

RSNI3

Rancangan Standar Nasional Indonesia 3

**Metode uji standar untuk densitas dan berat jenis
(densitas relatif) plastik dengan metode
*displacement***

***Standard test methods for density and specific gravity
(relative density) of plastics by displacement***
(ASTM D792:2020, IDT)

Pengguna dari RSNI ini diminta untuk menginformasikan adanya hak paten dalam dokumen ini, bila diketahui, serta memberikan informasi pendukung lainnya (pemilik paten, bagian yang terkena paten, alamat pemberi paten dan lain-lain).

*“This Standard is identical to ASTM D792:2020, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive,
West Conshohocken PA 19428 USA.*

Reprinted by permission of ASTM International.”

ASTM International has authorized the distribution of this translation of SNI XXXX:20XX, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	2
2 Acuan normatif	2
4 Rangkuman metode uji	2
5 Signifikansi dan kegunaan	2
6 Pengambilan sampel	2
7 Pengkondisian	2
Metode uji a untuk pengujian plastik padat dalam air (spesimen 1 g sampai 50 g)	
8 Ruang Lingkup	4
9 Peralatan	4
10 Material	4
11 Spesimen uji	6
12 Prosedur	6
13 Perhitungan	10
14 Laporan	12
15 Presisi dan Bias	12
Metode uji B untuk pengujian plastik padat dalam cairan selain air (spesimen 1 g sampai 50 g)	
16 Ruang lingkup	14
17 Peralatan	14
18 Material	14
19 Spesimen Uji	16
20 Prosedur	16
21 Perhitungan	16
22 Laporan	16
23 Presisi dan Bias	16
24 Kata kunci	18
Tabel 1 - Metode uji A berat jenis yang diuji dalam air	8
Tabel 2 - Metode uji B berat jenis yang diuji dalam cairan selain air	10
Tabel 3 - Densitas standar air ^A	12

Prakata

SNI 9260:20xx, *Metode uji standar untuk densitas dan berat jenis (densitas relatif) plastik dengan metode displacement* merupakan standar yang disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ASTM D792-20, *Standard test methods for density and specific gravity (relative density) of plastics by displacement*, dengan metode adopsi terjemahan dua bahasa (bilingual) dan ditetapkan oleh BSN tahun 20xx.

Dalam standar ini istilah “*this international standard*” pada standar ASTM D792-20 yang diadopsi diganti dengan “*this standard*” dan diterjemahkan menjadi “standar ini”.

Standar ini disusun dengan tujuan menjadi salah satu metode uji standar untuk mengukur data densitas dan berat jenis (densitas relatif) bahan dan produk plastik.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 83-04, Metode uji plastik. Standar ini telah dibahas melalui rapat teknis dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 26 Juni 2024 di Jakarta melalui telekonferensi, yang dihadiri oleh para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terkait, yaitu perwakilan dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, dan pakar. Standar ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 10 Juli 2024 sampai dengan 24 Juli 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam Standar ini, maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ASTM D792:2020, dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari Standar ini dapat berupa hak kekayaan intelektual (HAKI). Namun selama proses perumusan SNI, Badan Standardisasi Nasional telah memperhatikan penyelesaian terhadap kemungkinan adanya HAKI terkait substansi SNI. Apabila setelah penetapan SNI masih terdapat permasalahan terkait HAKI, Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab mengenai bukti, validitas, dan ruang lingkup dari HAKI tersebut.

“Halaman ini sengaja dikosongkan untuk memastikan bahwa penyajian SNI dengan metode dua bahasa dapat menampilkan bahasa Indonesia pada halaman genap dan bahasa Inggris pada halaman ganjil.”

Metode uji standar untuk densitas dan berat jenis (densitas relatif) plastik dengan metode *displacement*¹

1 Ruang lingkup

1.1 Metode uji ini menjelaskan penentuan berat jenis (densitas relatif) dan densitas plastik padat dalam bentuk lembaran, batang, tabung, atau benda cetakan.

