

## SPESIFIKASI MORTAR UNTUK PEKERJAAN PASANGAN

### 1. Ruang Lingkup.

**1.1** Spesifikasi ini mencakup mortar yang digunakan dalam pekerjaan pasangan baik bertulang maupun tidak bertulang. Terdapat 4 (empat) tipe mortar yang tercakup dalam setiap spesifikasi berikut ini :

- 1) spesifikasi berdasarkan proporsi, dan
- 2) spesifikasi berdasarkan sifat

**1.2** Spesifikasi yang berlaku tergantung dari persyaratan yang diminta.

**1.3** Bila dalam perjanjian dengan pihak pengguna tidak disyaratkan spesifikasi proporsi atau spesifikasi sifat, maka yang berlaku adalah spesifikasi proporsi, kecuali bila data yang disajikan dapat diterima oleh pembuat persyaratan dan menunjukkan bahwa mortar tersebut memenuhi persyaratan dalam spesifikasi sifat.

### 2. Acuan.

#### 2.1 Standar Nasional Indonesia (SNI) :

SNI 03-2097-1991	: Syarat Mutu dan Cara Uji Kapur Bangunan
SK SNI M III- I990-03	: Metode Pengujian Kekuatan Tekan Adukan/Mortar Semen Hidrolik (dengan menggunakan benda uji kubus 50 mm)
SK SNI S 02-1994-03	: Spesifikasi Agregat untuk Pekerjaan Pasangan.
SNI 15-2049-1994	: Syarat Mutu dan Cara Uji Semen Portland.
SNI 15-3500-7993	: Metode Pengujian Kuat Lentur Dinding Pasangan Bata Merah.

#### 2.2. Standar ASTM

ASTM C 270-92a	: Standard Specification for Mortar for Unit Masonry.
ASTM C 91	: Specification for Masonry Cement.
ASTM E 514	: Test Method for Water Penetration and Leakage Through Masonry.
ASTM E 51	: Test Method for Flexural Bond Strength of Masonry.
ASTM C 305	: Practice for Mechanical Mixing of Hydraulic Cement Paste and Mortar of Plastic Consistency
ASTM C 207-91	: Standard Specification for Hydrated Lime for Masonry Purposes.
ASTM C 780	: Test Methods for Preconstruction and Construction Evaluation of Mortar for Plain and Reinforced Masonry.
ASTM C 144	: Specification for Aggregate for Masonry Mortar.

### 3. Persyaratan.

#### 3.1. Spesifikasi proporsi.

Mortar yang memenuhi ketentuan spesifikasi proporsi harus terdiri dari bahan bersifat semen, agregat, dan air yang seluruhnya harus memenuhi persyaratan butir 4 dan persyaratan proporsi menurut Tabel 1.

Kecuali dinyatakan lain, baik mortar semen-kapur atau mortar semen pasangan dapat digunakan. Bila dipersyaratkan jenis mortar yang kekuatannya lebih rendah, maka mortar dengan kekuatan lebih tinggi tidak boleh digunakan sebagai pengganti tanpa diketahui sifatnya.

Tabel 1. Persyaratan Proporsi.

Mortar	Tipe	Campuran dalam volume (bahan bersfat semen)				Kapur padam atau kapur pasta	Rasio agregat (pengukuran pada kondisi lembab dan gembur)
		Semen portland /semen giling	Semen pasangan				
			M	S	N		
Kapur semen	M	1	...	...	...	$2 \frac{1}{4} - 3$ kali	
	S	1	...	...	...	jumlah volume	
	N	1	...	...	...	bahan bersfat	
	O	1	...	...	...	semen	
Semen pasang an	M	1	...	...	1	$2 \frac{1}{4} - 3$ kali	
	M	...	1	...	...	jumlah volume	
	S	$\frac{1}{2}$	...	...	1	bahan bersfat	
	S	...	...	1	...	semen	
	N	...	...	...	1		
	O	...	...	...	1		

Keterangan yang dimaksud dengan tipe-tipe mortar.

