



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

SPEKIFIKASI KHUSUS INTERIM



***COLLOIDAL NANO SILICA HYDROGEL (CNSH) UNTUK
MENINGKATKAN DURABILITAS BETON***

SKh.1.8.23



2025



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DIREKTORAT JENDERAL BINA MARGA

Jalan Pattimura No. 20, Selong Kebayoran Baru, Jakarta Selatan, DKI Jakarta 12110, Telp. (021) 7203165

Nomor : BM0301-Db/101
Sifat : Biasa
Lampiran : Satu Berkas
Hal : Persetujuan Penggunaan Spesifikasi Khusus Interim *Colloidal Nano Silica Hydrogel (CNSH)* untuk Meningkatkan Durabilitas Beton

Jakarta, 18 Maret 2025

Yth. 1. Sekretaris Direktorat Jenderal Bina Marga
2. Para Direktur di Direktorat Jenderal Bina Marga
3. Para Kepala Balai Besar/Balai Pelaksanaan Jalan Nasional
4. Para Kepala Balai Teknik di Direktorat Jenderal Bina Marga
5. Para Kepala Satuan Kerja di Direktorat Jenderal Bina Marga
di Tempat

Bersama ini disampaikan Dokumen Spesifikasi Khusus Interim, sebagai berikut:

No.	Nomor Spesifikasi Khusus Interim	Judul Spesifikasi Khusus Interim
1.	SKh.1.8.23	<i>Colloidal Nano Silica Hydrogel (CNSH)</i> untuk Meningkatkan Durabilitas Beton

Spesifikasi Khusus Interim tersebut telah disetujui untuk dipergunakan menjadi acuan di Direktorat Jenderal Bina Marga dalam pekerjaan konstruksi jalan yang menggunakan *Colloidal Nano Silica Hydrogel (CNSH)* untuk meningkatkan durabilitas beton.

Demikian disampaikan, untuk dapat dipergunakan dengan penuh tanggung jawab.

Direktur Jenderal Bina Marga,

Roy Rizali Anwar

NIP. 198104302003121006

Tembusan:

1. Menteri Pekerjaan Umum
2. Sekretaris Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
3. Inspektur Jenderal, Kementerian Pekerjaan Umum
4. Direktur Jenderal Bina Konstruksi, Kementerian Pekerjaan Umum

SPESIFIKASI KHUSUS INTERIM

SKh.1.8.23

COLLOIDAL NANO SILICA HYDROGEL (CNSH) UNTUK MENINGKATKAN DURABILITAS BETON

SKh.1.8.23.1 UMUM

1) Uraian

- a) Pekerjaan ini meliputi pelapisan beton dan penggunaan sebagai bahan tambah (*admixture*) dalam campuran beton, yang terdiri atas persiapan material, peralatan kerja, penyiapan permukaan beton, dan pelaksanaan penerapan *Colloidal Nano Silica Hydrogel* (CNSH) sesuai dengan petunjuk pelaksanaan.
- b) *Colloidal Nano Silica Hydrogel* (CNSH) adalah suspensi cair ikatan *silicon dioxide* (SiO₂) dengan ukuran molekul (1 – 100) nanometer dan komposisi 80% konsentrat *colloidal nano silica*, 10% air ion (*ionized water*), 5% katalis penetrasi (*penetrating catalyst*), dan 5% penghambat korosi (*corrosion inhibitor*).
- c) Untuk meningkatkan durabilitas beton, maka CNSH diterapkan dalam 2 (dua) cara yaitu dicampurkan langsung ke dalam campuran beton atau digunakan sebagai lapisan pelindung pada permukaan struktur beton.
- d) Permukaan beton keras yang akan diberi lapisan pelindung CNSH harus mempunyai kuat tekan beton $f'c$ minimum 20 MPa dan hanya bisa diterapkan pada permukaan daerah kering.

2) Pekerjaan Spesifikasi Khusus Lain dan Seksi Lain dalam Spesifikasi Umum yang Berkaitan dengan Spesifikasi Khusus Ini

- | | |
|--|--------------|
| a) Mobilisasi | : Seksi 1.2 |
| b) Fasilitas dan Pelayanan Pengujian | : Seksi 1.4 |
| c) Kajian Teknis Lapangan (<i>Field Engineering</i>) | : Seksi 1.9 |
| d) Bahan dan Penyimpanan | : Seksi 1.11 |
| e) Pengamanan Lingkungan Hidup | : Seksi 1.17 |
| f) Keselamatan dan Kesehatan Kerja | : Seksi 1.19 |
| g) Manajemen Mutu | : Seksi 1.21 |
| h) Perkerasan Beton Semen | : Seksi 5.3 |
| i) Beton dan Beton Kinerja Tinggi | : Seksi 7.1 |
| j) Beton Pratekan | : Seksi 7.2 |
| k) Perbaikan Retak dengan Bahan Epoksi | : Seksi 8.1 |
| l) Perbaikan Dimensi Struktur Beton | : Seksi 8.2 |
| m) Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) | : Skh-1.1.22 |

3) Standar Rujukan

Standar Nasional Indonesia (SNI):