1.2 Terdapat dua metode uji, yaitu:

1.2.1 Metode uji A, untuk pengujian plastik padat dalam air, dan

1.2.2 Metode uji B, untuk pengujian plastik padat dalam cairan lain selain air.

1.3 Satuan standar dinyatakan dalam satuan SI.

1.4 **Peringatan** - Merkuri telah ditetapkan oleh banyak badan pengawas sebagai zat berbahaya yang dapat menyebabkan masalah kesehatan serius. Merkuri, atau uapnya, telah terbukti berbahaya bagi kesehatan dan bersifat korosif terhadap material. Berhati-hatilah saat menangani merkuri dan produk yang mengandung merkuri. Lihat Lembar Data Keselamatan/*Safety Data Sheet* (SDS) produk yang berlaku untuk informasi tambahan. Ada kemungkinan bahwa menjual merkuri atau produk yang mengandung merkuri, atau keduanya, dilarang oleh undang-undang setempat atau nasional. Pengguna harus menentukan legalitas penjualan di lokasinya.

1.5 Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi semua masalah keselamatan, jika ada, yang terkait dengan penggunaannya. Pengguna standar ini bertanggung jawab untuk menetapkan praktik keselamatan, kesehatan, dan lingkungan yang sesuai serta menentukan penerapan batasan peraturan sebelum digunakan.

CATATAN 1 - Standar ini tidak setara dengan ISO 1183-1 Metode A. Metode pengujian ini memberikan lebih banyak pedoman mengenai berat dan dimensi sampel. ISO 1183-1 mengizinkan pengujian pada temperatur tambahan $27 \pm 2^\circ\text{C}$.

1.6 Standar ini dikembangkan sesuai dengan prinsip-prinsip standarisasi yang diakui secara internasional yang ditetapkan dalam keputusan tentang *Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations* yang dikeluarkan oleh *World Trade Organization Technical Barriers to Trade* (TBT) Committee.

2 Acuan normatif

2.1 Standar ASTM:²

ASTM D618 *Practice for Conditioning Plastics for Testing*

¹ Metode uji ini berada di bawah yurisdiksi Komite ASTM D20 tentang Plastik dan merupakan tanggung jawab langsung dari Subkomite D20.70 tentang Metode Analisis (Bagian D20.70.01). Edisi terbaru disetujui pada 1 Juli 2020. Diterbitkan pada Juli 2020. Edisi awal disetujui pada tahun 1944. Edisi sebelumnya disetujui pada tahun 2013 sebagai D792 - 13. DOI: 10.1520/D0792-20.

² Untuk standar ASTM yang diacu, kunjungi situs web ASTM, www.astm.org, atau hubungi Layanan Pelanggan ASTM di service@astm.org. Untuk informasi *Annual Book of ASTM Standards*, lihat halaman Ringkasan Dokumen standar di situs web ASTM.

Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement¹

1 Scope

1.1 These test methods describe the determination of the specific gravity (relative density) and density of solid plastics in forms such as sheets, rods, tubes, or molded items.

1.2 Two test methods are described:

1.2.1 Test Method A—For testing solid plastics in water, and

1.2.2 Test Method B—For testing solid plastics in liquids other than water.

1.3 The values stated in SI units are to be regarded as the standard.

1.4 Warning—Mercury has been designated by many regulatory agencies as a hazardous substance that can cause serious medical issues. Mercury, or its vapor, has been demonstrated to be hazardous to health and corrosive to materials. Use caution when handling mercury and mercury-containing products. See the applicable product Safety Data Sheet (SDS) for additional information. The potential exists that selling mercury or mercury-containing products, or both, is prohibited by local or national law. Users must determine legality of sales in their location.

1.5 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety, health, and environmental practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.