- 1) Mortar tipe M adalah mortar yang mempunyai kekuatan 17,2 MPa menurut Tabel 2, yang dibuat dengan menggunakan semen pasangan tipe N atau kapur semen dengan menambahkan semen portland dan kapur padam dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 2) Mortar tipe S adalah mortar yang mempunyai kekuatan 12,5 MPa menurut Tabel 2, yang dibuat dengan menggunakan semen pasangan tipe S atau kapur semen dengan menambahkan semen portland dan kapur padam dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 3) Mortar tipe N adalah mortar yang mempunyai kekuatan 5,2 MPa menurut Tabel 2, yang dibuat dengan menggunakan semen pasangan tipe N atau kapur semen dengan menambahkan semen portland dan kapur padam dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 4) Mortar tipe O adalah mortar yang mempunyai kekuatan 2,4 MPa, menurut Tabel 2, yang dibuat dengan menggunakan semen pasangan tipe N atau kapur semen dengan menambahkan semen portland dan kapur padam dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 5) Penggunaan ketiga tipe untuk konstruksi pasangan dapat menggunakan jenis mortar yang direkomendasikan menurut Tabel 3 dilampiran.

Keterangan Semen Pasangan

- 1) Semen pasangan tipe N adalah semen pasangan yang digunakan dalam pembuatan mortar tipe N menurut Tabel 1 tanpa penambahan lagi semen atau kapur padam, dan dapat digunakan untuk pembuatan mortar tipe S atau tipe M bila semen portland ditambahkan dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 2) Semen pasangan tipe S adalah semen pasangan yang digunakan dalam pembuatan mortar tipe S tanpa penambahan lagi semen atau kapur padam, dan dapat digunakan untuk pembuatan mortar tipe S atau tipe M bila semen portland ditambahkan dengan komposisi menurut Tabel 1.
- 3) Semen pasangan tipe M adalah semen pasangan yang digunakan dalam pembuatan mortar tipe M tanpa penambahan lagi semen atau kapur padam.

### 3.2. Spesifikasi Sifat.

Mortar yang memenuhi ketentuan dalam spesifikasi ini harus didasarkan pada hasil pengujian terhadap mortar yang disiapkan di laboratorium sesuai butir 5 dan butir 6.2.

Mortar yang disiapkan di laboratorium harus terdiri dari suatu campuran bahan pengikat bersifat semen, agregat dan air yang seluruhnya harus memenuhi persyaratan bahan-bahan dalam butir 4 dan sifat-sifatnya harus memenuhi persyaratan mortar dalam Tabel 2.

- 3.2.1 Kecuali untuk jumlah air pencampurnya, proporsi campuran yang disiapkan di laboratorium dan memenuhi ketentuan spesifikasi ini, tidak boleh diubah. Bahan-bahan yang sifat-sifat fisiknya berbeda tidak boleh dipakai tanpa dilakukan pengujian ulang dan memenuhi persyaratan sifat-sifat mortar.
- 3.2.2 Sifat-sifat mortar yang disyaratkan dalam Tabel 2 adalah untuk mortar yang disiapkan di laboratorium dengan jumlah air penyampur yang memberikan kelecakan (flow)  $(110 \pm 5)$   
Jumlah air ini tidak cukup untuk menghasilkam mortar dengan kelecakan yang sesuai untuk pekerjaan pasangan di lapangan. Mortar yang akan digunakan di lapangan harus dicampur lagi dengan maksimum jumlah air yang sesuai dengan kemudahan pengerjaannya, sehingga cukup untuk memenuhi penyerapan awal dari bahan/ komponen konstruksi pasangan.
- 3.2.3 Sifat-sifat mortar yang disiapkan dilaboratorium dengan kelecakan  $(110 \pm 5) \%$  sebagai mana disyaratkan dalam spesifikasi ini dimaksudkan untuk memperkirakan besarnya kelecakan dan sifat-sifat dari mortar yang disiapkan untuk pekerjaan di lapangan setelah digunakan agar supaya penyerapan air dari komponen konstruksi pasangan terpenuhi
- 3.2.4 Sifat-sifat mortar yang dipersiapkan di lapangan dengan jumlah air lebih banyak, sebelum digunakan pada pekerjaan konstruksi pasangan, akan berbeda dengan persyaratan sifat-sifat seperti dalam Tabel 2. Dengan demikian, persyaratan sifat-sifat dalam Tabel 2 tidak dapat dipakai sebagai persyaratan untuk pengawasan mutu mortar di lapangan. Untuk tujuan ini, dapat dipakai metode pengujian ASTM C 780.

