

SELAMAT DATANG PARA PESERTA TRAINING IMSBC CODE

Metode pengujian dan penanganan Kargo Curah Padat sesuai dengan IMSBC Code dan Permenhub nomor 06 tahun 2021

**Bimbingan Teknis Barang Curah Padat
Banjarmasin, 06 Juni 2023**

"I can't change the direction of the wind, but I can change the sails to reach my destination"



PROFILE NARASUMBER

Nama	: Capt. Awaluddin SSiT MMar
TTL	: Pinrang, 18 Desember 1981
Pendidikan	: S1 Sarjana Sains Ilmu Terapan
	: Ahli Nautika Tingkat III
	: Ahli Nautika Tingkat II
	: Ahli Nautika Tingkat I
Sea experience	: 16 Tahun
Trading area	: World wide
Last rank	: Master
Pekerjaan	: Senior Marine PT Sucofindo
	: Tenaga ahli Hubla untuk PM 06/2021 (IMSBC) dan PM 16 (IMDG Code)
	: Trainer ISPS Code PT Sucofindo
	: Dosen Akademi Maritim Nusantara
Alamat	: Jln. Ujang dewa, Nunukan selatan Kalimantan Utara
Telepon	: 0822 2742 2274

Referensi

1. **Statistik kecelakaan Kapal kargo Curah Padat** (*International Association of Dry Cargo Shipowners*) *INTERCARGO's* dalam laporan tahunannya menyampaikan statistic kecelakaan akibat likuifaksi. Laporan periode 2008-2017 menunjukan 101 korban jiwa dan 9 kapal cargo (Totak kejadian tercatat 202 korban jiwa dalam 53 kecelakaan). Dari 9 kasus terdapat 6 diantaranya yang merupakan vessel yang mengangkut Nickel ore dari Indonesia,
2. Konvensi internasional Safety of Live at Sea, 1974 (SOLAS) pada chapter VI menekankan pentingnya pengelolaan tata cara penganganan dan pengangkutan kargo curah padat (solid bulk cargo), yang selanjutnya di tuangkan dalam International Maritime Solif Bulk Cargoes Code (IMSBC Code)
3. IMSBC Code memuat informasi tentang bahaya terkait dengan jenis kargo curah padat tertentu, dan bagaimana cara penganganan serta pengujian barang tersebut
4. IFIA, Metas & Minerals Comitte, *Transportable Moisture Limit Code Of Practice*
5. Diterbitkannya Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 6 Tahun 2021 Tentang Tatacara Penganganan dan Pengangkutan Barang Curah Pada di Pelabuhan.

Istilah

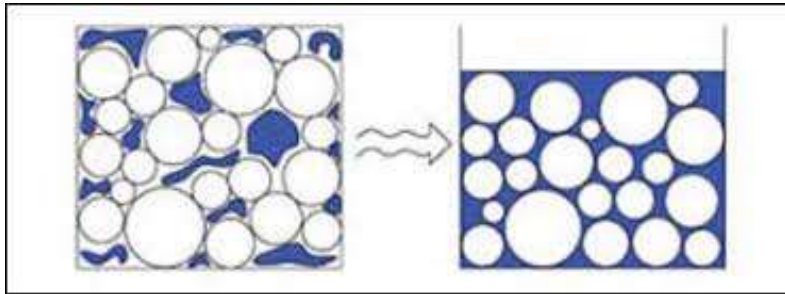
1. **Barang Curah Padat** adalah barang atau muatan termasuk limbah, selain cairan atau gas, terdiri dari kombinasi partikel, butiran, atau potongan material lebih besar yang umumnya seragam dalam komposisi yang dimuat secara langsung ke ruang muat Kapal tanpa penahan.
2. **Kadar Air / Moisture Content** yang selanjutnya disebut MC adalah air, es, atau cairan lainnya yang terkandung dalam sampel representatif dinyatakan sebagai persentase total berat basah dari sampel tersebut
3. Batas maksimum kadar air yang dapat diangkut yang selanjutnya disebut **Transportable Moisture Limit (TML)** adalah kandungan kelembapan Barang Curah Padat maksimum yang dapat diangkut oleh Kapal.
4. Kelompok Barang Curah Padat :
 1. Grup A, Barang Curah Padat yang dapat mencair (likuifaksi) jika moisture > TML
 2. Grup B, Barang Curah Padat yang memiliki bahaya kimia
 3. Grup C, Barang Curah Padat selain tidak memiliki bahaya likuifaksi maupun bahaya Kimia
 4. Grup A dan B, Barang Curah Padat yang dapat mencair dan memiliki bahaya kimia