NOTE 1—This standard is not equivalent to ISO 1183–1 Method A. This test method provides more guidelines on sample weight and dimension. ISO 1183-1 allows testing at an additional temperature of $27 \pm 2^\circ\text{C}$.

1.6 This standard was developed in accordance with internationally recognized principles on standardization established in the Decision on Principles for the Development of International Standards, Guides and Recommendations issued by the World Trade Organization Technical Barriers to Trade (TBT) Committee.

2 Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²

ASTM D618 *Practice for Conditioning Plastics for Testing*

¹ These test methods are under the jurisdiction of ASTM Committee D20 on Plastics and are the direct responsibility of Subcommittee D20.70 on Analytical Methods (Section D20.70.01).

Current edition approved July 1, 2020. Published July 2020. Originally approved in 1944. Last previous edition approved in 2013 as D792 - 13. DOI: 10.1520/D0792-20.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

ASTM D891 *Test Methods for Specific Gravity, Apparent, of Liquid Industrial Chemicals*

ASTM D4968 *Practice for Annual Review of Test Methods and Specifications for Plastics*

ASTM D6436 *Guide for Reporting Properties for Plastics and Thermoplastic Elastomers*

ASTM E12 *Terminology Relating to Density and Specific Gravity of Solids, Liquids, and Gases (Withdrawn 1996)*¹

ASTM E456 *Terminology Relating to Quality and Statistics*

ASTM E691 *Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method*

ASTM E2251 *Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids*

ASTM E2935 *Practice for Conducting Equivalence Testing in Laboratory Applications*

IEEE/ASTM SI-10 *Practice for Use of the International System of Units (SI) (the Modernized Metric System)*

3 Istilah dan definisi

3.1 Umum - Satuan, simbol, dan singkatan yang digunakan dalam metode uji ini sesuai dengan IEEE/ASTM SI-10.

3.1.1 Untuk istilah yang berkaitan dengan presisi dan bias serta masalah terkait, istilah yang digunakan dalam metode uji ini sesuai dengan definisi dalam ASTM E456.

3.2 Definisi

3.2.1 Berat jenis (densitas relatif) - rasio massa suatu volume tertentu dari bagian material yang kedap air pada temperatur 23°C dengan massa air suling atau air demineralisasi bebas gas dengan volume yang sama pada temperatur yang sama; harus dinyatakan sebagai:

Berat jenis (densitas relatif) 23/23°C (atau sp gr 23/23°C)

CATATAN 2 - Definisi ini pada dasarnya setara dengan definisi *apparent specific gravity* dan *apparent density* dalam Terminologi E12, karena perbedaan persentase yang kecil yang disebabkan oleh tidak adanya koreksi terhadap daya apung udara tidak signifikan untuk sebagian besar tujuan.

3.2.2 Densitas - meter kubik bagian material yang kedap air pada temperatur 23°C, harus dinyatakan sebagai:

D^{23} , kg/m³

CATATAN 3 - Satuan SI untuk densitas, sebagaimana didefinisikan dalam IEEE/ASTM SI-10, adalah kg/m³. Untuk mengubah densitas dalam g/cm³ menjadi densitas dalam kg/m³, kalikan dengan 1.000.

CATATAN 4 - Untuk mengubah berat jenis 23/23°C menjadi densitas 23°C, kg/m³, gunakan persamaan berikut:

¹ Versi terakhir yang disetujui dari standar ini diacu di www.astm.org

ASTM D891 *Test Methods for Specific Gravity, Apparent, of Liquid Industrial Chemicals*

ASTM D4968 *Practice for Annual Review of Test Methods and Specifications for Plastics*

ASTM D6436 *Guide for Reporting Properties for Plastics and Thermoplastic Elastomers*

ASTM E12 *Terminology Relating to Density and Specific Gravity of Solids, Liquids, and Gases (Withdrawn 1996)*³

ASTM E456 *Terminology Relating to Quality and Statistics*

ASTM E691 *Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method*

ASTM E2251 *Specification for Liquid-in-Glass ASTM Thermometers with Low-Hazard Precision Liquids*

ASTM E2935 *Practice for Conducting Equivalence Testing in Laboratory Applications*

IEEE/ASTM SI-10 *Practice for Use of the International System of Units (SI) (the Modernized Metric System)*

3 Terminology

3.1 General—The units, symbols, and abbreviations used in these test methods are in accordance with IEEE/ASTM SI-10.

3.1.1 For terms relating to precision and bias and associated issues, the terms used in this test method are in accordance with the definitions in Terminology E456.

