ISBN : 978-623-92199-0-1

PROSIDING

SoBAT

Seminar Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik

Ke-1

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS SANGGA BUANA

2019

ISBN : 978-623-92199-0-1

PROSIDING
SEMINAR SOBAT ke-1
(Sosial Politik, Bisnis, Akuntansi dan Teknik)

"Kontribusi Civitas Academica dalam Pengembangan Technopreneurship untuk USB YPKP Berintegritas"

Pelindung	:	Dr. H. Asep Effendi, SE., M.Si., PIA, CFrA, CRBC
Tim Pengarah	:	1. Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT.
		2. Memi Sulaksmi, SE., M.Si.
		3. Dr. H. Deni Nurdyana Hadimin, Drs., M.Si., CFrA
Penanggung jawab	:	Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.

Panitia Pelaksana

Ketua	:	Dr. Erna Garnia, SE., MM.
Tim Pelaksana	:	1. Dr. Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.
		2. Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.
		3. Kusmadi, ST., MT.
Publikasi	:	1. Deden Rizal R., SE., ME.
		2. Asep Joni, ST.
Tim Pendukung	:	1. Ae Suaesih, SE., M.Si.
		2. Siti Sa'adah, S.Ab.
		3. Noviani Dewi

Reviewer

Dr. Didin Saepudin, SE., M.Si.
Dr, Nenny Hendajany, S.Si., SE., MT.
Deden Rizal R., SE., ME.
Adi Permana Sidik, S.I.Kom., M.I.Kom.
Kusmadi, ST., MT.

Editor

Deden Rizal R., SE., ME.

Penerbit
LPPM USB YPKP
Gedung A Lantai 2,
Universitas Sangga Buana YPKP
Jl. P.H.H. Mustofa No. 68, Bandung
Tlp. (022) 7275489, 7202841
Email : lppm@usbypkp.ac.id

ISBN : 978-623-92199-0-1

UJI LABORATORIUM UPAYA PENINGKATAN KUAT TEKAN BEBAS DAN PERMEABILITAS TANAH LIAT YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR DAN FLY ASH

Adi Mardian Eka Pratama[1], Dr. Ir. Didin Kusdian, M.T.[2]
[1,2]Jurusan Teknik Sipil – Fakultas Teknik Universitas Sangga Buana YPKP Bandung
Email : adimardian07@gmail.com

ABSTRACT

The mixture composition used in this study is 10% for Lime and 5% for Fly Ash of fine aggregate weight and coarse aggregate weight and replacement of Clay by 0%, 10%, 15%, 20%, 25% and 30% by weight of Sand. The test material used consisted of Cubes, the quality of the planned concrete K-175 which was tested at the age of 14 days with prior treatment before testing. This study tested the concrete with cube test material for compressive test (size 15x15x15 cm) which was then converted to the size of a cube with a coefficient of 0.83 for 12 samples and consisted of 6 variations and each variation of 2 samples. From the research it was found that the highest concrete compressive strength was found in Concrete Substitution Clay 10% in the amount of 181.82 kg / cm^2 or 15.09 MPa and the lowest concrete compressive strength was found in Concrete Substitution Clay 30% in the amount of 141.41 kg / cm^2 or
11.74 MPa. That with a replacement of 10% Clay has a higher compressive strength compared to concrete variations of other Clay mixes. Mixing with Clay is less helpful in strengthening concrete because Clay absorbs water, causing the air content in the concrete to increase, resulting in a decrease in compressive strength of the concrete. And if the clay mixture is too excessive the quality is not recommended because it can reduce the concrete quality which is quite high.