Istilah (lanjutan)

5. **Sampling** adalah proses pengambilan sampel untuk mengambil sejumlah kecil sampel yang representatif dari suatu partai barang.
6. **Sampel** adalah suatu bagian kecil mewakili suatu populasi yang diambil oleh petugas berdasarkan metode pengambilan sample yang standar
7. **Sampel antaran** adalah contoh barang / cargo yang dibawa oleh pelanggan dan diserahkan langsung ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian
8. **Sampel primer** adalah contoh atas barang / kargo yang diambil oleh sampler berdasarkan metode standar internasional pengambilan sampel yang digunakan secara universal
9. **Umpire sampel (referee sample)** adalah sampel yang digunakan sebagai dasar untuk menyelesaikan akhir perbedaan hasil (dispute) antara pembeli dan penjual, file sampel yang disimpan untuk masa simpan yang telah ditentukan
10. **Pengujian** adalah proses analisa laboratorium terhadap sampel untuk mengetahui kadar/kandungan parameter tertentu yang terdapat pada suatu komoditi/cargo

Bahaya Cargo Curah padat

1. **Bahaya Liquefaction**, Suatu keadaan dimana kandungan air dalam cargo mempengaruhi kekuatan kohesi antar partikel padat sehingga strukturnya menjadi tidak stabil



Proses likuifaksi dalam partikel padat



Nikel ore yang terlikuifaksi



Kapal tenggelam akibat likuifaksi kargo

Bahaya Cargo Curah padat

2. Bahaya Kimia, Cargo yang karena sifat kimiawinya dapat menyebabkan keadaan berbahaya diatas kapal (Kebakaran, Oksidator, Radioaktif, Korosif, Uap Beracun, Bahaya Kesehatan lainnya)

Chemical Hazard	Notational Reference
Combustible Solids	CB
Self Heating Solids	SH
Solids that Evolve flammable gas when wet	WF
Solids that Evolve toxic gas when wet	WT
Toxic Solids	TX
Corrosive solids	CR
Other Hazards	OH



Kebakaran kargo diatas kapal



Spontaneous Combustion

Batubara

Group A

Kargo dengan bahaya
Likuifaksi

Aluminium Fluoride	Iron and Steel Slag mixture
Bauxite	Iron Concentrate
Ca-Fluodide, Ca-Sulphate, Ca- Carbonate	Iron Ore
Cement Copper/ Mineral Concentrate	Iron Oxide
Chemical Gypsum	Lead Concentrate
Coal Slurry	Manganese ore
Coke Breeze	Mineral Concentrate
Copper Concentrates	Nickel Ore
Copper Slag	Olivine Sand
Fly Ash	Titanonagnetic sand
Ilmenite Clay	Zinc Slag
Ilmenite Sand	Zircon Kyanite Concentrate