3.2 Definitions

3.2.1 Specific gravity (relative density)—the ratio of the mass of a given volume of the impermeable portion of the material at 23°C to the mass of an equal volume of gas-free distilled or de-mineralized water at the same temperature; the form of expression shall be:

$$\text{Specific gravity (relative density) } 23/23^{\circ}\text{C} \\ \text{(or sp gr } 23/23^{\circ}\text{C)}$$

NOTE 2—This definition is essentially equivalent to the definition for apparent specific gravity and apparent density in Terminology E12, because the small percentage difference introduced by not correcting for the buoyancy of air is insignificant for most purposes.

3.2.2 Density—cubic metre of impermeable portion of the material at 23°C. The form of expression shall be:

$$D^{23}, \text{ kg/m}^3$$

NOTE 3—The SI unit of density, as defined in IEEE/ASTM SI-10, is kg/m³. To convert density in g/cm³ to density in kg/m³, multiply by 1.000.

NOTE 4—To convert specific gravity 23/23°C to density 23°C, kg/m³, use the following equation:

³ The last approved version of this historical standard is referenced on www.astm.org.

$$D^{23\text{C}}, \text{ kg/m}^3 = \text{sp gr } 23/23^\circ\text{C} \times 997,5,$$

dimana $997,5 \text{ kg/m}^3$ adalah densitas air pada temperatur 23°C .

4 Rangkuman metode uji

4.1 Tentukan massa suatu spesimen plastik padat di udara. Kemudian rendam spesimen tersebut dalam cairan, tentukan massanya saat direndam, dan hitung berat jenisnya (densitas relatif).

5 Signifikansi dan kegunaan

5.1 Berat jenis atau densitas suatu benda padat adalah suatu sifat yang mudah diukur untuk mengidentifikasi suatu material, untuk menggambarkan perubahan fisika dalam suatu sampel, untuk menunjukkan tingkat keseragaman di antara unit sampel atau spesimen yang berbeda, atau untuk menunjukkan densitas rata-rata suatu benda berukuran besar.

5.2 Perubahan densitas suatu material disebabkan oleh perbedaan kristalinitas lokal, hilangnya material pemlastis, penyerapan pelarut, atau sebab-sebab lainnya. Ada kemungkinan bahwa bagian-bagian sampel berbeda densitasnya karena perbedaan kristalinitas, riwayat termal, porositas, dan komposisi (jenis atau proporsi resin, pemlastis, pigmen, atau pengisi).

5.3 Densitas berguna untuk menghitung rasio kekuatan-berat dan rasio biaya-berat.

6 Pengambilan sampel

6.1 Jumlah pengambilan sampel yang digunakan untuk penentuan berat jenis (densitas relatif) harus mewakili kuantitas produk yang datanya diperlukan.

6.1.1 Apabila diketahui atau diduga bahwa sampel terdiri dari dua atau lebih lapisan atau bagian yang mempunyai berat jenis yang berbeda, maka bagian yang lengkap atau potongan melintang lengkap dari bagian harus digunakan sebagai spesimen, atau harus diambil spesimen secara terpisah dan diuji dari setiap lapisan. Berat jenis (densitas relatif) dari bagian total harus tidak diperoleh dengan menjumlahkan berat jenis lapisan, kecuali jika persentase relatif dari lapisan tersebut diperhitungkan.