**Tabel 2. Persyaratan spesifikasi sifat<sup>a)</sup>**

Mortar	Tip e	Kuat tekan rata-rata 28 hari Min.(Mpa)	Retensi air Min. (%)	Kadar Udara Maks.(%)	Rasio agregat (pengukuran pada kondisi lembab, gembur)
Kapur semen	M	17,2	75	12	21/4 – 31/2 kali jumlah volume bahan bersifat semen
	S	12,4	75	12	
	N	5,2	75	14bj	
	O	2,5	75	14bj	
Semen pasangan	M	17,2	75	..... c)	
	S	12,4	75	..... c)	
	N	5,2	75	..... c)	
	O	2,4	75	..... c)	

Keterangan :

- Hanya untuk mortar yang dipersiapkan di laboratorium (Lihat butir 3.2.2 sampai dengan 3.2.4)
- Bila terdapat tulangan struktur dalam mortar kapur semen, maka kadar udara maksimum harus 12 %.
- Bila terdapat tulangan struktur dalam mortar semen pasangan, maka kadar udara maksimum harus 18 %

#### 4. Bahan-Bahan.

Bahan-bahan yang dipakai untuk pembuatan mortar harus memenuhi ketentuan yang disyaratkan dalam butir 4.1 sampai dengan 4.4.

##### 4.1 Bahan-bahan pengikat bersifat semen

Bahan-bahan pengikat bersifat semen harus memenuhi spesifikasi dalam SNI atau ASTM sebagai berikut:

- 1) Semen Portland : SNI 15-2049-1994
- 2) Semen Portland Campur : SNI 15-3500-1993
- 3) Semen Portland Pozolan : SNI 15-0302-1994
- 4) Semen Pasangan (*Masonry Cement*) : ASTM C 9 1.
- 5) Kapur Tohor: SNI 03-2097-1991.
- 6) Kapur Padam : SNI 03-2097-1991.

##### 4.2. Agregat : SK SNI S-02-1994-03

##### 4.3. Air.

Air harus bersih dan bebas dari sejumlah minyak, asam, alkali, garam, zat organik atau zat/bahan lainnya yang merusak mortar atau semua logam yang terdapat di dinding.

##### 4.4. Bahan Tambahan.

Bahan-bahan tambahan seperti bahan pewarna, bahan pembentuk, gelembung udara, pemercepat atau pemperlambat reaksi, penolak air, dan bahan tambahan lainnya tidak boleh ditambahkan ke dalam mortar kecuali ditentukan persyaratannya. Bila dalam dokumen kontrak senyawa kalsium klorida dicantumkan secara jelas, maka dapat digunakan sebagai bahan pemercepat pengerasan dengan jumlah maksimum 2 % dihitung terhadap berat kadar semen portland atau 1% terhadap berat semen pasangan atau persentase dari keduanya dalam mortar yang bersangkutan. Jika diperbolehkan menggunakan kalsium klorida, maka penggunaannya harus dilakukan secara berhati-hati, karena senyawa tersebut dapat merusak logam dan beberapa bahan lapis penutup dinding.

#### 5. Metode Pengujian.

##### 5.1. Proporsi campuran bahan untuk benda uji.

Mortar yang dibuat di laboratorium yang dipergunakan untuk menentukan sifat-sifat menurut spesifikasi ini harus berisi bahan-bahan konstruksi dalam susunan campuran yang ditetapkan dalam spesifikasi proyek. Semua pasir untuk pembuatan mortar di laboratorium harus dikeringkan dalam oven dan didinginkan sampai Temperatur ruang. Timbang sebanyak 2500 g pasir untuk setiap kali pencampuran mortar yang akan dipersiapkan di laboratorium, dimana volume ini cukup untuk pengujian retensi air dan pembuatan 3 buah contoh uji berbentuk kubus bersisi 5 cm untuk uji kuat tekan. Tambahkan sejumlah air untuk mendapatkan kecacakan  $110 \pm 5\%$ . Ubah proporsi campuran berdasarkan volume menjadi berdasarkan berat dengan menggunakan faktor pengubah (konversi) untuk sekali campuran sebagai berikut :

Faktor pengubah :  $2500/(1400 \text{ kali campuran volume pasir})$

Keterangan 2500 : berat pasir, g

1400 : bobot isi pasir, g/L

Contoh perhitungan seperti lampiran A.