ABSTRAK

Komposisi campuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10% untuk Kapur dan 5% untuk Fly Ash dari berat agregat halus dan agregat kasar dan penggantian dengan Tanah Liat sebanyak 0%, 10%, 15%, 20%, 25% dan 30% dari berat Pasir. Benda uji yang digunakan adalah berbentuk kubus, mutu beton yang direncanakan K-175 yang diuji pada umur 14 hari dengan terlebih dahulu dilakukan perawatan sebelum pengujian. Penelitian ini menguji beton dengan benda uji kubus untuk uji tekan (ukuran 15x15x15 cm) yang kemudian dikonversi ke ukuran kubus dengan koefisien 0.83 sebanyak 12 sampel dan terdiri dari 6 variasi dan masing-masing variasi sebanyak 2 sampel. Dari penelitian diperoleh bahwa kuat tekan beton yang tertinggi terdapat pada Campuran Beton penggantian Tanah Liat 10 % yaitu sebesar 181.82 kg/cm^2 atau 15.09 MPa dan kuat tekan beton yang terendah terdapat pada Campuran Beton penggantian Tanah Liat 30% yaitu sebesar 141.41 kg/cm^2 atau 11.74 MPa. Bahwa dengan penggantian 10% Tanah Liat mempunyai kuat tekan lebih tinggi dibandingkan dengan beton variasi campuran Tanah Liat lainnya. Adukan dengan Tanah Liat kurang membantu dalam memperkuat beton karena Tanah Liat bersifat menyerap air sehingga menyebabkan kadar udara dalam beton semakin besar yang mengakibatkan penurunan kuat tekan beton. Dan jika campuran Tanah Liat terlalu berlebih kualitas tidak dianjurkan karena dapat mengurangi mutu beton yang cukup tinggi.

Kata Kunci : Tanah Liat, Kuat Tekan, Beton Tanah Liat.

PENDAHULUAN

Penggunaan beton sebagai bahan kontruksi di Indonesia semakin marak, dilihat dari produksi beton yang semakin meningkat khususnya pada

industri beton siap pakai (*ready mix*). Dengan meningkatnya kebutuhan beton pada setiap pembangunan di semua daerah banyak industri beton siap pakai (*ready mix*) yang belum masuk ke semua daerah. Di Kecamatan ibun Kabupaten Bandung merupakan daerah dataran tinggi didominasi tanah dengan kandungan tanah liat, karena maraknya produksi beton di semua daerah di Indonesia, terutama di daerah yang belum memiliki industri *ready mix* ini agar bisa menggunakan material asli daerah itu sendiri sebagai bahan alternatif pengganti campuran pasir. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kuat tekan, kualitas dan sifat beton dengan camppuran tanah liat sebagai dasar ketentuan bisa atau tidaknya tanah liat digunakan sebagai bahan campuran alternatif.

TINJAUAN PUSTAKA

Beton yaitu suatu campuran yang berisi pasir, krikil/ batu pecah/ agregat lain yang dicampurkan menjadi satu dengan suatu pasta yang terbuat dari semen dan air yang membentuk suatu masa yang sangat mirip seperti batu. dapat digunakan untuk membuat pondasi, balok, plat cangkang, plat lantai, dan lain sebagainya. Beton dalam keadaan mengeras akan sangat keras bagaikan batu dengan kekuatan tinggi. tapi dalam keadaan segar beton seperti bubur sehingga mudah dibentuk sesuai keinginan. beton juga sangat tahan terhadap serangan api juga sangat tahan terhadap serangan korosi.

Faktor Air, Semen dan Kepadatan

Hubungan antara dan air semen merupakan perbandingan antara jumlah air terhadap jumlah semen dalam suatu campuran beton. Fungsi dari air semen ini adalah untuk menghidrasi semen yang membuat semen menjadi pasta sehingga terjadi pengikatan dan pengerasan, serta memberikan kemudahan dalam pengerjaan beton.

Umur Beton

Kekuatan tekan beton akan bertambah seiring dengan bertambahnya umur beton. Biasanya nilai kekuatan tekan beton mencapai 100% pada saat beton mencapai umur 28 hari.

Sifat Agregat

Kekuatan agregat terhadap kekuatan beton Pengaruhnya tidak terlalu besar karena pada umumnya kekuatan agregat lebih besar daripada kekuatan pastanya. Namun jika dikehendaki nilai kekuatan beton yang tinggi, diperlukan pula agregat yang kuat agar kekuatan agregat tidak lebih rendah dari kekuatan pastanya.

