

## Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan



© BSN 2011

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

**BSN**  
Gd. Mangala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta

## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Kegunaan .....	2
5 Ketentuan .....	2
6 Ringkasan cara uji .....	2
7 Peralatan .....	3
8 Benda uji.....	3
9 Persiapan benda uji.....	3
10 Prosedur pengujian.....	3
11 Perhitungan .....	4
12 Pelaporan .....	4
13 Ketelitian.....	4
Lampiran A (normatif) Formulir pengujian kadar air total agregat .....	5
Lampiran B (informatif) Contoh isian formulir pengujian kadar air total agregat.....	6

## Prakata

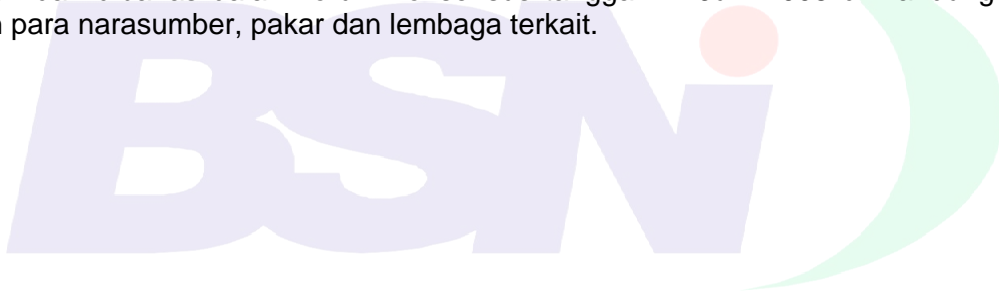
Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan* adalah revisi dari SNI 03-1971-1990, *Metode pengujian kadar air agregat* yang merupakan adopsi modifikasi dari ASTM C566-97, *Standard test method for total evaporable moisture content of aggregate by drying*.

Revisi tersebut adalah:

- a) adanya tambahan acuan normatif;
- b) adanya catatan pada Tabel 1 mengenai bentuk lubang saringan dan ketentuan berat benda uji minimum agregat ringan;
- c) adanya tambahan dimungkinkan penggunaan jenis pemanas selain oven berventilasi disertai pengontrol temperatur;
- d) adanya perubahan dari standar ASTM yang sudah menjadi SNI.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 91-01 Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Subpanitia Teknis 91-01-S2 Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti Pedoman Standardisasi Nasional (PSN) Nomor 08 Tahun 2007 dan dibahas dalam forum konsensus tanggal 12 Juni 2008 di Bandung yang melibatkan para narasumber, pakar dan lembaga terkait.



## Pendahuluan

Standar ini dimaksudkan sebagai acuan para penanggung jawab dan teknisi laboratorium untuk menentukan kadar air total agregat dengan cara yang seragam dan dengan hasil yang akurat. Hasil dari pengujian ini dapat digunakan untuk keperluan pengendalian kadar air agregat pada pekerjaan beton semen dan beton aspal.

Ketepatan massa komponen agregat dan air dalam pembuatan beton semen maupun beton aspal (khususnya beton aspal campuran dingin aspal emulsi) sangat mempengaruhi kualitas beton tersebut. Namun pada kenyataannya sering kali ditemui stok agregat yang akan digunakan berada dalam kondisi basah sehingga massa agregat dan massa air perlu dikoreksi. Oleh karena itu perlu dilakukan pengujian kadar air agregat antara lain sesuai cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan ini.



## Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan

### 1 Ruang lingkup

Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan ini mencakup penentuan persentase air yang dapat menguap dari dalam contoh agregat dengan cara pengeringan. Hasil pengujian kadar air ini dapat digunakan dalam pekerjaan perencanaan campuran dan pengendalian mutu terhadap beton semen dan beton aspal campuran dingin aspal emulsi.

Cara uji ini tidak mencakup masalah keselamatan yang berhubungan dengan penggunaannya. Pengaturan keselamatan dan kesehatan kerja serta penerapannya menjadi tanggung jawab pengguna cara uji ini.

Apabila agregat dapat berubah secara kimiawi akibat pemanasan (misalnya kapur), atau diperlukan pengukuran yang lebih teliti maka pengujian harus menggunakan oven berventilasi dilengkapi pengontrol temperatur.

