

Kromium (VI)

Nama Lain	Kromium Heksavalen, Cr(VI)
Nomor CAS	Zat
18540-29-9	Kromium VI (elemen Cr dalam keadaan oksidasi 6+)
Dapat Ditemukan Pada	<ul style="list-style-type: none"> • Kulit alami samakan • Pigmen dan pewarna (terutama yang digunakan dalam wol)

Cr(VI) adalah elemen kromium dalam keadaan oksidasi 6+. Heksavalen Kromium Heksavalen dapat terbentuk secara alami di lingkungan dari erosi deposit kromium alami atau diproduksi melalui proses industri. Kromium VI dapat terbentuk secara alami dari transformasi Cr(III) di bawah kondisi yang tepat seperti paparan sinar UV, suhu tinggi, kelembaban rendah, nilai pH rendah, atau zat pengoksidasi. Kromium, dalam keadaan oksidasinya, bisa luar biasa stabil dan persisten di lingkungan akuatik.

Penggunaan dalam Rantai Suplai

Dalam rantai suplai pakaian dan alas kaki, kromium dapat digunakan dalam aplikasi berikut:

- Penyamakan kulit: Penyamakan kulit sering dilakukan dengan menggunakan kromium trivalen (Cr(III)). Di bawah kondisi tertentu seperti paparan sinar UV, suhu tinggi, dan/atau kelembaban rendah, Cr(III) dapat berubah menjadi Cr(VI).
- Pigmen dan Pewarna: Cr(VI) dapat digunakan sebagai mordant setelah pewarnaan, terutama untuk wol, atau dalam pigmen timbal-kromat, tinta, plastik, dan pelapis permukaan.

Mengapa Kromium (VI) Dibatasi

- Perundang-undangan di pasar-pasar utama di seluruh dunia membatasi keberadaan chromium (VI) dalam produk jadi, baik tekstil maupun kulit.¹
- Paparan kromium heksavalen berkaitan dengan banyak masalah kesehatan pada manusia. Paparan akut dan jangka panjang terhadap Cr(VI) berkaitan dengan reaksi alergi pada kulit, masalah pencernaan dan pernapasan, serta kerusakan pada sistem reproduksi pria. Cr(VI) dianggap sebagai karsinogen oleh Badan Internasional untuk Penelitian Kanker (IARC).²

Mendapatkan Bahan yang Sesuai dari Penyuplai Anda

- Hubungi penyuplai Anda dan jelaskan bahwa Anda ingin bahan produksi mereka sesuai dengan batas-batas RSL AFIRM yang berlaku saat ini terkait Cr(VI) yang dapat diekstraksi.³
- Wajibkan penyuplai untuk menyerahkan konfirmasi kepatuhan bahan atau laporan pengujian dari laboratorium pihak ketiga.

- Ketika bahan diterima, pertimbangkan untuk melakukan pengujian berbasis risiko untuk memastikan terpenuhinya batas-batas RSL AFIRM yang berlaku saat ini.

Dalam kulit samak berbasis kromium, di mana Cr(III) ditambahkan ke kulitnya, Cr(VI) dapat muncul dalam keadaan tertentu. Untuk membantu mengurangi risiko pembentukan Cr(VI), lihat panduan berikut:

- Penggunaan pewarna berbasis kromium dan/atau after-treatment berbasis krom dapat membuat bahan-bahan ini melebihi batas Cr(VI) yang ditetapkan. Pewarna berbasis kromium yang tersedia di pasaran harus diperiksa dengan cermat untuk memastikan kesesuaiannya.
- Bagikan lembar panduan ini kepada penyuplai bahan Anda dan instruksikan mereka untuk berupaya bersama penyuplai bahan kimia mereka demi mendapatkan formulasi bahan kimia yang sesuai batasan-batasan Cr(VI), dengan menggunakan bagian panduan "Mendapatkan Formulasi yang Sesuai dari Penyuplai Bahan Kimia Anda" di bagian bawah.
- Wajibkan penyuplai untuk menyerahkan konfirmasi kepatuhan bahan atau laporan pengujian dari laboratorium pihak ketiga yang berpengalaman dalam menganalisis matriks spesifik terkait.
- Lakukan pemeriksaan berbasis risiko terhadap bahan dari penyuplai Anda dengan mengirimkan sampel ke laboratorium pihak ketiga untuk diuji guna memastikan bahwa batas-batas Cr(VI) tidak terlampaui.
- Karena batas Cr(VI) sama dengan batas kuantifikasi metode (3 mg/kg), setiap kegagalan dengan nilai di kisaran 3-5 mg/kg harus dikonfirmasi oleh laboratorium pihak ketiga lain yang berkualifikasi. Catatan: Ada juga peraturan UE yang menempatkan batas atas 1 mg/kg untuk Cr(VI) dalam barang tekstil. Harap pastikan bahwa protokol pengujian Anda mencakup hal ini dan bahwa penyuplai Anda mengetahui batasan ini.⁴
- Pertimbangkan untuk menerapkan uji penuaan pada sampel kulit. Langkah pemrosesan sampel tambahan ini akan membuat kulit secara artifisial menua dalam kondisi yang akan mendorong pembentukan Cr(VI), di mana hal ini memberikan indikasi jika perubahan pada kulit dari waktu ke waktu dapat mengakibatkan pembentukan Cr(VI). Langkah ini akan memberikan indikasi tentang bagaimana barang kulit Anda akan laku dalam kondisi oksidatif.

Mendapatkan Formulasi yang Sesuai dari Penyuplai Bahan Kimia Anda

- Untuk semua formulasi, mintalah dokumentasi SDS yang memenuhi persyaratan GHS yang berlaku saat ini.
- Hubungi penyuplai Anda dan jelaskan bahwa Anda memerlukan formulasi yang sesuai dengan batas-batas MRSL ZDHC yang berlaku saat ini tanpa Cr(VI) yang ditambahkan secara sengaja, sepanjang diperlukan.⁵
- Mintalah penyuplai bahan kimia Anda untuk memverifikasi bahwa formulasi kimia mereka memenuhi batas-batas yang berlaku saat ini dengan menunjukkan sertifikasi atau, bila perlu, dengan memberikan laporan pengujian dari laboratorium pengujian pihak ketiga.
- Diskusikan dengan penyuplai bahan kimia Anda apakah tersedia alternatif yang lebih aman sebagai pengganti yang sesuai dengan kebutuhan produksi Anda.
- Sebelum mendapatkan formulasi apa pun, sifat bahan kimia harus ditinjau untuk memastikan bahwa peralatan pelindung, fasilitas penyimpanan bahan kimia, kontrol teknik fasilitas, dan fasilitas pengolahan/pembuangan terkait sudah tepat untuk bahan(-bahan) kimia tersebut.
- Berikan perhatian khusus pada pemasok mordant yang digunakan setelah pewarnaan wol, pewarna dan pigmen kompleks logam serta bubuk penyamakan kulit berbasis krom.
- Periksa Lembar Data Keamanan (Safety Data Sheets/SDS) atas semua formulasi bahan kimia untuk memastikan bahwa Cr(VI) dan garam kromat, termasuk pewarna dan pigmen, tidak tercantum sebagai bahan penyusunnya.
- Lakukan pemeriksaan berbasis risiko terhadap formulasi dari penyuplai bahan kimia Anda dengan mengirimkan sampel ke laboratorium pihak ketiga untuk diuji guna memastikan bahwa batas-batas yang berlaku saat ini tidak terlampaui.