Pekerjaan Perawatan Beton (*curing*) Perawatan beton adalah pemeliharaan beton dalam kondisi tertentu setelah pembukaan bekisting agar optimasi kekuatan beton dapat dicapai mendekati kekuatan yang telah direncanakan. Perawatan ini dilakukan setelah beton mencapai *final setting*, artinya beton telah mengeras.

Perawatan ini dilakukan, agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan dilakukan minimal selama 7 (tujuh) hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal selama 3 (tiga) hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembab. apabila hal ini terjadi maka akan mengakibatkan terjadinya penurunan perkembangan kekuatan beton, terutama penurunan kuat tekan.

Faktor yang mempengaruhi mutu dari kekuatan beton, diantaranya, faktor air semen dan kepadatan, umur beton, sifat agregat, komposisi semen dan jenis semen yang digunakan, rongga udara (*voids*), pekerjaan perawatan beton (*curing*). Beton memiliki sifat-sifat sebagai berikut, sifat mudah dikerjakan (*Workability*), sifat tahan lama, sifat kedap air.

METODE

Metodologi adalah suatu prosedur atau tata cara yang digunakan dalam suatu penelitian yang dimulai dari pekerjaan persiapan sampai pengambilan kesimpulan. Dalam metode penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan. Adapun tahapan penelitian tersebut dimulai dari pekerjaan persiapan, pengumpulan data, penentuan bahan material, pengujian bahan material, pembuatan benda uji, perawatan benda uji,pengujian beton, analisa hasil penelitian, dan terakhir pengambilan kesimpulan.

Pemeriksaan terhadap sifat-sifat beton pada fase keras atau padat, untuk mengetahui nilai kekuatan tekan beban pada benda uji kubus dengan dimensi 15x15x15 cm pada umur beton 7 dan 14 hari.

Perhitungan pengujian pada agregat kasar. Berat jenis curah (*bulk specific gravity*);

$$\frac{Bk}{Bj-Ba} \quad \ldots\ldots(1)$$

Berat jenis kering - permukaan jenuh (saturated surface dry);

$$\frac{Bj}{Bj-Ba} \quad \ldots\ldots(2)$$

Berat jenis semu (*apparent specific grafity*)

$$\frac{Bk}{Bk-Ba} \quad \ldots\ldots(3)$$

Penyerapan

$$\frac{Bj-Bk}{Bk} \, x \; 100\% \ldots\ldots(4)$$

Dimana :

Bk = berat benda uji kering oven, dalam gram

Bj = berat benda uji kering permukaan jenuh, dalam gram

Ba = berat benda uji kering permukaan jenuh di dalam air, dalam gram

Perhitungan pengujian pada agregat halus

Berat jenis curah (*bulk specific gravity*);

$$\frac{Bk}{B+500-Bt} \quad \text{.....(5)}$$

Berat jenis kering - permukaan jenuh (saturated surface dry);

$$\frac{500}{B+500-Bt} \quad \text{.....(6)}$$

Berat jenis semu (*apparent specific grafity*)

$$\frac{Bk}{B+Bk-Bt} \quad \text{.....(7)}$$

Penyerapan

$$\frac{500-Bk}{Bk}\ x\ 100\% \quad \text{.....(8)}$$

Dimana :

Bk = Berat benda uji kering oven, dalam gram

B = Berat Piknometer berisi air, dalam gram

Bt = Berat piknometer berisi benda uji dan air, dalam gram

500 = Berat benda uji dalam keadaan kering permukaan jenuh, dalam gram.

Pengujian Analisa Saringan

Ukuran maksimum agregat halus 4,76 mm, berat minimum benda uji 500 gram;

Ukuran maksimum agregat kasar ¾ “ (19,1 mm), berat minimum benda uji 5,0 Kg.

Agregat tersebut dipisahkan menjadi 2 bagian pengujian, yaitu pengujian agregat kasar dan halus dengan saringan no. 4 sebagai pemisah.

Tujuannya adalah untuk menghitung persentase berat benda uji yang tertahan di atas masing-masing saringan terhadap berat total benda uji setelah disaring.