### 2 Acuan normatif

Dokumen referensi yang terkait dengan standar ini:

SNI 03-1969, *Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar.*

SNI 03-1970, *Metode pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat halus.*

SNI 03-6414, *Spesifikasi timbangan yang digunakan pada pengujian bahan.*

SNI 03-6865, *Tata cara pelaksanaan program uji antar laboratorium untuk penentuan presisi metode uji bahan konstruksi.*

SNI 03-6866, *Spesifikasi saringan anyaman kawat untuk keperluan pengujian.*

SNI 03-6889, *Tata cara pengambilan contoh agregat.*

ASTM C29/C 29M, *Test method for unit weight and voids in aggregate.*

ASTM C125, *Terminology relating to concrete and concrete aggregates.*

### 3 Istilah dan definisi

Istilah dan definisi yang digunakan dalam standar ini adalah sebagai berikut:

#### 3.1

##### **alkohol anhidrous**

senyawa kimia hidrokarbon yang disebut juga etil alkohol atau etanol dengan rumus kimia  $C_2H_5OH$  dengan kandungan air sangat rendah sehingga dapat berfungsi sebagai bahan bakar

#### 3.2

##### **agregat ringan**

agregat yang memiliki berat jenis lebih kecil dari 2

#### 3.3

##### **kadar air agregat**

perbandingan antara massa air yang dikandung agregat dengan massa agregat dalam keadaan kering oven dan dinyatakan dalam satuan persen.

### 3.4 spiritus

etil alkohol yang didenaturasi (ditambah bahan beracun agar tidak dikonsumsi) sehingga murah karena tidak dikenai cukai dan umumnya bisa digunakan sebagai bahan bakar

### 3.5 ukuran butir nominal maksimum

ditunjukkan dengan ukuran saringan maksimum yang dapat menahan sedikitnya 10% agregat

## 4 Kegunaan hasil pengujian

Cara uji ini cukup akurat untuk keperluan pada umumnya, utamanya untuk pengaturan massa komponen agregat pada pembuatan beton semen ataupun beton aspal campuran dingin aspal emulsi. Pada umumnya pengaturan massa agregat dengan mengukur kandungan air dalam contoh agregat tersebut dengan cara uji ini lebih tepat dibanding menentukan komposisi beton sesuai kadar air stok agregat.

## 5 Ketentuan

Pengambilan contoh agregat harus sesuai dengan SNI 03-6889 dengan massa minimum benda uji sesuai Tabel 1.

**Tabel 1 - Massa minimum benda uji**

Ukuran nominal maksimum agregat		Massa minimum benda uji agregat normal Kg <sup>a)</sup>
mm	inci	
4,75	0,187 (No. 4)	0,5
9,5	3/8	1,5
12,5	1/2	2
19,0	3/4	3
25,0	1	4
37,5	1 1/2	6
50	2	8
63	2 1/2	10
75	3	13
90	3 1/2	16
100	4	25
150	6	50

a) Untuk menentukan massa benda uji minimum agregat ringan, kalikan nilai pada Tabel 1 tersebut dengan berat isi lepas dalam satuan kg/m<sup>3</sup> dan bagi 1600. (dirujuk kembali ke ASTM)

## 6 Ringkasan cara uji

Contoh agregat ditimbang, dikeringkan dengan cara di oven dan ditimbang kembali kemudian kandungan air agregat dihitung sebagai persen penurunan massa terhadap massa agregat kering oven.

## 7 Peralatan

Peralatan yang digunakan pada pengujian ini meliputi:

a) Timbangan;

Memiliki kapasitas yang memadai dan dapat menimbang dengan ketelitian 0,1% dari berat contoh.

b) Pemanas;

Oven yang memiliki ventilasi dan dapat mempertahankan temperatur contoh  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ . Apabila pengaturan temperatur tidak disyaratkan, boleh digunakan pemanas lain yang memadai seperti pelat pemanas dengan listrik atau gas, lampu pemanas listrik, atau *oven microwave* berventilasi.

c) Wadah benda uji;

Wadah benda uji harus tahan panas dengan volume yang memadai sehingga dapat menampung benda uji agar tidak sampai jatuh/tumpah. Wadah benda uji juga harus memiliki bentuk yang sedemikian rupa sehingga kedalaman benda uji tidak lebih seperlima dari lebar wadah benda uji.

**CATATAN 1** - Apabila digunakan *oven microwave*, wadah benda uji harus terbuat dari bahan bukan logam.

d) Pengaduk.

Pengaduk yang terbuat dari logam atau spatula dengan ukuran yang memadai sesuai ukuran benda uji.

## 8 Benda uji

Benda uji adalah agregat dengan massa tertentu (lihat tabel 1).

## 9 Persiapan benda uji

Pastikan benda uji agregat berada dalam kemasan yang baik (kedap air) sehingga tidak akan mengalami perubahan kadar air mulai dari pengiriman hingga dilakukan pengujian.

