

Informasi Lingkungan Hidup No.2

# PENGOLAHAN & PEMANFAATAN LIMBAH ELEKTROPLATING



**Kementerian Lingkungan Hidup**

Jl. D.I. Panjaitan Kav.24

Jakarta 13410

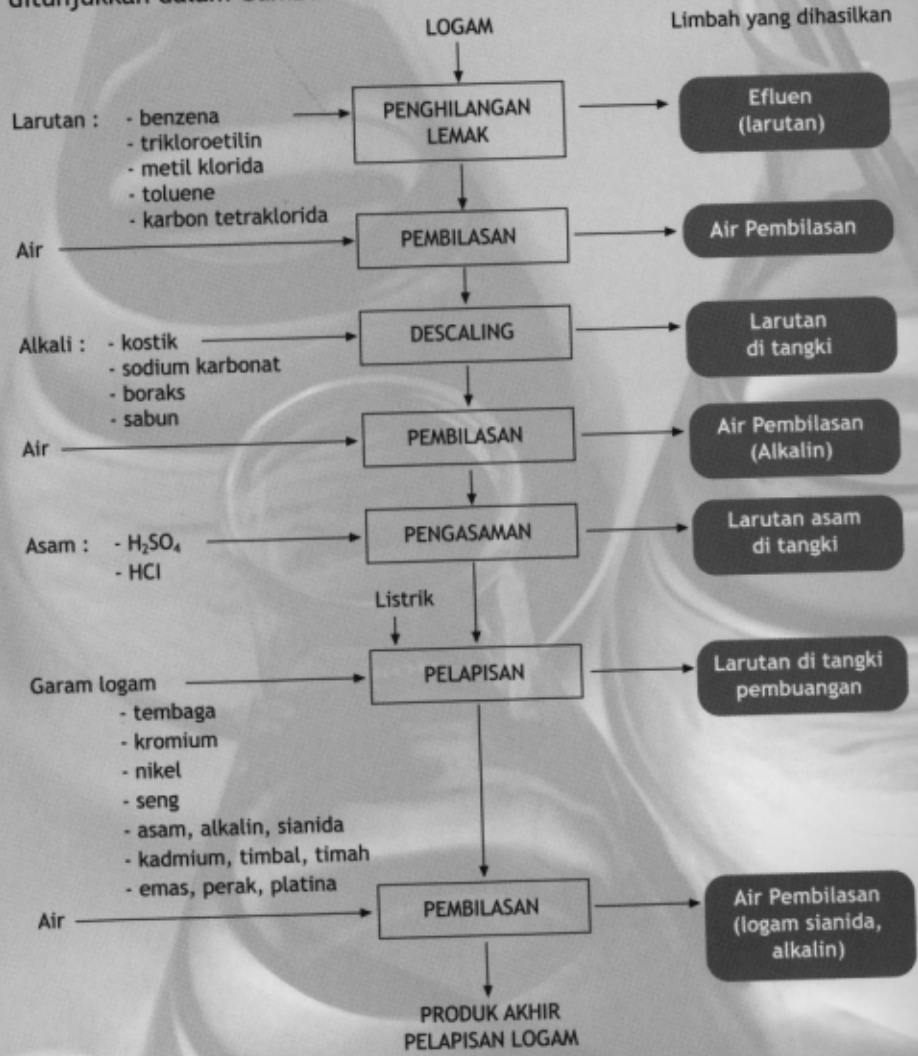
2002

# APAKAH LIMBAH INDUSTRI LAPIS LISTRIK (ELEKTROPLATING) ?

Limbah industri elektroplating berasal dari bahan-bahan kimia yang digunakan dan hasil dari proses pelapisan. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah bahan beracun sehingga limbah yang dihasilkan berbahaya bagi kesehatan manusia baik yang terlibat langsung dengan kegiatan industri maupun yang di sekitar perusahaan.

## PROSES PELAPISAN LISTRIK (ELEKTROPLATING)

Pelapisan logam merupakan pengendapan satu lapisan logam tipis pada suatu permukaan logam atau plastik yang dilakukan dengan tenaga listrik, tetapi bias juga bisa dilakukan dengan menggunakan reaksi kimia. Proses pelapisan ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pelapisan Logam

## JENIS LIMBAH DAN BAHAYANYA

### 1. Limbah Asam

Larutan pelapis asam seperti asam khromat, asam khlorida, asam flourida, asam nitrat, asam phospat, asam sulfat dan asam borat dapat menyebabkan luka pada kulit, selaput lendir, selaput mata dan saluran pernafasan.

### 2. Limbah Basa

Larutan pelapis basa seperti ammonium hidroksida, potassium hidroksida, sodium hidroksida, sodium sianida, sodium karbonat, sodium pryophospat, sodium silikat dan trisodium phispat tidak begitu bahaya bagi sistem saluran pernafasan, tetapi dapat mengiritasi kulit.

### 3. Limbah Garam dan Senyawa Lainnya

Sianida sangat beracun, dan dapat mematikan bila tertelan. Menyebabkan iritasi kerongkongan, pusing-pusing, mabuk, mual, lemah dan sakit kepala dan bahkan berhenti bernafas.

## SUMBER LIMBAH CAIR

Sumber Limbah Cair	Kandungan Limbah Cair
● Larutan dalam bejana (larutan pembersih, larutan pengupas, larutan pelapis)	Silene, tetrakloro-etilena, metilen klorida, aseton, keton, padatan tersuspensi, lemak, sabun, asam, sianida, logam yang dilapisi
● Air pembilasan	Ion logam beracun : 5 mg/l - 50 mg/l
● Air cucian lantai	

## PENGOLAHAN LIMBAH

### A. Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah dalam industri pelapisan diutamakan pada penghilangan logam, asam, alkali, sianida dan kadang-kadang pelarut yang membahayakan lingkungan. Karenanya diperlukan langkah terpisah untuk menghilangkan masing-masing komponen, maka aliran limbah harus dipisahkan sebelum diolah. Untuk operasi kecil, pengolahan secara batch sering berhasil baik. Pengolahan secara batch memerlukan daya tampung untuk penyamaan dan penetralan, baik sebelum dan sesudah pengolahan.