Pengukuran slump

Pengukuran slump harus dilakukan sesegera mungkin dengan cara mengukur tegak lurus antara tepi atas cetakan dengan tinggi rata- rata benda uji; untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dilakukan dua kali pemeriksaan dengan adukan yang sama dan dilaporkan hasil rata-rata.

Pengujian Kuat Tekan

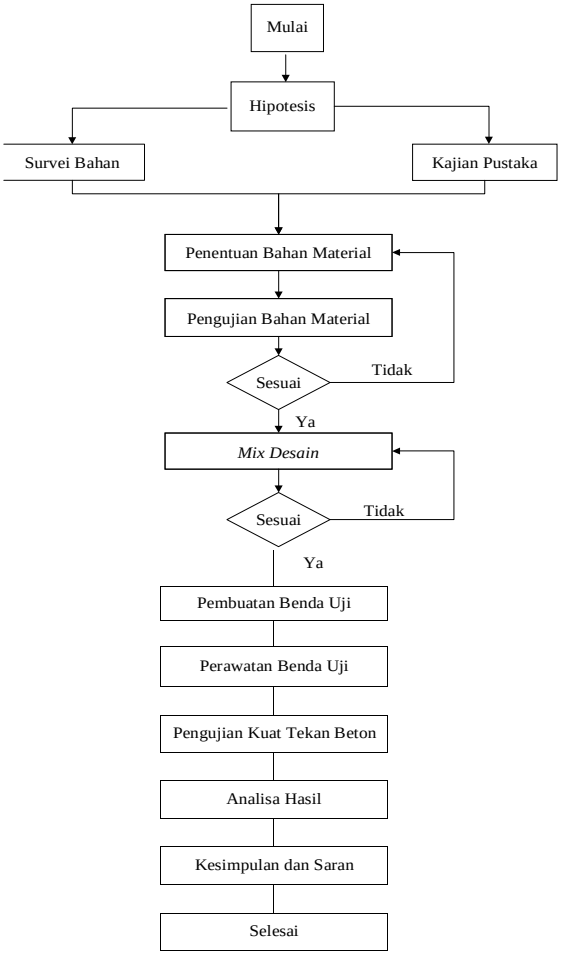
$$Kuat\ Tekan\ Beton = \frac{P}{A} \quad \text{.....(9)}$$

Dimana :

P = Beban maksimum (Kg)

A = Luas penampang benda uji (cm^2)

ISBN : 978-623-92199-0-1



Gambar 1 Paradigma Penelitian Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rencana Campuran Beton

Rencana campuran beton yang akan dibuat pada penelitian ini menggunakan perbandingan jumlah semen, agregat kasar dan agregat halus dengan perbandingan 1 : 2 : 3 dengan variasi penggunaan agregat kasar split dan agregat halus. Agregat yang digunakan pada penelitian ini adalah agregat kasar yang lolos saringan ¾" (19.00 mm) namun tertahan pada saringan no. 4 (4,75 mm) dan agregat halus yang lolos saringan no. 4 (4,75 mm) dan dengan menggunakan semen Tiga Roda tipe I.

ISBN : 978-623-92199-0-1

Tabel 1 Rencana Jumlah Sampel Beton

No.	Rencana Campuran Beton								Jumlah Benda Uji	
	Perbandingan 1 : 2 : 3								Pada Umur	
		Semen	Pasir	Kerikil	Air	Tanah Liat	Kapur	Fly Ash	7 Hari	14 Hari
1	BN	100%	100%	100%	100%	-	-	-	1	1
2	BTL 10%	85%	75%	85%	100%	10%	10%	5%	1	1
3	BTL 15%	85%	70%	85%	100%	15%	10%	5%	1	1
4	BTL 20%	85%	65%	85%	100%	20%	10%	5%	1	1
5	BTL 25%	85%	60%	85%	100%	25%	10%	5%	1	1
6	BTL 30%	85%	55%	85%	100%	30%	10%	5%	1	1
Jumlah									6	6