Group B

Kargo dengan bahaya
Kimia

Aluminium ferrosilicon powder, UN 1395

Aluminium nitrate UN 1438

Aluminium silicon powder, uncoated UN 1398

Aluminium smelting by-products or Aluminium remelting by-products UN 3170

Ammonium nitrate UN 1942

Ammonium nitrate-based fertilisers UN 2071

Ammonium nitrate-based fertilisers UN No 2067

Amorphous sodium silicate lumps

Barium Nitrate UN 1446

Boric acid

Brown coal briquettes

Calcium nitrate UN 1454

Castor beans or castor meal or castor pomace or castor flake UN 2969

Charcoal

Coal tar pitch

Copra (dry) UN 1363

Copra cake

Copra expeller pellets

Copra meal

Group A dan B

Kargo dengan Likuifasi
dan bahaya Kimia

ALUMINA HYDRATE

Aluminium hydroxide

ALUMINIUM SMELTING/REMELTING BY- PRODUCTS, PROCESSED

Bottom ash

Calcined pyrites

Calcium fluoride

CLINKER ASH

FLUE DUST, CONTAINING LEAD AND ZINC

FLUORSPAR

METAL SULPHIDE CONCENTRATES

METAL SULPHIDE CONCENTRATES, CORROSIVE UN 1759

METAL SULPHIDE CONCENTRATES, SELF-HEATING UN 3190

MONOCALCIUMPHOSPHATE (MCP)

PEAT MOSS

PYRITES, CALCINED

Pyritic ash

SAND, MINERAL CONCENTRATE, RADIOACTIVE MATERIAL, LOW SPECIFIC ACTIVITY (LSA-I) UN 2912

ZINC OXIDE ENRICHED FLUE DUST

Group B (dan A)

Kargo dengan Bahaya Kimia
dan Likuifasi

COAL

Grup B only jika

- Size -1 mm < 10% **dan**
- Size -10 mm < 50%

Materials Hazardous only in Bulk **(MHB)**

- Combustible Solids (CB)
- Self-heating Solids (SH)
- Solids that evolve flammable gas when wet (WF)
- **Corrosive Solids (CR)**

Prosedur Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021

Pasal 14

1. Pengirim/Shipper harus memastikan sbb :

- Pengambilan sampel perwakilan dari **keseluruhan barang yang akan dimuat**
- Pengujian untuk **menentukan Barang Curah Padat aman** dimuat di Kapal
- **Pengendalian MC** untuk memastikan MC tidak melebihi TML

2. Prosedur pengambilan sampel

- Jangka waktu pengujian TML dan pemuatan **tidak boleh lebih dari 6 bulan**
- Melakukan pengujian ulang TML **jika terjadi perubahan komposisi dan karakteristik**
- Jangka waktu pengujian MC dan pemuatan **tidak boleh lebih dari 7 hari**

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021

Pasal 6 ayat 2 dan Pasal 9

1. Grup A sesuai metode Lampiran II **IMSBC Code**

- *Transportable Moisture Limit*
- *Moisture Content*

2. Grup B sesuai metode **UN Manual of Tests and Criteria** (Paling Sedikit)

- Kadar Racun (Toksistas)
- Kadar Korosifitas

Transportable Moisture Limit

Prinsip Dasar Pengujian Transportable Moisture Limit

1. Pengujian dilakukan untuk mengukur **Flow Moisture Point (FMP)**
2. **Transportable Moisture Limit (TML)** adalah $0.9 \times \text{FMP}$ (flow Table)
3. **Transportable Moisture Limit (TML)** adalah $0.7 \times \text{saturasi (Proctor)}$
4. Moisture Content (MC) kargo tidak boleh melebihi nilai Transportable Moisture Limit

Informasi Penting

1. Nilai TML sangat dipengaruhi mineralogi dari material cargo
2. Nilai TML berlaku 6 Bulan, namun jika ada perubahan mineralogi pada stockpile (blending) maka perlu ditetapkan kembali nilai TML
3. Sucofindo Menerbitkan Report hasil uji, sementara Cargo Declaration diterbitkan oleh Shipper

Peran Laboratorium dalam Permenhub 06 tahun 2021

Prosedur Pengujian Sampel, meliputi:

Tugas:

- Melakukan pengujian sampel barang curah padat
- Menerbitkan Sertifikat / dokumen hasil uji barang curah padat (cth: sertf. MC, TML. Lembar Penentuan MC / FMP, Sertf. Korosifitas, dll)

