuhi Baku Mutu Air Badan Air Golongan B, yaitu air yang diperuntukkan bagi air baku untuk diolah menjadi air minum dan keperluan rumah tangga.

Rentannya air tanah di lokasi industri dan di hilir lokasi industri terhadap pengaruh limbah cair industri pelapisan logam, maka pemakai air tanah perlu didorong untuk

memeriksa kualitas air tanahnya secara berkala. Selain itu adanya pengaruh limbah cair industri pelapisan logam terhadap kualitas air tanah di lokasi industri dan di hilir lokasi industri maka perlu diupayakan unit pengolahan limbah di lokasi industri.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Keputusan Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 214/KPTS.1991 Tentang Baku Mutu Lingkungan Daerah Untuk Wilayah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta bagi Baku Mutu Badan Air Golongan B
- Nahdi, M. S., 1995, Oengaruh Kegiatan Pemukiman Terhadap Kualitas Air Sungai Gajahwong di Kawasan Industri Kecil Kotagede, Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Notohadiprawiro, T. 1994. Tanah dan Lingkungan Hidup. Program Studi Ilmu Lingkungan, Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada.