



LEMBAR DATA KESELAMATAN

Sesuai Peraturan 04/BIM/PER/2014

KARBON HITAM

BAGIAN 1: Identifikasi zat/ campuran dan perusahaan/ usaha

1.1 Identifikasi Produk

Nama kimia: Karbon Hitam

Nomor CAS: 1333-86-4

No. Registrasi REACH: 01-2119384822-32-XXXX

EINECS-RN: 215-609-9

Lembar Data Keselamatan ini berlaku untuk produk berikut:

Conductex™		Other
e10	e68	BCD7138
e15	e89	BCD9205
e31	i10	BCD9880
e43	i14	BCD9890
e47	i76	
e50		

1.2 Identifikasi penggunaan zat atau campuran yang relevan dan pembatasan penggunaan

Identifikasi penggunaan yang relevan: Zat aditif pengisi untuk plastik dan karet, pigmen, reagen kimia, zat aditif untuk baterai, refraktori, lainnya.

Pembatasan penggunaan: Pigmen pada warna tato untuk manusia.

1.3 Detail pemasok Lembar Data Keselamatan

Pabrik: BAGIAN 16
Birla Carbon U.S.A., Inc.
1800 West Oak Commons Court
Marietta, Georgia 30062, USA
+1 (800) 235-4003 or +1 (770) 792-9400

Alamat Email: bc.hse@adityabirla.com

Nomor Telepon Darurat:

Nomor Telepon Darurat – VERISK3E					
Argentina	+54 11 5219 8871	China/Asia Pacific	+86 4001 2035 72	Americas	+1 760 476 3961
Australia	+61 280 363 166	Korea	+82 070 4732 5813	Asia Pacific	+1 760 476 3960
Brazil	+55 11 4349 1907	Mexico	+52 55 41696225	Europe	+1 760 476 3962
Chile	+56 44 8905208	Peru	+51 1 708 5593	Middle East/Africa	+1 760 476 3959
Colombia	+57 601 344 1317	Thailand	+66 2105 6177	Non-Region Specific	+1 760 476 3971

China	+86 4001 2001 74	United Kingdom	+0 800 680 0425	US & Canada	+1 866 519 4752
-------	------------------	----------------	-----------------	-------------	-----------------

BAGIAN 2: Identifikasi Bahaya

2.1 Klasifikasi zat atau campuran

GHS: Bukan bahan berbahaya sesuai Keputusan Menteri Perindustrian No.23/M/-IND/PER/4/2013 (berdasarkan GHS edisi revisi ke-4) dan petunjuk teknis (No. 21/IAK/PER/4/ 2010)
Uni Eropa (UE): Bukan merupakan zat berbahaya berdasarkan Peraturan (EC) No. 1272/2008 (CLP).

2.2 Elemen label

Piktogram: Tidak ada
Kata isyarat: Tidak ada
Pernyataan Bahaya: Tidak ada
Pernyataan Peringatan: Tidak ada

2.3 Bahaya lainnya

Zat ini diklasifikasikan sebagai zat yang sama berbahayanya dengan debu mudah terbakar oleh Standar Komunikasi Bahaya OSHA 2012 Amerika Serikat (29 CFR 1910.1200) dan Peraturan Produk Berbahaya Kanada (HPR) 2015. Kata isyarat, pernyataan bahaya, dan pernyataan peringatan di Amerika Serikat dan Kanada adalah: PERINGATAN Dapat membentuk konsentrasi debu mudah terbakar di udara. Jauhkan dari semua sumber pembakar, termasuk panas, percikan, dan nyala api. Hindari akumulasi debu untuk meminimalkan risiko bahaya ledakan. Hindari suhu di atas 300°C. Produk berbahaya dari pembakaran meliputi karbon monoksida, karbon dioksida, belerang oksida, dan produk-produk organik.

Kontak Mata: Dapat menyebabkan iritasi mekanik.

Kontak Kulit: Dapat menyebabkan iritasi mekanik serta menyebabkan kulit kotor atau kering. Tidak ada kasus sensitisasi pada manusia yang pernah dilaporkan.

Penghirupan: Debu dapat mengiritasi saluran pernapasan. Sediakan ventilasi untuk buangan udara. Lihat Bagian 8.

Penelanan: Efek kesehatan yang buruk diperkirakan tidak ada.

Karsinogenisitas: Karbon hitam telah didaftarkan oleh IARC (Badan Internasional untuk Penelitian Kanker) sebagai zat Grup 2B (*mungkin bersifat karsinogenik untuk manusia*). Lihat Bagian 11.

BAGIAN 3: Komposisi/ informasi tentang bahan penyusun

3.1 Zat

3.1.1 Karbon hitam (amorf) 100%
3.1.2 Nomor CAS: 1333-86-4
3.1.3 EINECS-RN: 215-609-9

BAGIAN 4: Tindakan pertolongan pertama

4.1 Deskripsi tindakan pertolongan pertama

- Penghirupan: Bawalah orang yang menghirup ke tempat yang berudara segar. Jika diperlukan, pulihkan laju pernapasan hingga normal melalui tindakan pertolongan pertama standar.
- Kontak kulit: Cucilah kulit dengan sabun dan air. Jika gejala tetap terjadi, mintalah pertolongan medis.
- Kontak mata: Segera bilas mata menggunakan banyak air sambil membuka kelopak mata. Jika gejala tetap terjadi, mintalah pertolongan medis.
- Penelanan: Jangan meminta orang yang menelan untuk muntah. Jika sadar, berikan beberapa gelas air. Jangan pernah memberikan sesuatu melalui mulut ke orang yang tidak sadarkan diri.

4.2 Gejala yang terpenting, baik akut maupun tertunda

Gejala: Membuat mata dan saluran pernapasan iritasi jika mengalami kontak di atas batas pemaparan. Lihat Bagian 2.

4.3 Indikasi pertolongan medis segera dan perawatan khusus yang diperlukan

Catatan bagi dokter: Lakukan penanganan sesuai gejala.

BAGIAN 5: Tindakan pemadaman kebakaran

5.1 Media pemadaman kebakaran

Media pemadaman yang sesuai: Gunakan busa, karbon dioksida (CO₂), bahan kimia kering, atau semprotan air. Disarankan untuk menggunakan semprotan kabut jika ada penggunaan air.

Media pemadaman yang tidak sesuai: Jangan gunakan media bertekanan tinggi yang dapat menyebabkan terbentuknya campuran debu-udara yang dapat meledak.

5.2 Bahaya khusus yang timbul akibat zat atau campuran

Bahaya khusus yang timbul dari zat kimia: Karbon hitam mungkin tidak terlihat terbakar kecuali jika bahan diaduk dan muncul percikan. Karbon hitam yang telah terbakar harus diamati secara saksama selama setidaknya 48 jam untuk memastikan bahwa tidak ada bahan yang masih terbakar.

Produk pembakaran berbahaya: Karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), dan belerang oksida

5.3 Saran untuk pemadam kebakaran

Peralatan pelindung khusus untuk pemadam kebakaran: Gunakan alat pelindung pemadam kebakaran yang lengkap, termasuk alat bantu pernapasan mandiri (SCBA). Karbon hitam yang basah menyebabkan permukaan menjadi sangat licin.

BAGIAN 6: Tindakan pelepasan yang tidak disengaja

6.1 Tindakan pencegahan pribadi, alat pelindung, dan prosedur darurat

Tindakan pencegahan pribadi: Karbon hitam yang basah menyebabkan permukaan menjadi sangat licin. Hindari pembentukan debu. Gunakan perlengkapan pelindung pribadi yang sesuai. Lihat Bagian 8.

Untuk responden darurat: Gunakan perlengkapan pelindung pribadi yang disarankan pada Bagian 8.

6.2 Tindakan pencegahan dampak lingkungan

Tindakan pencegahan dampak lingkungan: Karbon hitam tidak berbahaya terhadap lingkungan. Bendunglah tumpahan produk di tanah, jika memungkinkan. Sebagai tindakan pencegahan yang baik, minimalkan kontaminasi air selokan, tanah, air tanah, sistem drainase, atau tubuh air lainnya.

6.3 Metode dan bahan untuk pembendungan dan pembersihan

Metode pembendungan: Cegahlah kebocoran atau tumpahan lebih lanjut jika aman untuk dilakukan.

Metode pembersihan: Tumpahan yang sedikit sebaiknya divakum jika memungkinkan. Tidak disarankan untuk melakukan penyapuan kering. Disarankan untuk menggunakan vakum yang dilengkapi dengan filter udara partikulat berefisiensi tinggi (HEPA). Jika dibutuhkan, semprotan air ringan akan mengurangi debu untuk penyapuan kering. Tumpahan yang banyak dapat dipindahkan ke kontainer atau wadah. Lihat Bagian 13.

6.4 Referensi ke bagian lain

Referensi ke bagian lain: Lihat Bagian 8. Lihat Bagian 13.

BAGIAN 7: Penanganan dan penyimpanan

7.1 Tindakan pencegahan untuk penanganan yang aman

Saran untuk penanganan yang aman: Hindari pembentukan debu. Jangan menghirup debu. Sediakan ventilasi pembuangan setempat untuk meminimalkan pembentukan debu. Jangan menggunakan udara yang terkompresi.

Lakukan tindakan pencegahan bahaya terhadap listrik statis. Berikan tindakan pencegahan yang memadai, seperti melakukan pentanahan/pembumian (*grounding*) dan pengikatan (*bonding*) listrik. Peralatan pentanahan dan sistemnya mungkin dibutuhkan dalam kondisi tertentu. Praktik kerja yang aman meliputi: menyingkirkan sumber percikan yang mungkin berada di dekat debu karbon hitam, penanganan pekerjaan yang baik untuk menghindari akumulasi debu pada semua permukaan, desain dan perawatan ventilasi buangan udara yang sesuai untuk mengontrol tingkat debu di udara agar berada di bawah batas paparan yang berlaku. Jika dibutuhkan pekerjaan panas, area kerja harus segera dibersihkan dari debu karbon hitam.

Pertimbangan kebersihan umum: Lakukan penanganan sesuai dengan praktik kebersihan dan keamanan industri yang baik.

7.2 Kondisi penyimpanan yang aman, termasuk semua ketidaksesuaian

Kondisi tempat penyimpanan: Simpanlah di tempat yang kering, dingin, dan memiliki ventilasi yang baik. Jauhkan dari panas, sumber percikan, dan pengoksidasi kuat.

Karbon hitam tidak dapat diklasifikasikan sebagai Divisi 4.2, zat yang dapat memanaskan sendiri menurut kriteria tes PBB. Akan tetapi, kriteria PBB untuk menentukan jika suatu bahan memanaskan sendiri bergantung pada volumenya. Klasifikasi ini mungkin tidak sesuai untuk wadah penyimpanan dengan volume besar.

Sebelum memasukkan bejana dan ruang tertutup yang berisi karbon hitam, ujilah terlebih dahulu apakah terdapat cukup oksigen, gas yang mudah terbakar, dan potensi kontaminan udara yang beracun. Jangan biarkan debu terakumulasi pada permukaan.

Bahan yang tidak sesuai: Pengoksidasi kuat.

7.3 Penggunaan akhir tertentu

Tindakan Manajemen Risiko: Berdasarkan Pasal 14.4 mengenai Peraturan REACH, skenario pemaparan belum dikembangkan karena zat ini tidak berbahaya.

BAGIAN 8: Pengendalian pemaparan/ perlindungan diri

8.1 Parameter kontrol
 Panduan pemaparan: Batas pemaparan saat ini tersedia untuk karbon hitam (Nomor CAS: 1333-86-4). Daftar negara berikut tidak inklusif.

<u>Negara</u>	<u>Konsentrasi, mg/m³</u>
Amerika Serikat	3,5, TWA, OSHA-PEL 3,0, TWA, ACGIH-TLV®, dapat terhirup 3,5, TWA, NIOSH-REL
Argentina	3,5, TWA
Australia	3,0, TWA, dapat terhirup
Belgia	3,6, TWA
Brasil	3,5, TWA
Finlandia	3,5, TWA; 7,0, STEL
Hong Kong	3,5, TWA
Indonesia	3,5, TWA/NAB
Irlandia	3,5, TWA; 7,0, STEL
Italia	3,5, TWA, dapat terhirup
Jepang – MHLW	3,0
Jepang – SOH	4,0, TWA; 1,0, TWA, dapat terhirup oleh paru-paru
Jerman – BeKGS527	0,5, TWA, dapat terhirup oleh paru-paru; 2,0, TWA, dapat terhirup (nilai DNEL)
Kanada (Ontario)	3,0, TWA, dapat terhirup
Kolombia	3,0, TWA, dapat terhirup
Korea	3,5, TWA
Malaysia	3,5, TWA
Meksiko	3,5, TWA
Mesir	3,5, TWA
Prancis – INRS	3,5, TWA/VME dapat terhirup
Republik Ceko	2,0, TWA
Rusia	4,0, TWA
Spanyol	3,5, TWA (VLA-ED)
Swedia	3,0, TWA
Tiongkok	4,0, TWA 8,0, TWA, STEL (15 mnt)
United Kingdom	3,5, TWA, dapat terhirup; 7,0, STEL, dapat terhirup
UE REACH DNEL	2,0, TWA, dapat terhirup; 0,5, TWA dapat terhirup oleh paru-paru

*Silakan baca versi standar atau peraturan yang mungkin berlaku saat ini untuk operasi Anda.

ACGIH®	Konferensi Pakar Hiegenis Kalangan Industri dan Pemerintahan Amerika (<i>American Conference of Governmental Industrial Hygienists</i>)
mg/m ³	miligram per meter kubik
DNEL	batas tingkat tanpa efek (<i>derived no-effect level</i>)
NIOSH	Institut Nasional untuk Keselamatan dan Kesehatan pada Pekerjaan (<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>)
OSHA	Administrasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (<i>Occupational Safety and Health Administration</i>)
PEL	batas pemaparan yang diizinkan (<i>permissible exposure limit</i>)
REL	batas pemaparan yang disarankan (<i>recommended exposure limit</i>)
STEL	batas pemaparan jangka pendek (<i>short-term exposure limit</i>)
TLV	nilai batas ambang (<i>threshold limit value</i>)
TWA	waktu tertimbang rata-rata (<i>time weighted average</i>), 8 (delapan) jam kecuali jika dijelaskan secara spesifik

Konsentrasi Tanpa Efek yang Dapat Diprediksi: Tidak berlaku

8.2 Kontrol pemaparan

Kontrol keteknikian: Gunakan pelindung proses dan/atau ventilasi buangan untuk menjaga agar konsentrasi debu di udara berada di bawah batas pemaparan.

Alat Pelindung Diri (APD)

Perlindungan Pernapasan: Alat pernapasan pemurni udara (APR) harus digunakan di tempat yang konsentrasi debu di udaranya melebihi batas pemaparan di tempat kerja. Gunakan alat pernapasan yang memberikan udara bertekanan positif jika ada kemungkinan pelepasan yang tidak dapat terkendali, tingkat pemaparan yang tidak diketahui, atau keadaan di mana APR tidak memberikan perlindungan yang memadai.

Meskipun pelindung pernapasan dibutuhkan untuk meminimalkan pemaparan terhadap karbon hitam, program harus mengikuti persyaratan dari organisasi pemerintah yang berwenang pada negara, provinsi, atau bagian negara. Berikut adalah referensi terhadap standar perlindungan pernapasan yang telah dipilih:

- OSHA 29CFR1910.134, Perlindungan Pernapasan
- CR592 Panduan untuk Seleksi dan Penggunaan Perangkat Pelindung Pernapasan
- Standar DIN/EN 143 Jerman/ Eropa, Perangkat Pelindung Pernapasan untuk Bahan Berdebu

Perlindungan tangan: Gunakan sarung tangan pelindung. Gunakan krim pelindung. Cucilah tangan dan kulit dengan sabun dan air.

Perlindungan mata/ wajah: Gunakan kacamata pengaman atau kacamata pelindung.

Perlindungan kulit: Gunakan pakaian pelindung umum untuk meminimalkan kontak dengan kulit. Cucilah pakaian setiap hari. Pakaian kerja tidak diperbolehkan untuk dibawa pulang.

Lainnya: Tempat pembilasan mata darurat dan pancuran pembasuh harus berada di dekat lokasi. Cucilah tangan dan wajah secara merata menggunakan sabun sebelum makan atau minum.

Pengendalian pemaparan lingkungan: Sesuai dengan semua persyaratan perundang-undangan dan perizinan setempat.

BAGIAN 9: Sifat fisika dan kimia

9.1 Informasi tentang sifat fisika dan kimia dasar

Tampilan:	bubuk atau butir
Warna:	hitam
Bau:	tidak berbau
Ambang bau:	tidak berlaku
Titik leleh/ titik beku:	tidak berlaku
Titik didih/ rentang didih:	tidak berlaku
Tekanan uap:	tidak berlaku
Kerapatan uap:	tidak berlaku
Sifat pengoksidasi:	tidak berlaku
Titik nyala:	tidak berlaku
Sifat mudah terbakar:	tidak mudah terbakar
Sifat mudah meledak:	Debu dapat membentuk campuran yang dapat meledak di udara

Batas ledakan (udara):	
Batas atas:	tidak tersedia
Batas bawah:	50 g/m ³ (debu)
Laju penguapan:	tidak berlaku
Kerapatan: (20°C):	1,7 – 1,9 g/cm ³
Kerapatan curah:	1,25-40 lb/ft ³ , 20-640 kg/m ³
Butir:	200-680 kg/m ³
Bubuk (halus):	20-380 kg/m ³
Kelarutan (dalam air):	tidak larut
Nilai pH: (ASTM 1512):	4-11 [50 g/l air, 68°F (20°C)]
Koefisien partisi (n-oktanol/ air):	tidak berlaku
Viskositas:	tidak berlaku
Suhu dekomposisi:	tidak berlaku
Suhu penyalaan otomatis:	>400°C
Suhu penyalaan minimal:	>600°C(BAM Perapian) (ASTM 1491-97)
Konsentrasi Minimum yang Dapat Diledakkan:	60-500 g/m ³ (ASTM E1515)
Energi penyalaan minimal:	>0.5 kJ (ASTM E2019-03)
Energi penyalaan:	tidak tersedia
Tekanan ledakan absolut maksimal:	6-10 bar (VDI 2263 Dan ASTM E1226-10)
Laju kenaikan tekanan maksimal:	30-400 bar/sekon (VDI 2263 dan ASTM E1226-88)
Kecepatan membakar:	> 45 detik (tidak diklasifikasikan sebagai “sangat mudah terbakar” atau “mudah tersulut”)
Nilai Kst:	20-100 bar-m/sec
Klasifikasi ledakan debu:	ST1
Suhu dekomposisi:	tidak tersedia

9.2 Informasi lain

Karakteristik Partikel: Nanoform (Bola, Amorf, Tanpa Perawatan Permukaan)

BAGIAN 10: Kestabilan dan reaktivitas

10.1 Reaktivitas

Reaktivitas: Dapat bereaksi secara eksotermik ketika mengalami kontak dengan pengoksidasi kuat.

10.2 Kestabilan zat kimia

Kestabilan: Stabil dalam kondisi lingkungan normal.

Data ledakan

Sensitivitas terhadap dampak mekanis: Tidak sensitif terhadap dampak mekanis.

Sensitivitas terhadap pelepasan listrik statis: Debu dapat membentuk campuran yang mudah meledak di udara. Hindari pembentukan debu. Jangan menciptakan awan debu. Lakukan tindakan pencegahan terhadap pelepasan listrik statis. Pastikan bahwa semua peralatan ditanahkan/ dibumikan sebelum memulai operasi pemindahan.

10.3 Kemungkinan reaksi berbahaya

Polimerisasi berbahaya: Tidak terjadi

Kemungkinan reaksi berbahaya: Tidak ada dalam kondisi normal.

10.4 Kondisi yang perlu dihindari

Kondisi yang perlu dihindari: Hindari suhu tinggi >400°C (>752°F) dan sumber percikan.

- 10.5 Bahan yang tidak sesuai
Bahan yang tidak sesuai: Pengokdasi kuat.
- 10.6 Produk dekomposisi yang berbahaya
Produk dekomposisi yang berbahaya: Karbon monoksida, karbon dioksida, produk organik dari pembakaran, dan sulfur oksida.

BAGIAN 11: Informasi toksikologi

11.1 Informasi mengenai efek toksikologi

Toksitas akut:

LD50 mulut: LD₅₀ (tikus) > 8000 mg/kg. (Setara dengan OECD TG 401)

LD50 penghirupan: Data tidak tersedia

LD50 kulit: Data tidak tersedia

Korosi/ iritasi kulit:

Kelinci: tidak mengiritasi. (Setara dengan OECD TG 404)

Edema = 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 4)

Eritema = 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 4)

Penilaian: Tidak mengiritasi kulit.

Kerusakan/ iritasi mata serius:

Kelinci: tidak mengiritasi. (OECD TG 405)

Kornea: 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 4)

Iris: 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 2)

Konjungtiva: 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 3)

Kemosis: 0 (skor iritasi maks. yang dapat dicapai: 4)

Penilaian: Tidak mengiritasi mata.

Sensitisasi:

Kulit marmut (Uji Buehler): tidak memekakan (OECD TG 406)

Penilaian: Tidak menyebabkan pemekaan pada hewan.

Tidak dilaporkan ada kasus pemekaan pada manusia.

Mutagenisitas sel kuman *in vitro*:

In vitro: Karbon hitam tidak sesuai untuk diujikan ke bakteri (tes Ames) dan lainnya dalam sistem *in vitro* karena sifatnya yang tidak mudah larut. Akan tetapi, ketika ekstrak pelarut organik dari karbon hitam diuji, hasilnya menunjukkan bahwa tidak ada efek mutagenik. Ekstrak pelarut organik dari karbon hitam dapat mengandung sisa-sisa hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH). Sebuah studi yang meneliti ketersediaan hayati dari PAH ini menunjukkan bahwa PAH terikat kuat dengan karbon hitam dan tidak tersedia secara hayati (Borm, 2005).