Laboratorium yang melaksanakan pengujian sampel barang curah padat **dg persyaratan, sbb:**

- a. Bukti berbentuk badan hukum Indonesia;
- b. Salinan akta pendirian badan hukum beserta perubahannya yang terakhir serta pengesahan dari Kemenkumham;
- c. Struktur organisasi dan daftar personil dg status pegawai tetap;
- d. Salinan surat akreditasi dari Badan Standarisasi Nasional;
- e. Salinan surat penetapan tenaga ahli surveyor dari Menteri yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang ESDM (min. 2 tenaga ahli);
- f. 2 rangkap Prosedur pengujian sampel Barang Curah Padat;

g. Kepemilikan peralatan pengujian.

- a. Gambaran /uraian singkat metode pengujian MC
- b. Gambaran/uraian singkat metode penentuan TML, dg ketentuan:
 - sesuai dg metode yg dipersyaratkan dlm Lampiran III IMSBC Code
 - Dapat dengan mudah dilakukan pengujian kembali
 - Memberikan hasil yg sesuai dg stabilitas kapal
 - Konsisten atau selaras dg umpan balik
 - Dapat memberikan margin atau batas keselamatan sehubungan dg resiko pencairan
 - Memberikan kriteria dapat diangkut utk memastikan MC yg akan dimuat kurang dari TML
- c. Petunjuk penerapan metode pengujian, dg ketentuan:
 - dibuat dlm bahasa Indonesia dan Inggris
 - memuat prosedur pengawasan/pengendalian internal secara berkala untuk memastikan prosedur telah dijalankan dg benar, yaitu:
 - Formulir bahwa barang curah padat yg akan dimuat di kpl telah ditandai atau diidentifikasi dan hasil pengujiannya telah dilaporkan
 - Daftar, pemeliharaan & kalibrasi peralatan untuk pengujian
 - Uraian singkat utk menentukan pihak yg melakukan pengujian
 - Uraian singkat utk menentukan penanggung jawab pelaksanaan prosedur pengujian & pelatihan pengujian
 - Memuat nama penanggung jawab prosedur pengujian

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021

GRUP A :

IMSBC Code, Appendix 2, Laboratory Test Procedure, associated apparatus and Standard

1. Metode Flow Table
2. Metode Penetration
3. Metode Proctor / Fagerberg



FLOW TABLE TEST: Size Fraction - 7mm



PROCTOR FAGERBERG: Size Fraction - 5r



PENETRATION TEST
- 10 mm: Small Cell
- 25 mm: Large Cell

Metode Flow Table

1. Umum digunakan untuk konsentrat mineral dengan ukuran butir $< 1\text{mm}$
2. Dapat digunakan untuk material s.d 7mm
3. Kurang cocok untuk material dengan kandungan lempung (clay) yang tinggi

Cara kerja :

1. Cetak sample dalam mould dan dipadatkan
2. Lepaskan mould
3. Putar engkol sebanyak 50 kali
ukur diameter dasar sample
4. Keringkan untuk penetapan kadar air



Metode Flow Table – Peralatan uji

1. *Flow Table Apparatus* dengan cetakan (sesuai ASTM C-230-68)
2. Alat Pemadat / Penumbuk yang dapat diatur dengan ukuran diameter penampang 30 mm
3. Timbangan dengan wadah sampel (sesuai ASTM C109-73)
4. Gelas ukur atau buret berkapasitas 100-200 mL dan 10 mL.
5. Mangkok pencampur berdiameter sekitar 30
6. Oven pengering dengan alat pengatur suhu 110°C.
7. APD yang sesuai (gloves, kaca mata, maske)