Sumber : data primer yang sudah diolah, 2019

Hasil Penelitian

Tabel 2 Hasil Uji Tekan 7 Hari dan 14 Hari

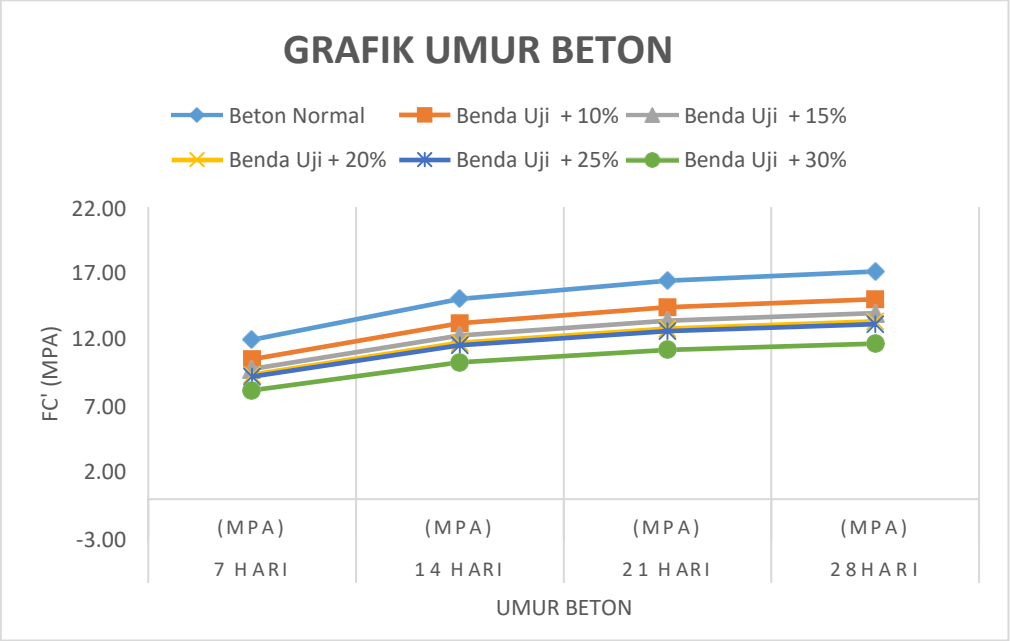
No.	Benda Uji	Umur (hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Slump (cm)	Luas Bidang (cm^2)	Beban (KN)	f'ck (N/mm2) (Mpa)
1	BN 1	7 hari	8	6	22,5	400	17,78
2	BTL 10%	7 hari	7,5	10	22,5	350	15,56
3	BTL 15%	7 hari	7,45	7	22,5	325	14,44
4	BTL 20%	7 hari	7	5	22,5	290	12,89
5	BTL 25%	7 hari	6,85	6	22,5	265	11,78
6	BTL 30%	7 hari	6,5	6	22,5	250	11,11
7	BN 2	14 hari	8	6	22,5	410	18,22
8	BTL 10%	14 hari	7,8	10	22,5	360	16,00
9	BTL 15%	14 hari	7,6	7	22,5	335	14,89
10	BTL 20%	14 hari	7,2	5	22,5	320	14,22
11	BTL 25%	14 hari	6,9	6	22,5	315	14,00
12	BTL 30%	14 hari	6,8	6	22,5	280	12,44

Sumber : data primer yang sudah diolah, 2019

Tabel 3 Hasil Perhitungan Konversi Perbandingan 7 Hari Hingga 28 Hari

No.	Benda Uji	7 Hari (MPa)	14 Hari (MPa)	21 Hari (MPa)	28 Hari (MPa)	Mutu Beton kg/cm^2 (K)
1	Beton Normal	12.03	15.12	16.50	17.19	207.07
2	Benda Uji + 10%	10.56	13.28	14.49	15.09	181.82
3	Benda Uji + 15%	9.83	12.36	13.48	14.04	169.19
4	Benda Uji + 20%	9.39	11.80	12.88	13.41	161.62
5	Benda Uji + 25%	9.24	11.62	12.68	13.20	159.09
6	Benda Uji + 30%	8.22	10.33	11.27	11.74	141.41

Sumber : data primer yang sudah diolah, 2019



Gambar 2 Grafik Hasil Konversi Kuat Tekan Beton 7 Hari Sampai Dengan 28 Hari

Dari Tabel 3 dan Gambar 2 menunjukkan bahwa kuat tekan beton meningkat seiring dengan bertambahnya umur beton. Hal ini disebabkan karena proses hidrasi pada pasta semen yang terus meningkat dan memperkuat ikatan antara material. Namun penambahan volume agregat akan menurunkan kuat tekan beton secara signifikan yang disebabkan bobot *Tanah Liat* yang ringan, sehingga *Tanah Liat* dianggap sebagai rongga udara pada beton.