In vivo: Dalam sebuah penyelidikan percobaan, perubahan mutasi dalam gen hprt ditemukan pada sel epitelial alveolar tikus setelah terkena pemaparan penghirupan terhadap karbon hitam (Driscoll, 1997). Pengamatan ini diyakini bersifat spesifik untuk tikus dan merupakan konsekuensi dari "kelebihan beban paru-paru" yang menyebabkan peradangan kronis dan pelepasan spesies oksigen reaktif. Hal ini dianggap sebagai efek genotoksik sekunder. Dengan demikian, karbon hitam itu sendiri tidak dianggap bersifat mutagenik.

Penilaian: Mutagenisitas *in vivo* pada tikus terjadi melalui mekanisme sekunder terhadap efek ambang dan merupakan konsekuensi dari "kelebihan beban paru-paru" yang menyebabkan peradangan kronis dan pelepasan spesies oksigen genotoksik. Mekanisme ini dianggap sebagai efek genotoksik

sekunder. Dengan demikian, karbon hitam itu sendiri tidak dianggap bersifat mutagenik.

Karsinogenisitas:

Toksitasitas hewan

Tikus, oral, durasi 2 tahun.
Efek: tidak ada tumor.

Mencit, oral, durasi 2 tahun.
Efek: tidak ada tumor.

Mencit, dermal, durasi 18 bulan.
Efek: tidak ada tumor kulit.

Tikus, penghirupan, durasi 2 tahun.
Organ target: paru-paru.
Efek: inflamasi, fibrosis, tumor.

Catatan: Tumor pada paru-paru tikus dianggap terkait dengan "kelebihan beban paru-paru" dan bukan merupakan efek kimia spesifik dari karbon hitam itu sendiri di dalam paru-paru. Efek pada tikus ini telah dilaporkan dalam banyak studi mengenai partikel anorganik yang tidak mudah larut lainnya dan tampaknya bersifat spesifik pada tikus (ILSI, 2000). Tumor belum teramati pada spesies lain (yaitu mencit dan hamster) untuk karbon hitam atau partikel yang tidak mudah larut lainnya dalam situasi dan kondisi studi serupa.

Penelitian mortalitas (data manusia):

Sebuah studi terhadap para pekerja pabrik karbon hitam di UK (Sorahan, 2001) menemukan adanya peningkatan risiko kanker paru-paru di dua dari lima pabrik yang diteliti. Akan tetapi, peningkatan tersebut tidak berkaitan dengan dosis karbon hitam. Dengan demikian, para peneliti tidak menganggap bahwa peningkatan risiko kanker paru-paru disebabkan oleh pemaparan terhadap karbon hitam. Sebuah studi terhadap para pekerja pabrik karbon hitam di sebuah pabrik di Jerman (Morfeld, 2006; Buechte, 2006) menemukan bahwa terjadi peningkatan risiko kanker paru-paru yang serupa. Akan tetapi, sama seperti Sorahan, 2001 (studi di UK), para peneliti tidak menemukannya dengan pemaparan karbon hitam. Sebuah studi skala besar di AS pada 18 pabrik menunjukkan penurunan risiko kanker paru-paru pada para pekerja pabrik karbon hitam (Dell, 2006). Berdasarkan studi ini, Kelompok Kerja Februari 2006 pada Badan Riset Kanker Internasional (IARC) menyimpulkan bahwa bukti manusia untuk karsinogenisitas *tidaklah memadai* (IARC, 2010).

Sejak evaluasi IARC terhadap karbon hitam, Sorahan dan Harrington (2007) telah menganalisis ulang data penelitian di UK menggunakan hipotesis pemaparan alternatif dan menemukan adanya hubungan positif dengan pemaparan karbon hitam di dua dari lima pabrik. Hipotesis pemaparan yang sama diterapkan oleh Morfeld dan McCunney (2009) terhadap kohort Jerman. Sebaiknya, mereka tidak menemukan hubungan antara pemaparan karbon hitam dengan risiko kanker paru-paru. Dengan demikian, tidak ada bukti yang mendukung hipotesis pemaparan alternatif seperti yang digunakan oleh Sorahan dan Harrington.

Secara keseluruhan, hasil dari penyelidikan terperinci ini tidak menunjukkan adanya hubungan sebab akibat antara pemaparan karbon hitam dengan risiko kanker pada manusia.

Klasifikasi kanker IARC:

Pada tahun 2006, IARC menegaskan kembali penemuannya pada tahun 1995 bahwa "*tidak ada bukti yang memadai*" dari studi mengenai kesehatan manusia untuk menilai bahwa karbon hitam menyebabkan kanker pada manusia. IARC menyimpulkan bahwa terdapat "*bukti yang memadai*" dalam studi terhadap hewan percobaan untuk karsinogenisitas karbon hitam. Evaluasi keseluruhan IARC adalah bahwa karbon

hitam “kemungkinan bersifat karsinogenik bagi manusia (Kelompok 2B)”. Kesimpulan ini didasarkan pada panduan IARC yang pada umumnya mengharuskan klasifikasi seperti ini jika suatu spesies menunjukkan karsinogenisitas dalam dua studi atau lebih terhadap hewan (IARC, 2010).

Ekstrak pelarut karbon hitam digunakan dalam sebuah studi pada tikus di mana ditemukan tumor kulit setelah aplikasi dermal dan beberapa studi pada mencit di mana ditemukan sarkoma setelah suntikan subkutan. IARC menyimpulkan bahwa terdapat “*bukti yang memadai*” bahwa ekstrak karbon hitam dapat menyebabkan kanker pada hewan (Kelompok 2B).