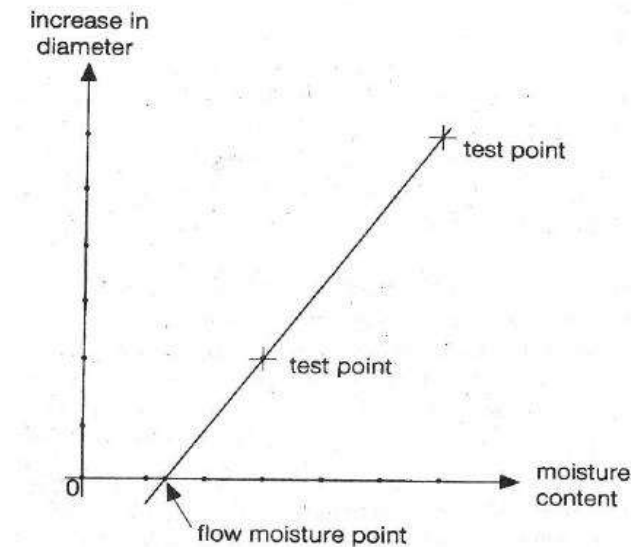
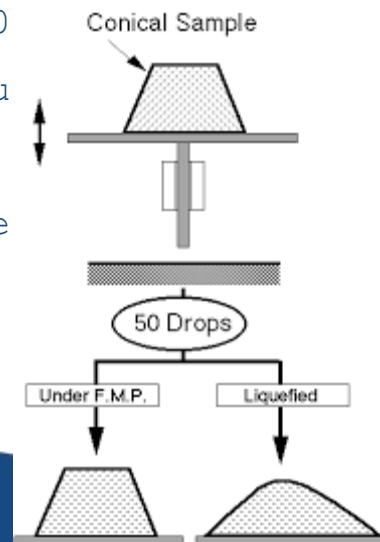


Figure D.1.1.4-1



Metode Proctor / Fagerberg

1. Umum digunakan untuk material dengan toptsize 5 mm
2. Kurang cocok untuk material dengan rapuh atau memiliki porositas tinggi

Prinsip kerja :

1. Test dilakukan untuk mengetahui kadar air maksimum
2. Keringkan sample terlebih dahulu, kemudian buat 5-10 porsi test dengan menambahkan air untuk mendapatkan kurva compaction yang lengkap
3. Masukkan sample secara bertahap dalam silinder proctor, kemudian padatkan 25 kali setiap layer
4. Buka silinder bagian atas kemudian ratakan dan ukur kadar airnya melalui pengeringan dengan oven
5. Lakukan plot hasil kadar air pada kurva compaction



Metode Proctor– Peralatan uji

1. Standar Proctor dengan kapasitas 1 liter
2. Compaction hammer (pemadat) dengan berat 150g dan 350 g
3. Timbangan dengan ketelitian 1 mg
4. Piknometer untuk penetapan berat jenis
5. Gelas ukur atau buret berkapasitas 100-200 mL dan 10 mL.
6. Mangkok pencampur berdiameter sekitar 30 cm.
7. Oven pengering dengan alat pengatur suhu hingga sekitar 110°C.
8. APD yang sesuai (gloves, kaca mata, masker)