## 10 Prosedur pengujian

a) Timbang benda uji sampai 0,1% massa terdekat ( $W_1$ ); (Massa benda uji adalah massa wadah dan benda uji dikurangi massa wadah).

b) Keringkan benda uji langsung dalam wadah dengan menggunakan pemanas yang diinginkan dan jaga jangan sampai ada partikel yang hilang. Pemanasan yang terlalu cepat dapat menyebabkan partikel pecah dan keluar dari wadah sehingga mengurangi massa benda uji. Apabila pemanasan dapat merubah sifat benda uji agregat atau apabila disyaratkan pengujian yang lebih teliti maka gunakan oven yang memiliki pengatur temperatur. Apabila pemanas tidak menggunakan oven yang memiliki pengatur temperatur, aduk benda uji selama proses pengeringan untuk mempercepat proses dan menghindari pemanasan setempat. Apabila digunakan *oven microwave*, aduk contoh sekali-kali. Apabila digunakan pelat pemanas, untuk mempercepat pengeringan dapat dilakukan dengan prosedur berikut:

- 1) tambahkan alkohol anhidrous atau spiritus secukupnya sehingga merendam benda uji;



- 2) aduk dan biarkan bahan yang tersuspensi mengendap;
- 3) tuangkan alkohol atau spiritus dengan cara mengendap-tuangkan (*dekantas*) sebanyak mungkin tanpa ada benda uji yang terbang;
- 4) bakar alkohol atau spiritus tersisa pada benda uji dan biarkan sampai padam selama pengeringan dengan pelat pemanas.

**CATATAN 2** - lakukan dengan hati-hati agar pembakaran benda uji terkendali sehingga bahaya dan kerusakan akibat pembakaran benda uji beralkohol atau spiritus dapat dihindari.

- c) Setelah dingin, sehingga tidak akan merusak atau mempengaruhi timbangan, timbang benda uji kering sampai 0,1% massa terdekat ( $W_2$ ). Benda uji dianggap kering apabila pemanasan berikutnya hanya menyebabkan penurunan massa kurang dari 0,1%.

## 11 Perhitungan

- a) Hitung kadar air total dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

P adalah kadar air benda uji dalam satuan persen;

$W_1$  adalah massa benda uji dalam satuan g;

$W_2$  adalah massa benda uji kering oven dalam satuan g.

- b) Kadar air permukaan sama dengan perbedaan antara kadar air total dengan kadar air penyerapan dengan semua nilai terhadap massa agregat kering. Penyerapan dapat ditentukan berdasarkan cara uji SNI 03-1969 atau SNI 03-1970.

## 12 Pelaporan

Laporkan kadar air agregat dalam satuan persen sampai dua angka di belakang koma.

## 13 Ketelitian

Dua hasil pengujian yang dilakukan oleh teknisi dan laboratorium yang sama terhadap contoh uji yang sama, satu sama lain tidak boleh berbeda lebih dari 0,79%; Dua hasil pengujian yang dilakukan oleh dua laboratorium yang berbeda terhadap contoh uji yang sama, satu sama lain tidak boleh berbeda lebih dari 0,79%.

**Lampiran A**  
(normatif)  
**Formulir pengujian kadar air total agregat**

**Kepala Surat Instansi**

Nomor contoh	:	
Jenis contoh uji	:	
Jenis pekerjaan	:	
Diterima tanggal	:	
Diuji tanggal	:	
Cara uji	:	

**Hasil Pengujian**

	Benda Uji ke 1	Benda Uji ke 2
Massa wadah + benda uji		
Massa wadah		
Massa benda uji ( $W_1$ )		
Massa wadah + benda uji kering oven		
Massa wadah		
Massa benda uji kering oven ( $W_2$ )		
Kadar air total ( $P$ ) = $\frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\%$		
Kadar air total ( $P$ ) rata-rata		

Catatan:

Diperiksa oleh Penyelia  
Tanggal :

(.....)

Dikerjakan oleh Teknisi  
Tanggal :

(.....)

**Lampiran B**  
(informatif)  
**Contoh isian formulir pengujian kadar air total agregat**

**Kepala Surat Instansi**


Nomor contoh	:	85/AG/VIII/07/BU
Jenis contoh uji	:	Agregat ukuran nominal maksimum ½" (massa benda uji minimum 2000 g)
Jenis pekerjaan	:	Penelitian Campuran Dingin Aspal Emulsi
Diterima tanggal	:	12 Agustus 2011
Diuji tanggal	:	12 Agustus 2011
Cara uji	:	SNI 03-1971

**Hasil Pengujian**

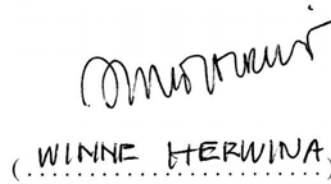
	Benda Uji ke 1	Benda Uji ke 2
Massa wadah + benda uji	2.945 gram	3.037 gram
Massa wadah	445 gram	537 gram
Massa benda uji (W <sub>1</sub> )	2.500 gram	2.500 gram
Massa wadah + benda uji kering oven	2.883 gram	2.983 gram
Massa wadah	445 gram	537 gram
Massa benda uji kering oven (W <sub>2</sub> )	2.438 gram	2.446 gram
Kadar air total (P) = $\frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100\%$	2,54 %	2,16 %
Kadar air total (P) rata-rata	2,35 %	

Catatan:

Diperiksa oleh penyelia  
Tanggal : 13 Agustus 2011

  
(HADI HERMADI.....)

Dikerjakan oleh teknisi  
Tanggal : 12 Agustus 2011

  
(WINNE HERWINA.....)