SNI 2458:2018

: Tata cara pengambilan contoh beda uji beton segar



SNI 2458-2018	: Tata cara pengambilan sampel campuran beton segar
SNI-03-2495:1991	: Spesifikasi bahan tambahan beton
SNI-03-2914:1992	: Spesifikasi beton bertulang kepad air
SNI 19-4956:1998	: Cara uji berat jenis relatif, berat jenis dan kerapatan (cairan yang homogen)

American Society for Testing and Materials (ASTM):

ASTM C1152/C1152M-20	: <i>Standard test method for acid-soluble chloride in mortar and concrete</i>
ASTM C157/C157M-24e1	: <i>Standard test method for length change of hardened hydraulic cement mortar and concrete</i>
ASTM C67/67M-23a	: <i>Standard test methods for sampling & testing brick & structural clay tile</i>
ASTM C78/C78M-22	: <i>Standard test method for flexural strength of concrete (using simple beam with third-point loading)</i>
ASTM C876-22b	: <i>Standard test method for corrosion potential of uncoated reinforcing steel in concrete</i>
ASTM D3625/D3625M-20 (2024)	: <i>Standard practice for effect of water on asphalt-coated aggregate using boiling water</i>
ASTM D5084-24	: <i>Standard test for measurement of hydraulic conductivity of saturated porous materials using a flexible wall permeameter</i>
ASTM D56-22	: <i>Standard test method for flash point by tag closed cup tester</i>
ASTM D6569-23	: <i>Standard test method for on-line measurement of pH</i>

National Environmental Methods Index (NEMI):

3113 B	: <i>Metal in water by Graphite Furnace Atomic Absorption (GFAA)</i>
--------	--

4) Pengajuan Kesiapan Kerja

- a) Penyedia Jasa harus mengirimkan contoh bahan CNSH yang akan digunakan beserta sertifikat hasil pengujian dari instansi yang berwenang kepada Pengawas Pekerjaan paling lambat 30 hari sebelum pekerjaan dimulai. Penyedia Jasa harus menyerahkan metode pelaksanaan yang diusulkan untuk digunakan kepada Pengawas Pekerjaan.
- b) Penyedia Jasa harus segera menyerahkan secara tertulis hasil seluruh pengujian bahan termasuk rancangan campuran beton segar dengan atau tanpa CNSH yang disyaratkan sedemikian hingga data tersebut selalu tersedia apabila diperlukan oleh Pegawai Pekerjaan.
- c) Penyedia Jasa harus memberitahukan kepada Pengawas Pekerjaan secara tertulis paling lambat 24 jam sebelum tanggal rencana mulai melakukan pekerjaan sesuai spesifikasi.
- d) Sebelum pelaksanaan pekerjaan, Penyedia Jasa harus memberitahu Pengawas Pekerjaan secara tertulis tentang metode pelaksanaan dan dilengkapi dengan hasil pengujian (sertifikat) beserta jenis peralatan yang digunakan dan jadwal pelaksanaannya.



5) Penyimpanan dan Perlindungan Bahan

- a) Seluruh bahan yang akan digunakan harus dalam kemasan asli, mempunyai tanda atau nomor produksi serta tanggal kedaluwarsa sesuai dengan informasi lembar data yang dikeluarkan oleh pabrik pembuat dan telah melalui proses pengujian di laboratorium yang terakreditasi.
- b) Kemasan atau wadah bahan harus dipastikan dalam kondisi tertutup rapat sebelum digunakan untuk memastikan tidak ada debu, kotoran, maupun udara yang mengkontaminasi bahan.
- c) Lembar data bahan yang memuat seluruh informasi tentang bahan yang digunakan termasuk didalamnya lembar data keselamatan bahan harus dilampirkan oleh pabrik pembuat sebelum bahan digunakan.
- d) Bahan-bahan yang sudah diterima perlu dilakukan pemeriksaan kembali apakah sudah sesuai dengan persyaratan dan harus disimpan ditempat yang kering dan teduh, dengan kondisi temperatur ruang sesuai dengan rekomendasi pabrikan dan bahan tidak boleh dibuka dilokasi penyimpanan.
- e) Tempat penyimpanan bahan serta alat yang digunakan harus aman dan semua bahan yang telah diterima di lapangan harus diberi tanda secara khusus.
- f) Apabila terdapat bahan yang rusak sebelum pelaksanaan, maka Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk mengganti dengan bahan yang baru.

6) Kondisi Tempat Kerja

Penyedia Jasa harus menjaga dan bertanggung jawab terhadap kondisi tempat kerja, agar selalu dalam keadaan siap dalam setiap tahapan pelaksanaan, dan aman terhadap gangguan, terhadap lingkungan serta bahan yang akan digunakan.

SKh.1.8.23.2 PERSYARATAN

1) Bahan

CNSH harus memenuhi persyaratan seperti tercantum dalam Tabel SKh.1.8.23.1) Persyaratan Bahan.

Tabel SKh.1.8.23.1) Persyaratan Bahan

No.	Keterangan	Kriteria	Metode Uji
1	Kandungan CNSH	>95%	Metode Penyerapan Atom Elektrotermal (<i>standard methods 3113B</i>)
2	Berat Jenis	1,11	Metode Penimbangan Hidrostatik (SNI 19-4956:1998)
3	Derajat Keasaman (pH)	12 ± 2	<i>Electrode pH</i> (ASTM D6569-23)
4	Titik Didih	212°F/100°C	Termogravimetri (ASTM D3625-24)