7 Pengkondisian

7.1 Pengkondisian - Kondisikan spesimen uji pada temperatur $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif $(50 \pm 10)\%$ selama tidak kurang dari 40 h sebelum pengujian sesuai dengan Prosedur A ASTM D618, kecuali ditentukan lain oleh kontrak atau spesifikasi material yang relevan. Jika tidak ada kesepakatan, toleransi harus $\pm 1^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif $\pm 5\%$.

7.2 Kondisi Pengujian - Lakukan pengujian dalam atmosfer laboratorium standar dengan temperatur $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif $(50 \pm 10)\%$, kecuali ditentukan lain dalam spesifikasi ini atau berdasarkan kontrak atau spesifikasi material yang relevan. Jika tidak ada kesepakatan, toleransi harus $\pm 1^\circ\text{C}$ dan kelembaban relatif $\pm 5\%$.

$$D^{23\text{ }^{\circ}\text{C}}, \text{ kg/m}^3 = \text{sp gr } 23/23^{\circ}\text{C} \times 997,5$$

Where 997.5 kg/m³ is the density of water at 23°C.

4 Summary of Test Method

4.1 Determine the mass of a specimen of the solid plastic in air. It is then immersed in a liquid, its apparent mass upon immersion is determined, and its specific gravity (relative density) calculated.

5 Significance and Use

5.1 The specific gravity or density of a solid is a property that is conveniently measured to identify a material, to follow physical changes in a sample, to indicate degree of uniformity among different sampling units or specimens, or to indicate the average density of a large item.

5.2 Changes in density of a single material are due to localized differences in crystallinity, loss of plasticizer, absorption of solvent, or to other causes. It is possible that portions of a sample differ in density because of their differences in crystallinity, thermal history, porosity, and composition (types or proportions of resin, plasticizer, pigment, or filler).

5.3 Density is useful for calculating strength-weight and cost-weight ratios.

6 Sampling

6.1 The sampling units used for the determination of specific gravity (relative density) shall be representative of the quantity of product for which the data are required.

6.1.1 If it is known or suspected that the sample consists of two or more layers or sections having different specific gravities, either complete finished parts or complete cross sections of the parts or shapes shall be used as the specimens, or separate specimens shall be taken and tested from each layer. The specific gravity (relative density) of the total part shall not be obtained by adding the specific gravity of the layers, unless relative percentages of the layers are taken into account.

7 Conditioning

7.1 Conditioning—Condition the test specimens at $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 10)\%$ relative humidity for not less than 40 h prior to test in accordance with Procedure A of ASTM D618, unless otherwise specified by the contract or relevant material specifications. In cases of disagreement, the tolerances shall be $\pm 1^{\circ}\text{C}$ and $\pm 5\%$ relative humidity.

7.2 Test Conditions—Conduct tests in the standard laboratory atmosphere of $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ and $(50 \pm 10)\%$ relative humidity, unless otherwise specified in this specification or by the contract or relevant material specification. In cases of disagreement, the tolerances shall be $\pm 1^{\circ}\text{C}$ and $\pm 5\%$ relative humidity.

Metode uji a untuk pengujian plastik padat dalam air (spesimen 1 g sampai 50 g)

8 Ruang Lingkup

8.1 Metode uji ini mencakup penimbangan spesimen utuh seberat 1 g sampai 50 g dalam air, menggunakan *sinker* (pemberat) untuk plastik yang lebih ringan dari air. Metode uji ini cocok untuk plastik yang dapat dibasahi air, namun tidak sensitif terhadap air.

9 Peralatan

9.1 Neraca Analitik - Neraca dengan ketelitian 0,1 mg atau lebih diperlukan untuk material yang mempunyai densitas kurang dari 1,00 g/cm³ dan berat sampel kurang dari 10 gram. Untuk semua material lain dan berat sampel lain, neraca dengan ketelitian 1 mg atau lebih dapat diterima. Neraca tersebut harus dilengkapi dengan penyangga stasioner untuk bejana pencelupan di atas *pan* neraca ("*pan straddle*").