Biasanya pabrik pelapisan memisahkan aliran limbahnya menjadi limbah yang mengandung sianida, limbah yang mengandung krom, dan limbah-limbah lainnya (logam, asam dan alkali).

Sianida dihancurkan dengan oksidasi. Klorinasi basa dengan menggunakan kostik dan kemudian klor (gas atau hipoklorit) adalah cara efektif, tetapi harus diikuti penambahan tiosulfat untuk menghilangkan klor. Ozonisasi, hidrogen peroksida dan oksidasi secara elektrolisis juga dipakai secara terbatas. Penghancuran "alami" dengan menggunakan oksidasi dari udara di dalam kolam-kolam besar dapat digunakan jika tempat tersedia. Pengendapan sianida dengan ferisulfat tidak boleh digunakan, karena efektivitasnya rendah dan menghasilkan gas sianida dan sianida bebas setelah mengalami pemecahan rumit selama beberapa waktu.

Krom dapat diendapkan sesudah direduksi menjadi bentuk bermartabat tiga, yang kurang beracun. Pada pH rendah belerang dioksida, natrium bisulfat, ferosulfat atau metabisulfat dapat digunakan untuk mereduksi krom bermartabat enam. Larutan krom tereduksi yang dihasilkan biasanya dicampur dengan larutan sianida yang telah diolah dan limbah pelapisan lainnya untuk diolah lebih lanjut.

Cara lain pengolahan krom adalah oksidasi langsung dan pengendapan dengan natrium hidrosulfat atau hidrazin, reduksi elektrokimia, penguapan atau penukaran ion.

Logam diendapkan pada pH tinggi dengan penambahan kapur dan/atau kostik. Logam yang berbeda mengendap pada tingkat pH yang berbeda antara 8 sampai 11, sehingga agar pengolahan berlangsung efektif, perlu dilakukan dalam beberapa tahap, masing-masing logam dalam satu tahap. Zat bantu penggumpal seperti feriklorida, tawas dan polielektrolit sering digunakan untuk membantu pemisahan zat padat-cair.

Penjernihan perlu dirancang dengan benar agar lumpur hidroksida logam dapat dipisahkan dengan tuntas. Untuk mengurangi volume lumpur digunakan operasi pengurangan air (meningkatkan kadar padatan dari 2% menjadi 50%).

## B. Penanganan Limbah Padat

Lumpur yang dihasilkan oleh pengolahan air buangan merupakan sumber utama limbah padat dalam pabrik pelapisan. Sumber-sumber lain adalah dari sistem perolehan kembali larutan, sistem perolehan kembali logam dan endapan saringan. Limbah padat mengandung semua logam berat beracun yang berasal dari operasi pelapisan dan harus ditangani secara hati-hati.

Endapan hidroksida logam dapat larut kembali bila kena hujan pada pH 5,5 sampai 6,5. Lumpur harus dihilangkan airnya dengan menggunakan saringan bertekanan, saringan sabuk. Lumpur yang telah dihilangkan airnya harus disimpan pada tempat tertutup sampai dapat ditemukan tempat penimbunan tanah yang aman dan dapat mencegah penyebaran logam karena kebocoran. Saat ini di Eropa, operator-operator industri pelapisan logam memperoleh kembali logam-logam dari lumpur dengan teknologi ekstraksi asam.

### PEMANFAATAN LIMBAH

#### 1. Pemanfaatan/Penggunaan Kembali

Air pembilas dan larutan elektrolit dapat dimanfaatkan kembali. Sebagai contoh air keluaran dari tangki pembilas dari proses pembersihan asam dapat dipergunakan sebagai air masukan untuk tangki pembilas proses pembersihan lemak. Larutan bekas pembersihan asam dapat dipakai untuk pengaturan pH dalam proses pengolahan reduksi krom.

#### 2. Pengambilan Bahan Yang Berguna

Pengambilan bahan yang berguna dapat dilakukan jika secara ekonomis dianggap layak. Faktor-faktor yang mempengaruhi kelayakan ekonomi adalah volume limbah yang mengandung logam-logam, konsentrasi logam di dalam limbah, dan kemampuan disirkulasi beberapa logam.

Beberapa teknologi yang digunakan untuk mengambil kembali logam dan garam logam meliputi:

1. Elektrodialisis untuk memperoleh kembali ion logam dalam larutan pelapisan
2. Osmosis balik digunakan untuk memperoleh kembali garam pelapisan dan larutan
3. Penukaran ion adalah proses lain untuk memperoleh kembali logam yang digunakan di banyak pabrik pelapisan
4. Penguapan memerlukan modal dan biaya energi yang tinggi, tetapi telah dipakai di beberapa tempat untuk menghemat biaya logam dan biaya bahan kimia
5. Saringan pasir bekerja baik pada tahap penghalusan akhir sesudah pengendapan.

#### Sumber:

1. Buku Panduan Teknologi Pengendalian Dampak Lingkungan Industri Lapis Listrik. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan, 1996.
2. Limbah Cair berbagai Industri di Indonesia; Sumber. Pengendalian dan Baku Mutu, Project of the Ministry of State for the Environment, Republic of Indonesia and Dalhousie University, Canada, 1994.