Klasifikasi kanker ACGIH:

Dikonfirmasi sebagai Karsinogen Hewan dengan Relevansi terhadap Manusia yang Tidak Diketahui (Karsinogen Kategori A3).

Penilaian: Dengan menggunakan panduan swaklasifikasi berdasarkan Sistem Harmonisasi Global Klasifikasi dan Pelabelan Bahan Kimia, karbon hitam tidak diklasifikasikan sebagai zat karsinogen. Tumor paru-paru terjadi pada tikus akibat pemaparan berulang terhadap partikel lembam yang tidak mudah larut seperti karbon hitam dan partikel tidak mudah larut lainnya. Tumor pada tikus adalah hasil dari mekanisme nongenotoksik sekunder yang terkait dengan fenomena paru-paru yang kelebihan beban. Ini adalah mekanisme spesifik pada spesies tertentu yang dipertanyakan relevansinya pada klasifikasi manusia. Untuk mendukung pendapat ini, Panduan CLP untuk Toksisitas Organ Target Spesifik – Pemaparan Berulang (STOT-RE) menyebutkan bahwa paru-paru yang kelebihan beban tidaklah relevan pada manusia. Studi mengenai kesehatan manusia menunjukkan bahwa pemaparan terhadap karbon hitam tidak meningkatkan risiko karsinogenisitas.

Toksisitas reproduktif dan perkembangan: Penilaian: Tidak ada efek terhadap organ reproduktif atau perkembangan janin yang dilaporkan dalam studi toksisitas dosis berulang jangka panjang pada hewan.

Toksisitas organ target spesifik – pemaparan tunggal (STOT-SE): Penilaian: Berdasarkan data yang ada, toksisitas organ target spesifik tidak diperkirakan terjadi setelah pemaparan oral tunggal, penghirupan tunggal, atau dermal tunggal.

Toksisitas organ target spesifik – pemaparan berulang (STOT-RE):

Toksisitas hewan

Toksisitas dosis berulang: penghirupan (tikus), 90 hari, Konsentrasi Tanpa Efek Negatif (NOAEC) = 1,1 mg/m³ (dapat terhirup oleh paru-paru)

Efek organ target pada dosis tinggi adalah peradangan paru, hiperplasia, dan fibrosis.

Toksisitas dosis berulang: oral (mencit), 2 tahun, Level Tanpa Efek (NOEL) = 137 mg/kg (berat badan)

Toksisitas dosis berulang: oral (tikus), 2 tahun, NOEL = 52 mg/kg (berat badan)

Meskipun karbon hitam mengakibatkan iritasi paru-paru, perkembangbiakan sel, fibrosis, dan tumor paru-paru pada tikus dalam kondisi "kelebihan beban paru-paru", terdapat bukti yang menunjukkan bahwa tanggapan ini pada dasarnya merupakan tanggapan spesifik untuk spesies tertentu, yang tidak relevan bagi manusia.

Penelitian morbiditas (data manusia):

Hasil penelitian epidemiologis pada pekerja pabrik karbon hitam menunjukkan bahwa pemaparan kumulatif terhadap karbon hitam dapat menyebabkan sedikit penurunan nonklinis dalam fungsi paru-paru. Penelitian morbiditas pernapasan di AS menunjukkan bahwa terdapat penurunan sebesar 27 ml

dalam FEV1 akibat paparan sebesar 1 mg/m³ selama 8 jam TWA setiap hari (fraksi yang bisa dihirup) selama periode 40 tahun (Harber, 2003). Sebuah penelitian di Eropa sebelumnya menunjukkan bahwa paparan terhadap 1 mg/m³ (fraksi yang bisa dihirup) karbon hitam selama 40 tahun masa kerja akan menyebabkan penurunan sebesar 48 ml dalam FEV1 (Gardiner, 2001). Akan tetapi, perkiraan dari kedua studi tersebut hanya memiliki signifikansi statistik yang terbatas. Penurunan normal terkait umur selama periode waktu yang sama kurang lebih sebesar 1200 ml.

Dalam studi di AS, 9% dari kelompok paparan bukan perokok yang tertinggi (dibandingkan dengan 5% kelompok tak terpapar) menunjukkan gejala yang konsisten dengan gejala bronkitis kronis. Dalam studi di Eropa, batasan metodologi dalam pelaksanaan kuesioner membatasi kesimpulan yang bisa diambil dari gejala yang dilaporkan. Akan tetapi, studi ini menunjukkan adanya hubungan antara karbon hitam dengan sedikit kekeruhan pada lapisan film dada dengan efek pada fungsi paru-paru yang bisa diabaikan.

Penilaian:

Penghirupan - Dalam menerapkan panduan swaklasifikasi menurut GHS, karbon hitam tidak diklasifikasikan sebagai STOT-RE untuk efek pada paru-paru. Klasifikasi tidak selalu benar menurut dasar tanggapan unik dari tikus akibat "kelebihan beban paru-paru" setelah mengalami paparan terhadap partikel yang tidak mudah larut seperti karbon hitam. Pola efek paru-paru pada tikus, seperti tanggapan terhadap inflamasi dan fibrotik, tidak teramati pada spesies hewan pengerat lainnya, primata bukan manusia, atau manusia dalam kondisi paparan serupa. Kelebihan beban paru-paru tidak tampak relevan bagi kesehatan manusia. Secara keseluruhan, bukti epidemiologis dari penyelidikan yang dilakukan dengan baik dan benar tidak menunjukkan adanya hubungan sebab akibat antara paparan karbon hitam dengan risiko penyakit pernapasan jinak pada manusia. Klasifikasi STOT-RE untuk karbon hitam setelah paparan penghirupan berulang tidak selalu benar.