9.1.1 Neraca tersebut harus memberikan presisi sehingga semua material yang diuji mempunyai tiga angka signifikan nilai densitas. Apabila material dengan densitas berbeda diuji pada satu neraca, gunakan neraca yang menyediakan paling sedikit tiga angka penting untuk semua material yang bersangkutan.

CATATAN 5 - Untuk memastikan bahwa neraca memenuhi persyaratan kinerja, periksa titik nol dan sensitivitas secara berkala dan lakukan kalibrasi berkala

9.2 Pemegang sampel, tahan korosi (misalnya kawat, *gemholder*, dll.).

9.3 Pemberat - Pemberat digunakan pada spesimen plastik yang mempunyai berat jenis kurang dari 1,00. Pemberat harus: (1) tahan korosi; (2) mempunyai berat jenis tidak kurang dari 7,0; (3) mempunyai permukaan halus dan bentuk teratur; dan (4) menjadi sedikit lebih berat dari yang diperlukan untuk menenggelamkan spesimen. Pemberat harus memiliki bukaan untuk memudahkan pemasangan pada spesimen dan pemegang sampel.

9.4 Bejana Perendaman - Sebuah gelas kimia atau bejana bermulut lebar lainnya untuk menampung air dan merendam spesimen.

9.5 Termometer - Termometer yang dapat dibaca hingga 0,1 °C atau lebih baik.

10 Material

10.1 Air - Air pada dasarnya harus bebas udara dan air sulingan atau air demineralisasi. Jika larutan ini tidak membasahi spesimen, Metode B harus digunakan.

CATATAN 6 - Udara dalam air dapat dihilangkan dengan merebus dan mendinginkan air, atau dengan mengocok air di bawah vakum dalam labu vakum berdinding tebal.

(**Peringatan** - Gunakan sarung tangan dan pelindung). Jika air tidak membasahi spesimen, tambahkan beberapa tetes material pembasah ke dalam air.

Test method a for testing solid plastics in water (specimens 1 g to 50 g)

8 Scope

8.1 This test method involves weighing a one-piece specimen of 1 to 50 g in water, using a sinker with plastics that are lighter than water. This test method is suitable for plastics that are wet by, but otherwise not affected by water.

9 Apparatus

9.1 Analytical Balance—A balance with a precision of 0,1 mg or better is required for materials having densities less than 1,00 g/cm³ and sample weights less than 10 grams. For all other materials and sample weights, a balance with precision of 1 mg or better is acceptable. The balance shall be equipped with a stationary support for the immersion vessel above the balance pan (“pan straddle”).

9.1.1 The balance shall provide the precision that all materials tested have three significant figures on density. In case that materials with different densities are tested on one single balance, use the balance that provides at least three significant figures for all materials concerned.

NOTE 5—To ensure that the balance meets the performance requirements, check on zero point and sensitivity frequently and perform periodic calibration.

9.2 Sample Holder, corrosion-resistant (for example, wire, gemholder, etc.).

9.3 Sinkers—A sinker for use with specimens of plastics that have specific gravities less than 1,00. The sinker shall: (1) be corrosion-resistant; (2) have a specific gravity of not less than 7,0; (3) have smooth surfaces and a regular shape; and (4) be slightly heavier than necessary to sink the specimen. The sinker shall have an opening to facilitate attachment to the specimen and sample holder.

9.4 Immersion Vessel—A beaker or other wide-mouthed vessel for holding the water and immersed specimen.

9.5 Thermometer—A thermometer readable to 0,1 °C or better.

10 Materials

10.1 Water—The water shall be substantially air-free and distilled or de-mineralized water. If this solution does not wet the specimen, Method B shall be used.

NOTE 6—Air in water can be removed by boiling and cooling the water, or by shaking the water under vacuum in a heavy-walled vacuum flask.

