

## Minimisasi limbah pada industri pelapisan logam: Studi kasus PT Arbontek Cakung Jakarta Timur = waste minimization study on electroplating industry: a case study at PT. Arbontek, Cakung-East Jakarta

Panggabean, Sahat Manaor, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=75650&lokasi=lokal>

---

Abstrak

### <b>ABSTRAK</b>

Pembangunan di sektor industri selain memberikan dampak positif terhadap pembangunan bangsa Indonesia, ternyata juga menimbulkan dampak negatif berupa kemerosotan dan kerusakan lingkungan hidup. Kerusakan tersebut antara lain disebabkan adanya pencemaran yang semakin meningkat yang ditimbulkan oleh kegiatan industri.

Salah satu sektor industri yang menghasilkan limbah B3 di dalam kegiatannya adalah industri pelapisan logam. Limbah tersebut dapat mencemari air permukaan dan air tanah terutama dengan semakin meningkatnya penggunaan air tersebut.

Untuk mengatasi dampak limbah tersebut telah dilakukan berbagai upaya pengolahan limbah. Namun semuanya lebih ke arah mengolah limbah yang telah keluar dari proses atau dikenal dengan end of pipe treatment principle. Pada dasarnya hal ini tidak menyelesaikan masalah, namun hanya memindahkan pencemar dari satu media ke media lainnya. Untuk itu perlu adanya pergeseran paradigma pengelolaan limbah ke arah pollution prevention principle yang sering diartikan sebagai produksi bersih atau upaya minimisasi limbah. Upaya minimisasi limbah ini mencakup upaya pencegahan agar limbah yang menyebar di lingkungan seminimal mungkin. Secara garis besar minimisasi limbah mencakup dua hal yaitu reduksi pada sumbernya dan pemanfaatan limbah.

Upaya minimisasi limbah dapat diterapkan pada industri pelapisan logam baik dengan jalan reduksi pada sumbernya maupun pemanfaatan kembali limbah. Kegiatan ini bersifat proaktif sehingga yang sangat berperan adalah pihak perusahaan. Pengambilan kembali limbah (recovery) dapat dilakukan dengan bermacam cara tergantung jenis limbah yang ingin diambil.

Pada penelitian ini yang ingin dilihat adalah upaya minimisasi limbah yang mungkin dilakukan pada PT. Arbontek serta recovery logam seng dalam rangka kemungkinan penggunaan kembali. Dengan demikian penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui tindakan yang dilakukan dalam upaya minimisasi limbah, penghematan penggunaan air, dan kemungkinan pemanfaatan limbah melalui recovery logam Zn.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disusun hipotesis sebagai berikut; 1) penerapan upaya minimisasi limbah dapat mengurangi penggunaan sumberdaya air, 2) recovery logam Zn yang terdapat dalam air limbah dapat dilaksanakan dengan teknik presipitasi.

Penelitian recovery logam Zn dengan teknik presipitasi bertahap merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium Preparasi dan Analisis, Pusat Teknologi Pengolahan Limbah Radioaktif, Badan Tenaga Nuklir Nasional. Sampel limbah yang digunakan pada penelitian ini diambil dari bak pembilasan proses pelapisan logam seng PT. Arbontek, Cakung. Analisis parameter utama juga dilakukan pada masing-masing unit proses serta badan air penerima limbah.

Logam seng yang diperoleh pada pengerjaan di atas sebanyak 189,761 mg/L. Jika diasumsikan bahwa proses produksi konstan, maka selama satu bulan akan diperoleh kembali logam seng sebagai ZnO sebanyak 1,77 kg. Upaya recovery ternyata tidak layak secara ekonomis, karena hanya menghasilkan penghematan sebanyak Rp. 38.973,-. Dari hasil analisis kualitas efluen diperoleh konsentrasi Zn sebesar 0,539 mg/L, dan ini telah memenuhi baku mutu berdasarkan SK Gubernur DKI Jakarta Nomor 582 Tahun 1995 yang menetapkan konsentrasi Zn maksimal sebesar 2 mg/L.

Upaya minimisasi limbah melalui reduksi pada sumbernya yang telah dilakukan. Jika mengacu kepada WHO (1982), ternyata PT Arbontek telah berhasil menghemat pemakaian air sebesar 53,1%. Namun penghematan penggunaan air lainnya masih dapat dilakukan. Upaya penghematan pemakaian air tersebut antara lain melalui penggantian sistem pembilasan dan pemasangan tandon air beserta kran penutupnya. Penghematan lainnya yang mungkin dilakukan adalah, pengurangan volume drag-out untuk menghemat penggunaan bahan kimia, pengurangan volume, serta konsentrasi limbah B3, pemasangan alat pengontrol pH proses agar mengoptimalkan pemakaian NaOH, dan penambahan anoda Zn pada bak pelapisan untuk mengurangi jumlah limbah akibat kegagalan proses.