Oral: Berdasarkan data yang ada, toksisitas organ target spesifik tidak diperkirakan terjadi setelah paparan oral berulang.

Dermal: Berdasarkan data yang ada dan sifat kimiawi-fisika (ketidaklarutan, potensi penyerapan rendah), toksisitas organ target spesifik tidak diperkirakan terjadi setelah paparan dermal berulang.

Bahaya aspirasi: Penilaian: Berdasarkan pengalaman industri dan data yang ada, diperkirakan tidak ada bahaya aspirasi.

11.2. Informasi tentang bahaya lainnya

Efek buruk lainnya: Tidak tersedia informasi.

BAGIAN 12: Informasi ekologi

12.1 Toksistas

Toksistas akuatik:

Toksistas akut pada ikan: LC50 (96 hr) > 1000 mg/l. (Metode: OECD 203) - *Brachydanio rerio*.

Toksistas akut pada intervertebrata: EC50 (24 hr) > 5600 mg/l. (Metode: OECD 202). *Daphnia magna*.

Toksistas akut pada alga: EC50 (72hr) >10000 mg/l, NOEC 10.000 mg/l, Spesies: *Scenedesmus subspicatus*, Metode: OECD Guideline 201

Lumpur aktif: ECO (3 hr) > 400 mg/l, EC10 (3 hr): ca. 800 mg/l, Metode: DEV L3 (Uji TTC)

- 12.2 Persistensi dan keteruraian
Tidak larut dalam air. Diperkirakan tetap berada di permukaan tanah. Diperkirakan tidak terdegradasi.
- 12.3 Potensi bioakumulatif
Diperkirakan tidak terjadi karena sifat fisikokimia zat.
- 12.4 Mobilitas pada tanah
Diperkirakan tidak berpindah tempat. Tidak larut.
- 12.5 Hasil penilaian PBT dan vPvB
Karbon hitam tidak memenuhi kriteria PBT maupun vPvB.
- 12.6 Dampak buruk lainnya
Tidak tersedia.

BAGIAN 13: Pertimbangan pembuangan/ pemsunahan

- 13.1 Metode penanganan limbah
Pemusnahan produk: Produk harus dimusnahkan sesuai dengan peraturan yang sesuai dan dikeluarkan oleh negara, provinsi, bagian negara, atau pihak setempat yang berwenang.
- Brasil: Dianggap sebagai limbah Kelas IIA – noninert
Kanada: Bukan merupakan limbah berbahaya berdasarkan peraturan provinsi
UE: Kode Limbah UE No. 061303 sesuai dengan direktif Dewan Eropa 75/422/EEC
AS: Bukan merupakan limbah berbahaya berdasarkan U.S. RCRA, 40 CFR 261.

Pemusnahan kontainer/ kemasan: Kemasan yang kosong harus dimusnahkan sesuai dengan hukum nasional dan setempat.

BAGIAN 14: Informasi transportasi

Asosiasi Karbon Hitam Internasional (*International Carbon Black Association*) menetapkan pengujian tujuh referensi karbon hitam ASTM sesuai dengan metode PBB, Zat Padat yang Memanas Sendiri. Ketujuh referensi karbon hitam ini membuktikan bahwa produk “bukan merupakan zat yang memanas sendiri pada Divisi 4.2.” Karbon hitam yang sama diuji berdasarkan metode PBB, Zat Padat Mudah Terbakar dan telah terbukti “bukan merupakan zat padat mudah terbakar pada Divisi 4.1.”; menurut rekomendasi PBB tentang Pengangkutan Barang Berbahaya yang berlaku.

Organisasi berikut tidak mengklasifikasikan karbon hitam sebagai “muatan berbahaya” jika “karbon nonaktif dan berasal dari mineral”. Produk karbon hitam dari Birla Carbon memenuhi definisi ini.

<u>DOT</u>	<u>IMDG</u>	<u>RID</u>	<u>ADR</u>	<u>ICAO (udara)</u>	<u>IATA</u>
14.1	No. UN/ID				
14.2	Nama Pengiriman yang Benar	Tidak diatur			
14.3	Kelas Bahaya	Tidak diatur			
14.4	Kelompok Kemasan	Tidak diatur			

BAGIAN 15: Informasi mengenai peraturan

- 15.1 Peraturan/undang-undang keselamatan, kesehatan dan lingkungan yang khusus untuk bahan atau campuran

Inventaris internasional:

Karbon hitam, nomor CAS 1333-86-4, muncul dalam inventaris berikut:

AS:	TSCA
Australia:	AICIS
Eropa (UE):	EINECS (EINECS-RN: 215-609-9)

Filipina:	PICCS
Jepang:	ENCS
Kanada:	DSL
Korea:	KECI
Selandia Baru:	NZIoC
Taiwan:	TCSI
Tiongkok:	IECSC
Thailand:	TECI