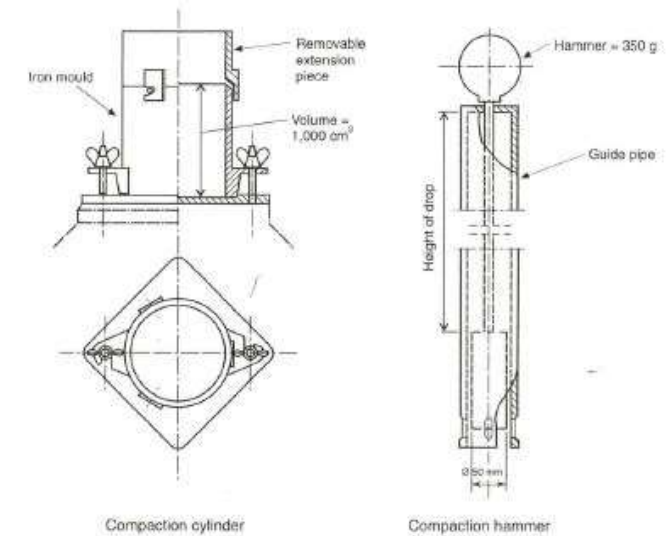


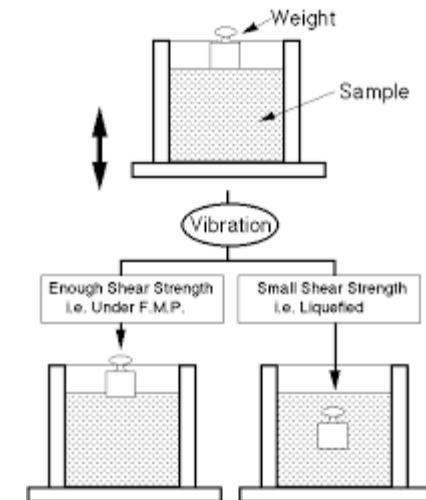
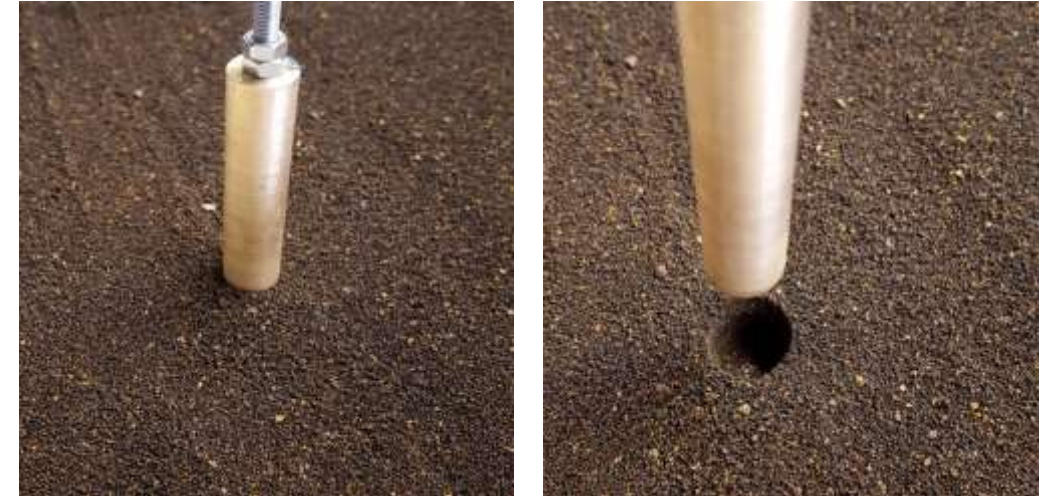
Figure 1.3.2 – Proctor apparatus

Metode Penetration

1. Umum digunakan untuk material dengan toptsize 25 mm
2. Kurang cocok untuk material dengan rapuh atau memiliki porositas tinggi

Prinsip kerja :

Sample digetarkan dalam silinder dengan kecepatan 2 g rms (g = percepatan gravitasi) selama 6 menit, FMP ditetapkan berdasarkan skala kedalaman penetration bit



Metode Penetration – Peralatan uji

1. Penetration TML apparatus :

- Meja penggetar
- Silinder
- Indikator (penetration bit dan holder)
- Tamper / pemadat

2. Penetration Bit

3. Oven pengering dengan alat pengatur suhu hingga sekitar 110°C



Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021

GRUP B :

UN Manual of Tests and Criteria, Part III, Classification Procedures, Test Methods and Criteria Relating To Various Hazard Classes

1. Combustible solids (33.2.3. Test method for Flammable solids)
2. Self-heating solids (33.4.6. Test methods for self-heating substances)
- 3. Corrosive solids (37.4. Test methods for corrosion to metals)**
4. Solid that evolve flammable gas when wet test (33.5.4. Test methods for substances which in contact with water emit flammable gasses)

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021 Group B (*Combustible Solids*)

Kegiatan

Sample powder atau granular dalam bentuk komersial dibentuk memanjang tidak terputus dengan cara dimasukan dalam cetakan dan jatuhkan penutup cetakan dari ketinggian 20 mm sebanyak 3 kali.