Jenis Beton	*fc'* (MPa)	σ_{bk}' (Kg/cm^2)	Uraian
Mutu tinggi	35 – 65	K400 – K800	Umumnya digunakan untuk beton prategang seperti tiang pancang beton prategang, gelagar beton prategang, pelat beton prategang dan sejenisnya.
Mutu sedang	20 – < 35	K250 – <K400	Umumnya digunakan untuk beton bertulang seperti pelat lantai jembatan, gelagar beton bertulang, diafragma, kerb beton pracetak, gorong-gorong beton bertulang, bangunan bawah jembatan.
Mutu rendah	15 – <20	K175 – <K250	Umumya digunakan untuk struktur beton tanpa tulangan seperti beton siklop, trotoar dan pasangan batu kosong yang diisi adukan, pasangan batu.
	10 – <15	K125 – <K175	digunakan sebagai lantai kerja, penimbunan kembali dengan beton

Sumber : *Puslitbang Prasarana Transportasi, Divisi 7– 2005*

Gambar 3 Mutu Beton Dan Penggunaannya

KESIMPULAN

Penggunaan agregat Tanah Liat yang menggantikan sebagian / seluruhnya agregat Halus dalam campuran beton berpengaruh terhadap penurunan workability beton segar yang ditandai oleh menurunnya nilai slump, sehingga harus ditambahkan air pada saat pengadukan agar adukan tidak cepat kering, semakin besar penggunaan agregat Tanah Liat, maka semakin kecil kuat tekan yang didapat sehingga semakin besar yang mengakibatkan penurunan kuat tekan beton. Berdasarkan Gambar 3 Mutu Beton Dan Penggunaan (*Puslitbang Prasarana Transportasi, Divisi 7 – 2005)* maka hasil pengujian dikategorikan jenis beton Mutu Rendah yakni antara 10- <15 MPa (K125 - <K175) dan 15- <20 MPa (K175 - <K250).

DAFTAR PUSTAKA

[1] Mindess, S., Young, J. and Darwin, D. (2008). *Concrete*. Taipei: Pearson Education Taiwan.

[2] Tjokrodimuljo, K. (1985). *Behaviour of reinforced concrete under cyclic loading*. Auckland, N.Z.: Dept. of Civil Engineering, University of Auckland.

[3] Abrams, D. (1925). *Design of concrete mixtures*. Chicago: Structural Materials Research Laboratory.

[4] Dipohusodo, I. (1994). *Struktur beton bertulang*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

[5] Murdock, L., Brook, K. and Dewar, J. (1991). *Concrete materials and practice*. London: Arnold.

[6] Nawy, E. (1985). *Reinforced concrete. A Fundamental approach*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1985.

[7] Standard specification for Portland cement. (2012). West Conshohocken, PA:

ASTM Int'l. Vancivil.blogspot.com. (2019). *PBI Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 N.I.-2 (PBI 1971 N.I.-2)*. [online] Available at: https://vancivil.blogspot.com/2016/10/pbi-peraturan-beton-bertulang-indonesia.html [Accessed 29 Sep. 2019].

[8] Standard specification for concrete aggregates. (2008). West Conshohocken, Pa.: ASTM International.

[9] Lib.geologi.ugm.ac.id. (2019). *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)*. [online] Availableat:http://lib.geologi.ugm.ac.id/lib/index.php?p=show_detail&id=1338 [Accessed 29 Sep. 2019].

[10] SNI 15-7064-2004. (2004). Badan Standarisasi Nasional (BSN). ICS 91.100.10.Standard test method for bulk density ("unit weight") and voids in aggregate. (2003). West Conshohocken, PA: ASTM International.