##### 5.2. Pencampuran Mortar

Campurkan mortar sesuai dengan petunjuk praktis ASTM C 305.

**5.3. Retensi Air.**

Tentukan retensi air sesuai ketentuan ASTM C 91, kecuali bahwa mortar yang dibuat di laboratorium harus merupakan bahan dan campuran yang sama dengan yang digunakan dalam konstruksi.

**5.4. Kuat Tekan.**

Tentukan kuat tekan sesuai metode pengujian SNI 15-2049-1994. Mortar harus terdiri dari bahan-bahan dengan proporsi campuran yang akan dipakai pada konstruksi dengan jumlah air pencampur secukupnya sehingga menghasilkan kelecakan  $(110 \pm 5)\%$ .

**5.5. Kadar Udara.**

Tentukan kadar udara sesuai ketentuan ASTM C 91, kecuali bila perhitungan kadar udara harus dilakukan sampai ketelitian 0,1% dengan rumus sebagai berikut :

$$D = (W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + V_w)$$

$$\frac{W_1}{P_1} + \frac{W_2}{P_2} + \frac{W_3}{P_3} + \frac{W_4}{P_4} + V_w$$

$$A = 100 - \frac{W_m}{4D}$$

- D adalah kerapatan/densitas mortar bebas udara,  $\text{gr/cm}^3$   
 $W_1$  adalah berat semen portland, gr.  
 $W_2$  adalah berat kapur padam, gr.  
 $W_3$  adalah berat semen pasangan, gr.  
 $W_4$  adalah berat pasir, gr.  
 $V_w$  adalah air yang dipakai, mL.  
 $P_1$  adalah kerapatan semen portland,  $\text{gr/cm}^3$ .  
 $P_2$  adalah kerapatan kapur padam,  $\text{gr/cm}^3$ .  
 $P_3$  adalah kerapatan semen pasangan,  $\text{gr/cm}^3$ .  
 $P_4$  adalah kerapatan pasir,  $\text{gr/cm}^3$ .  
A adalah volume udara, %.  
 $W_m$  adalah berat 500 mL mortar, gr.

**6. Aplikasi di Lapangan.****6.1. Penyimpanan Bahan.**

Bahan-bahan bersifat semen dan agregat harus disimpan sedemikian rupa hingga terhindar dari cemaran bahan lain yang dapat menurunkan kualitasnya.

**6.2. Penakaran Bahan.**

Metode penakaran bahan untuk mortar yang dipakai pada konstruksi harus dilakukan sedemikian rupa hingga campuran bahan mortar dapat dikontrol dan dijaga secara tepat. Sebagai pedoman penakaran, dapat dipakai bobot isi bahan sebagaimana diberikan dalam tabel 3 berikut :

**Tabel 3. Bobot isi bahan**

Bahan	Bobot isi (kg/m <sup>3</sup> )
Semen portland	1250
Semen campur	sesuai tercantum pada kantong
Semen pasangan	1100 (sesuai tercantum pada kantong)
Kapur padam	650
Kapur pasta 1)	1100
Pasir lembab dan gembur	1200
Pasir kering oven dan gembur	1400

**Keterangan :** 1) Semua kapur tohor harus dipadamkan sesuai petunjuk pabrik. Semua pasta kapur, kecuali pasta kapur yang digiling halus, sebaiknya di.saring, lewat ayakan no. 20 (850 -  $\mu$ m) dan dibiarkan dingin hingga temperatur 267°C. Pasta kapur harus memiliki berat minimal 1100 kg/m<sup>3</sup>. Pasta yang beratnya kurang dari nilai ini boleh dipakai dalam spesifikasi campuran, jika diberi tambahan pasta yang dibutuhkan hingga mencapai berat minimum yang disyaratkan

### 6.3. Pencampuran Mortar.

Semua bahan bersifat semen dan agregat harus dicampur dengan jumlah air secukupnya selama 3 sampai dengan 5 menit dengan menggunakan alat pengaduk mekanis untuk menghasilkan mortar yang mudah dikerjakan. Pencampuran mortar dengan tangan diperbolehkan bila ada ijin tertulis dari pihak yang menentukan persyaratan dengan memberikan prosedur cara pencampuran yang dimaksud.