Mencegah Pembentukan Cr (VI) melalui Penyamakan Kulit

- Sekitar 80% produksi kulit global adalah merupakan kulit samakan krom. Alternatifnya umumnya lebih mahal dan menghasilkan karakteristik kulit yang berbeda. Alternatif yang terjangkau terkait penyamakan kromium meliputi :
 - Garam logam aluminium, zirkonium atau titanium.
 - Senyawa organik sintesis seperti glutaraldehida, tetrakis hidroksimetil fosfonium sulfat (THPS), polimerik sintan atau poli(karbamoil)sulfonat (PCS).
- Saat menyamak dengan Cr(III), pembentukan Cr(VI) dapat dikurangi dengan mengikuti langkah-langkah berikut :
 - Gunakan produk penyamakan yang bebas dari Cr(VI), yang telah diuji terkait kandungan Cr(VI), dan diperoleh dari penyuplai terkemuka.
 - Hindari penggunaan lemak tak jenuh tinggi :
 - Jika bahan baku memiliki tingkat minyak gemuk alami yang tinggi, bersihkan secara menyeluruh.
 - Hindari pengencer lemak atau minyak pelapis yang mengandung lemak alami (mis., ikan, hewani atau nabati).
 - Pertahankan pH di bawah 6,5 dan hindari penggunaan amonia, natrium bikarbonat, dan pemutih selama dan setelah langkah penyamakan.
 - Hindari akumulasi kromium bebas pada permukaan kulit dengan mencucinya setelah langkah netralisasi, setelah tindakan terkait sifat kedap air, dan pada akhir pemrosesan basah.
 - Tambahkan bahan kimia antioksidan dalam proses penyamakan ulang (misalnya tanin nabati).
 - Selesaikan pemrosesan akhir basah pada kondisi pH rendah (3,5 - 4)
- Transformasi residu Cr(III) menjadi Cr(VI) harus dicegah pada barang jadi. Untuk itu, disarankan untuk:
 - Hindari penyimpanan dan pengangkutan kulit di lingkungan dengan udara yang sangat tercemar oleh gas pengoksidasi seperti ozon, nitrogen oksida, dan sulfur oksida.
 - Selama pengangkutan, produksi dan penggunaan barang-barang kulit, hindari kontak yang terlalu lama dengan kelembaban rendah, suhu tinggi, dan sinar matahari langsung.
 - Hindari memanaskan kulit samakan krom untuk menerapkan cetakan atau memasang perekat.

Alternatif yang Lebih Aman

- Seperti disebutkan di atas, ada beberapa alternatif untuk proses penyamakan krom, tetapi ini alternatif-alternatif tersebut dapat menghasilkan kulit dengan sifat kinerja yang sangat berbeda.
- Ada banyak alternatif untuk pigmen dan pewarna kromat. Sebagian besar penyuplai bahan kimia utama telah menghentikan produksi zat warna kromat ini.
- Ada banyak alternatif mordan untuk digunakan setelah pencelupan pewarnaan selain kromat, termasuk kalium aluminium sulfat, aluminium asetat dan besi sulfat. Upayakan bersama penyuplai bahan kimia dan pewarna Anda untuk mengonfirmasi bahwa alternatif yang dipilih telah sesuai dengan MRSL ZDHC.⁵

Referensi

¹ Zat-zat yang dibatasi dalam REACH. <https://echa.europa.eu/substances-restricted-under-reach/-/dislist/details/0b0236e1807e2bc1>

² Organisasi Kesehatan Dunia, Badan Internasional untuk Penelitian Kanker. "Monografi IARC tentang Evaluasi Risiko Karsinogenik pada Manusia : Kromium, Nikel dan Pengelasan." Volume 49 (1990). <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol49/mono49-1.pdf>

³ Daftar Zat yang Dibatasi (Restricted Substances List/RSL) Apparel and Footwear International RSL Management (AFIRM) Group <http://afirm-group.com/afirm-rsl/>

⁴ Jurnal Resmi Uni Eropa - PERATURAN KOMISI (UE) 2018/1513. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1513>, Diakses pada April 2019

⁵ Daftar Zat yang Dibatasi dalam Produksi (Manufacturing Restricted Substances List/MRSL) ZDHC https://www.roadmapzero.com/mrsl_online/