(Warning—Use gloves and shielding.) If the water does not wet the specimen, add a few drops of a wetting agent into the water.

11 Spesimen uji

11.1 Spesimen uji harus berupa material utuh dengan ukuran dan bentuk yang sesuai untuk peralatan pengujian, dengan ketentuan volumenya harus tidak kurang dari 1 cm³ dan permukaan serta tepinya harus halus. Ketebalan specimen harus minimum 1 mm untuk setiap 1 g berat. Spesimen dengan berat 1 g sampai 5 g dianggap ideal, namun spesimen dengan berat kurang lebih 50 g juga dapat diterima (lihat CATATAN 7). Pemotongan spesimen harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari perubahan densitas akibat tegangan tekan atau pemanasan gesekan.

CATATAN 7 - Spesifikasi untuk plastik tertentu memerlukan metode khusus persiapan spesimen dan sebaiknya dikonsultasikan jika memungkinkan.

11.2 Spesimen harus bebas dari minyak, lemak, dan benda asing lainnya.

12 Prosedur

12.1 Untuk perhitungan densitas, ukur dan catat temperatur air. Hal ini tidak diperlukan untuk perhitungan berat jenis.

12.2 Timbang spesimen di udara. Timbang hingga ketelitian mendekati 0,1 mg untuk spesimen dengan massa 1 g sampai 10 g dan densitas kurang dari 1,00 g/cm³. Timbang hingga ketelitian mendekati 1 mg untuk spesimen lainnya.

12.3 Jika perlu, tempelkan pada timbangan sepotong kawat halus yang cukup panjang untuk dijangkau dari pengait atas hingga penyangga bejana pencelupan. Dalam hal ini, tempelkan spesimen pada kawat sehingga spesimen tersebut digantung sekitar 25 mm di atas penyangga bejana.

12.3.1 Jika menggunakan kawat, timbang spesimen di udara setelah digantung pada kawat. Dalam hal ini, catat massa spesimen, $a = (\text{massa spesimen} + \text{kawat, di udara}) - (\text{massa kawat di udara})$.

12.4 Pasang bejana pencelupan pada penyangga, dan rendam seluruh spesimen (dan pemberat, jika digunakan) dalam air (lihat 10.1) pada temperatur (23 ± 2) °C. Bejana tidak boleh menyentuh pemegang sampel atau spesimen. Hilangkan gelembung yang menempel pada spesimen, tempat sampel, atau pemberat, dengan menggosoknya menggunakan kawat. Perhatikan lubang pada spesimen dan pemberat. Jika gelembung tidak dihilangkan dengan metode ini atau jika gelembung terus menerus terbentuk (seperti dari gas terlarut), disarankan menggunakan vakum (lihat Catatan 8). Tentukan massa spesimen hingga ketelitian yang diperlukan (lihat 12.2) (lihat Catatan 9). Catat massa ini sebagai b (massa spesimen, pemberat, jika digunakan, dan kawat yang terendam sebagian dalam cairan). Kecuali ditentukan lain, timbanglah dengan cepat untuk meminimalkan penyerapan air oleh spesimen.

CATATAN 8 - Beberapa spesimen mungkin mengandung gas yang terserap atau terlarut, atau ketidakaturan yang cenderung memerangkap gelembung udara; salah satu dari ini dapat mempengaruhi nilai densitas yang diperoleh. Dalam kasus seperti ini, spesimen yang direndam dapat divakum dalam bejana terpisah sampai pembentukan gelembung udara berhenti sebelum ditimbang (lihat Metode Uji B). Juga harus ditunjukkan bahwa penggunaan teknik ini memberikan hasil dengan tingkat presisi yang diperlukan.

CATATAN 9 – Mungkin diperlukan untuk menyesuaikan sensitivitas neraca untuk mengatasi efek redaman spesimen yang direndam.