### 6.4. Pemeliharaan Kelecekan.

Mortar yang telah mulai mengeras harus diaduk kembali dengan tangan untuk mempertahankan kelecakannya, dan mortar yang telah mencapai lebih dari 2,5 jam sejak dicampur air tidak boleh dipakai lagi.

## 7. Batasan Penggunaan Spesifikasi.

**7.1.** Spesifikasi ini tidak berlaku untuk menentukan kekuatan mortar melalui pengujian lapangan.

**7.2.** Untuk mengevaluasi mortar sebelum dan atau pada saat konstruksi dilaksanakan, baik untuk komponen konstruksi pasangan dengan tulangan atau tanpa tulangan, dapat dipakai Metode Uji ASTM C 780.

### LAMPIRAN A

Contoh perhitungan campuran mortar yang disiapkan dilaboratorium.

Contoh 1 :

Mortar dengan komposisi campuran 1 bagian semen portland,  $1\frac{1}{4}$  bagian kapur, dan  $6\frac{3}{4}$  bagian pasir harus diuji. Berat campuran mortar tersebut harus dihitung menjadi sebagai berikut :

Faktor pengubah sekali campur	= $2500 / (1400 \times 6,75)$	= 0,265
Berat semen portland	= $1 \times 1250 \times 0,265$	= 332 g
Berat kapur	= $1\frac{1}{4} \times 650 \times 0,265$	= 215 g
Berat pasir	= $6\frac{3}{4} \times 1400 \times 0,265$	= 2.500 g.

	Semen portland	Kapur	Pasir
Proporsi volume	1	$1\frac{1}{4}$	$6\frac{3}{4}$
Bobot isi ( $\text{kg/m}^3$ )	1250	650	1400
Faktor pengubah	0,265	0,265	0,265
Berat Bahan (g)	332	215	2.500

Contoh 2 :

Mortar dengan komposisi campuran 1 bagian semen pasangan dan 3 bagian pasir harus diuji sifatnya. Berat bahan-bahan yang dipakai dihitung menjadi sebagai berikut :

Faktor pengubah sekali campur	= $2500 / (1400 \times 3)$	= 0,595
Berat semen pasangan	= $1 \times 1100 \times 0,595$	= 655 g
Berat pasir	= $3 \times 1400 \times 0,595$	= 2.500 g

	Semen pasangan	Pasir
Proporsi volume	1	3
Bobot isi ( $\text{kg/m}^3$ ) (sesuai tertera pada kantong)	1100	1400
Faktor pengubah	0,595	0,595
Berat Bahan (g)	655	2.500

**LAMPIRAN B**

Lokasi ---	Bagian bangunan ---	Tipe Mortar	
		Rekomendasi	Alternatif
Bagian luar, diatas level	Dinding pemikul beban Dinding bukan pemikul beban sandaran dinding	N Oa N	S atau M S atau M S
Bagian luar, dibawah level	Pondasi, dinding, dinding pemikul beban manhole, sumur, jalan setapak	Sc	M atau N <sup>c</sup>
Bagian dalam	Dinding pemikul beban, Partisi bukan pemikul beban	N O	S atau M N
Bagian luar dan dalam	Dekoratif dan pelindung	O	N

Keterangan :

- Tabel 3 tidak digunakan untuk cerobong asap, pasangan bertulang, mortar tahan asam.
- Mortar tipe O direkomendasikan untuk digunakan dalam pasangan yang apabila kena lembah/jenuh tidak menjadi beku atau tidak langsung angin kencang atau beban lateral yang berarti. Mortar tipe N atau S digunakan dalam lain lain.
- Pasangan yang langsung kena cuaca pada permukaannya adalah mudah terserang Cuaca. Mortar untuk beberapa jenis pasangan harus dipilih secara hati-hati.