BAGIAN 16: Informasi lainnya

Birla Carbon U.S.A., Inc. 370 Columbian Chemicals Lane Franklin, LA 70538-1149, U.S.A. Telephone +1 337 836 5641	Birla Carbon Brasil Ltda. Estrada Renê Fonseca S/N Cubatão SP Brazil CEP 11573-904 PABX Operator +55 13 3362 7100	Birla Carbon Egypt S.A.E. El-Nahda Road Amreya, Alexandria, Egypt +20 3 47 70 102	Birla Carbon China (Weifang) Co., Ltd. Binhai Economic Development Zone Weifang, Shandong, 262737, PRC Telephone +86 (0536) 530 5978
Birla Carbon U.S.A., Inc. 3500 South Road S Ulysses, KS 67880-8103, U.S.A. Telephone +1 620 356 3151	Birla Carbon Italy S.R.L. Via S Cassiano, 140 I - 28069 San Martino di Trecate (NO) Italy Telephone +39 0321 7981	Birla Carbon India Private Limited K-16, Phase II, SIPCOT Industrial Complex Gummidipoondi – 601201 Dist: Thiruvallur, Tamil Nadu India +91 44 279 893 01	Birla Carbon China (Jining) Co. Ltd. No 6, Chenguang Road Jibe High-Tech Industry Park Zone, 272100 Jining, Shandong Province, China +86 537 677 9081
Birla Carbon Canada Ltd. 755 Parkdale Ave. North P.O. Box 3398, Station C Hamilton, Ontario L8H 7M2 Canada Telephone +1 905 544 3343	Birla Carbon Hungary Ltd. H - 3581 Tiszaújváros P.O.B. 61, Hungary Telephone +36 49 544 000	Birla Carbon India Private Limited Village Lohop, Patalganga, Taluka: Khalapur Dist.: Raigad 410207 Maharashtra, India +91 22 2192 250133	Birla Carbon Korea Co., Ltd. #1-3, Ulha-Dong Yeosu city, cheonnam 555-290, Korea Telephone 82-61-688-3330
Birla Carbon Brasil Ltda. Via Frontal km, 1, S/N. Polo Petroquimico Camaçari Bahia Brazil CEP 42.810-320 Telephone +55 71 3616 1100	Birla Carbon Spain, S.L.U. Carretera Gajano-Pontejos 39792 Gajano, Cantabria Apartado 283, Santander, Spain Telephone +34 942 503030	Birla Carbon India Private Limited Murdhwa Industrial Area P.O. Renukook, Dist: Sonebhadra U.P. Pin – 231 217 India +91 5446 252 387/88/89/90/91	Birla Carbon Thailand Public Co. Ltd. 44 M.1, T. Posa, A. Muang Angthong 14000 +66 35 672 150-4

Referensi:

Borm, P.J.A., Cakmak, G., Jermann, E., Weishaupt C., Kempers, P., van Schooten, F.J., Oberdorster, G., Schins, RP. (2005) Formation of PAH-DNA adducts after in-vivo and vitro exposure of rats and lung cell to different commercial carbon blacks. *Tox.Appl. Pharm.* 1:205(2):157-67.

Buechte, S, Morfeld, P, Wellmann, J, Bolm-Audorff, U, McCunney, R, Piekarski, C. (2006) Lung cancer mortality and carbon black exposure – A nested case-control study at a German carbon black production plant. *J.Occup. Env.Med.* 12: 1242-1252.

Dell, L, Mundt, K, Luipold, R, Nunes, A, Cohen, L, Heidenreich, M, Bachand, A. (2006) A cohort mortality study of employees in the United States carbon black industry. *J.Occup. Env. Med.* 48(12): 1219-1229.

Driscoll KE, Deyo LC, Carter JM, Howard BW, Hassenbein DG and Bertram TA (1997) Effects of particle exposure and particle-elicited inflammatory cells on mutation in rat alveolar epithelial cells. *Carcinogenesis* 18(2) 423-430.

Gardiner K, van Tongeren M, Harrington M. (2001) Respiratory health effects from exposure to carbon black: Results of the phase 2 and 3 cross sectional studies in the European carbon black manufacturing industry. *Occup. Env. Med.* 58: 496-503.

Harber P, Muranko H, Solis S, Torossian A, Merz B. (2003) Effect of carbon black exposure on respiratory function and symptoms. *J. Occup. Env. Med.* 45: 144-55.

ILSI Risk Science Institute Workshop: The Relevance of the Rat Lung Response to Particle to Particle Overload for Human Risk Assessment. *Inh. Toxicol.* 12:1-17 (2000).

International Agency for Research on Cancer: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2010), Vol. 93, February 1-14, 2006, Carbon Black, Titanium Dioxide, and Talc. Lyon, France.

Morfeld P, Büchte SF, Wellmann J, McCunney RJ, Piekarski C (2006). Lung cancer mortality and carbon black exposure: Cox regression analysis of a cohort from a German carbon black production plant. *J. Occup. Env. Med.* 48(12):1230-1241.

Morfeld P and McCunney RJ, (2009). Carbon Black and lung cancer testing a novel exposure metric by multi-model inference. *Am. J. Ind. Med.* 52: 890-899.

Sorahan T, Hamilton L, van Tongeren M, Gardiner K, Harrington JM (2001). A cohort mortality study of U.K. carbon black workers, 1951-1996. *Am. J. Ind. Med.* 39(2):158-170.

Sorahan T, Harrington JM (2007) A “Lugged” Analysis of Lung Cancer Risks in UK Carbon Black Production Workers, 1951–2004. *Am. J. Ind. Med.* 50, 555–564.

Data dan informasi yang terdapat di dalam dokumen ini merupakan pengetahuan dan pengalaman kami pada saat ini dan ditujukan untuk mendeskripsikan produk kami untuk menangani masalah kesehatan dan keselamatan di tempat kerja. Pengguna produk ini bertanggungjawab sepenuhnya untuk menentukan keberlanjutan dari produk untuk penggunaan apa pun dan dengan cara apa pun yang diinginkan, serta menentukan peraturan yang berlaku untuk penggunaan tersebut dalam yurisdiksi yang relevan. Lembar Data Keselamatan ini diperbarui secara periodik sesuai dengan standar kesehatan dan keselamatan yang berlaku.

Manajer Global – Pendampingan Produk

BC.HSE@adityabirla.com

Tanggal revisi sebelumnya: 05.10.2023

Alasan revisi: Pembaruan pada Bagian 1, 15 dan 16