Berdasarkan hasil penelitian dan kajian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Secara umum upaya minimisasi limbah pada industri kecil electroplating dapat dilaksanakan, tergantung komitmen perusahaan. Upaya recovery logam Zn juga dapat dilakukan, tetapi harus mempertimbangkan kelayakan ekonomisnya. Upaya pengelolaan limbah belum sepenuhnya dilakukan oleh PT. Arbontek, baik mencakup minimisasi limbah maupun pengolahan limbahnya.

Upaya minimisasi limbah yang telah dilakukan perusahaan adalah penggantian proses pelapisan tanpa sianida. Upaya lain yang masih dapat dilakukan adalah, pengurangan volume drag-out, penghematan pemakaian air, pengaturan pH proses, dan penambahan anoda Zn pada bak pelapisan.

Upaya minimisasi sumberdaya air masih dapat dilakukan dengan penghematan sebanyak 17,85%.

Upaya recovery logam Zn dengan Cara presipitasi akan diperoleh pH pengendapan efektif untuk logam Fe dan Zn masing-masing 6 dan 10. Upaya recovery on-site akan diperoleh ZnO sebanyak 1,77 kg tiap bulan.

**ABSTRACT**

The development of industrial sector has not only produce positive effects, but also yield negative ones, namely, damages and declines of the environmental quality. The negative effects are caused by the increase of pollution due to industrial activities.

Electroplating industry is one of a few industries producing hazardous waste (B3). Beside polluting surface

water, it also enters into the ground water especially when an increasing amount of water is used.

To overcome the waste effect, various efforts were undertaken. However, all are directed towards treating the effluent that is called "End of Pipe Treatment Principle". This principle has basically not solved the problem, but shifted the pollution from one media to another. For handling its ultimate, a new paradigm in waste management must be applied, that is the Pollution Prevention Principle called "Clean production" or "Waste Minimization". Waste minimization means to prevent the waste which will be released into the environment as low as possible. Generally, it covers two efforts, namely, source reduction and re-use the waste.

The waste minimization activities could be applied in electroplating industry. This concept is carried out in a proactive manner, and the main factor for getting success is the firm. Recovery could be done through several treatments, depending on the material which will be taken out.

This research was carried out in order to look for waste reduction method that could be carried out at PT. Arbontek, as well as, recovery of heavy metal for \_ re-use in-site. Therefore, the aims of this research are to investigate the waste minimization efforts that could be applied in the factory, water use minimization, and the recovery of Zn metal using precipitation technique.

According to the information above, the hypothesis of this research are: 1) application of waste minimization technique could minimize the consumption of water, 2) recovery of heavy metal from wastewater could be carried out by precipitation technique based on the pH selectivity of the flock formation.

This experiment research was carried out at Laboratory for Preparation And Analysis, Center for Radioactive Waste Management Technology, National Nuclear Energy Agency (BATAN). Waste sample used in this research was taken out from a plating rinse bath of zinc plating process of PT. Arbontek, Cakung. The analysis of main parameter was done in every unit process and of Cakung Drain River.

The recovery of zinc metal in this research was 189.761 mgIL. If it is assumed that the capacity and production processes are constant, the recovery of zinc metal as ZnO was 1.77 kg per month. The recovery was not feasible because it only saved Rp. 38.973,-. From the analysis of the effluent, it is found that the concentration of Zn was 0.539 mg/L. If it refers to the effluent standard based on SK Gubernur KDKI Jakarta Nomor 582 Tahun 1995, the concentration of Zn was still lower than that of the standard, because the maximum concentration allowed was 2 mg/L.

Waste minimization effort through source reduction had been done by changing the plating process with non-cyanide plating bath. If it refers to WHO (1982), PT Arbontek had successfully minimized water used until 53.1%. But there were still a few effort could be done to minimize the water used. Those efforts could minimize water used of 17.85%. Others efforts that could be done are reducing of the drag-out volume in order to minimize raw materials used and hazardous waste concentration, minimizing of water used by changing of rinsing process and equipped with reservoir include the switch off, installing of the pH control

process for optimizing NaOH used, and adding Zn anode at plating bath for reducing of waste caused of the failure process.

Based on the research, it could be concluded as follows:

Generally, waste management efforts could be applied at small electroplating industries, depend on the commitment of the company. The recovery of Zn metal could be carried out, but it must analyze the economic feasibility.

PT. Arbontek did not fully apply the waste management efforts, namely waste minimization and treating the waste.

Waste minimization effort that had been done was changing the plating process with non-cyanide plating bath. Other efforts that could be done are by reducing of the drag-out volume, minimizing of water used, installing of the pH control unit, and adding Zn anode at the plating bath.

Water used minimization that could be done will save 17.85% of water.

The precipitation technique for recovering Zn yielded the effective pH for separation Fe and Zn was 6 and 10, respectively. This technique will produce 1.77 kg ZnO per month.