Letakan sampel yang sudah dicetak pada alas keramik.

Bakar menggunakan gas bakar pada salah satu ujungnya sampai terbakar atau maksimal 2 menit (5 menit untuk bubuk logam dan paduan logam).

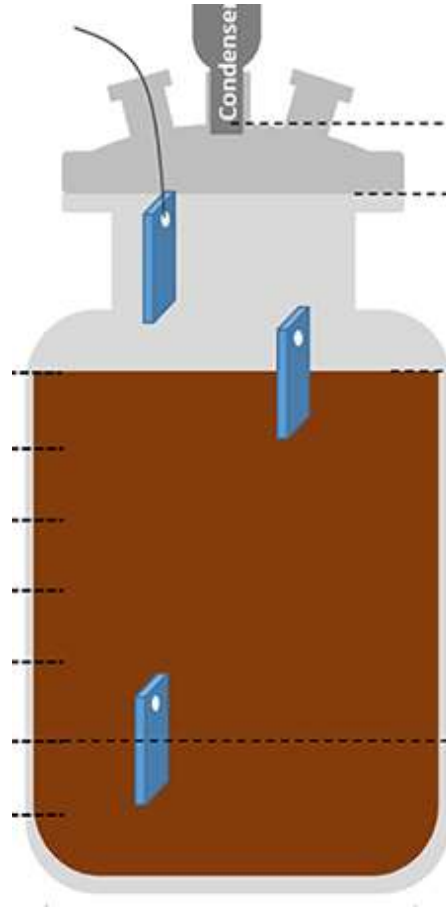
Amati pembakaran menjalar di sepanjang 200 mm dalam waktu minimal 2 menit (20 menit untuk bubuk logam dan paduan logam)

Jika sampel tidak menyala dan menyebarkan pembakaran sepanjang 200 mm dalam waktu 2 menit (20 menit) maka tidak dikategorikan sebagai mudah terbakar

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021 Group B (*Combustible Solids*)

Jenis Padatan	Class 4.1: Flammable solids	MHB: Combustible solids: MHB (CB)
	Waktu bakar, jarak bakar	Waktu bakar, jarak bakar
Bubuk logam	5-10 menit, 250 mm	≤ 20 menit, 200 mm
Bahan padat	< 45 detik, 100 mm	≤ 2 menit, 200 mm

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021 Group B (*Korosifitas*)



Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021 Group B (*Korosifitas*)

Waktu Paparan (Hari)	Kehilangan Massa (%)
7	13,5
14	26,5
21	39,2
28	51,5
Catatan: Nilai ini hasil perhitungan berdasarkan kecepatan korosi sebesar 6,25 mm/tahun	

Waktu Paparan (Hari)	Minimum kedalaman intrusi (μm)
7	120
14	240
21	360
28	480

Metode Pengujian Sampel dalam Permenhub 06 tahun 2021 Group B (*Self Heating*)

Merupakan hasil dari reaksi eksotermis pada suatu material, dimana suhu material menjadi lebih tinggi dibandingkan suhu di sekitarnya

Tahap Pengujian	Hasil	Kategori
Pengujian Pertama (140 °C)	Positif (spontaneous ignition)	Class 4.2: Zat yang dapat menyebabkan pembakaran spontan (spontaneous combustion)
	Negatif	Tidak termasuk Class 4.2 dan tidak termasuk MHB Self-heating (SH)
Pengujian Kedua (100 °C)	Positif (+110 °C)	MHB Self-heating (SH)
	Negatif	Tidak termasuk Class 4.2 dan tidak termasuk MHB Self-heating (SH)

TERIMA KASIH