11 Test Specimen

11.1 The test specimen shall be a single piece of material with a size and shape suitable for the testing apparatus, provided that its volume shall be not less than 1 cm³ and its surface and edges shall be made smooth. The thickness of the specimen shall be at least 1 mm for each 1 g of weight. A specimen weighing 1 g to 5 g was found to be convenient, but specimens up to approximately 50 g are also acceptable (see NOTE 7). Care shall be taken in cutting specimens to avoid changes in density resulting from compressive stresses or frictional heating.

NOTE 7—Specifications for certain plastics require a particular method of specimen preparation and should be consulted if applicable.

11.2 The specimen shall be free from oil, grease, and other foreign matter.

12 Procedure

12.1 For density calculation, measure and record the water temperature. This is not needed for specific gravity calculation.

12.2 Weigh the specimen in air. Weigh to the nearest 0,1 mg for specimens of mass 1 g to 10 g and density less than 1,00 g/cm³. Weigh to the nearest 1 mg for other specimens.

12.3 If necessary, attach to the balance a piece of fine wire sufficiently long to reach from the hook above the pan to the support for the immersion vessel. In this case attach the specimen to the wire such that it is suspended about 25 mm above the vessel support.

12.3.1 If a wire is used, weigh the specimen in air after hanging from the wire. In this case, record the mass of the specimen, $a = (\text{mass of specimen} + \text{wire, in air}) - (\text{mass of wire in air})$.

12.4 Mount the immersion vessel on the support, and completely immerse the suspended specimen (and sinkers, if used) in water (see 10.1) at a temperature of (23 ± 2) °C. The vessel must not touch sample holder or specimen. Remove any bubbles adhering to the specimen, sample holder, or sinker, by rubbing them with a wire. Pay particular attention to holes in the specimen and sinker. If the bubbles are not removed by this method or if bubbles are continuously formed (as from dissolved gases), the use of vacuum is recommended (see Note 8). Determine the mass of the suspended specimen to the required precision (see 12.2) (see Note 9). Record this apparent mass as b (the mass of the specimen, sinker, if used, and the partially immersed wire in liquid). Unless otherwise specified, weigh rapidly in order to minimize absorption of water by the specimen.

NOTE 8—Some specimens may contain absorbed or dissolved gases, or irregularities which tend to trap air bubbles; any of these may affect the density values obtained. In such cases, the immersed specimen may be subjected to vacuum in a separate vessel until evolution of bubbles has substantially ceased before weighing (see Test Method B). It must also be demonstrated that the use of this technique leads to results of the required degree of precision.

NOTE 9—It may be necessary to change the sensitivity adjustment of the balance to overcome the damping effect of the immersed specimen.



12.5 Timbang pemegang sampel (dan pemberat, jika digunakan) dalam air dengan kedalaman yang sama seperti yang digunakan pada langkah sebelumnya (Catatan 10 dan 11). Catat berat ini sebagai *w* (massa pemegang sampel dalam cairan).

CATATAN 10 - Jika kawat digunakan, akan lebih mudah untuk menandai tingkat perendaman dengan menggunakan lekukan dangkal yang dimasukkan ke dalam kawat. Semakin halus kawatnya, semakin besar toleransi yang diizinkan dalam mengatur tingkat perendaman antar penimbangan. Dengan kawat Awg No. 36 atau yang lebih halus, abaikan tingkat perendamannya dan, jika tidak ada pemberat yang digunakan, gunakan massa kawat di udara sebagai *w*.

CATATAN 11 - Jika kawat digunakan dan tetap terpasang pada lengan neraca selama serangkaian pengujian, tentukan massa *a* dengan bantuan *tare* pada lengan neraca lainnya atau seperti 12.3.1. Dalam kasus seperti itu, harus diperhatikan agar perubahan massa kawat (misalnya, dari air yang terlihat) antara pembacaan tidak melebihi presisi yang diinginkan.

12.6 Ulangi prosedur ini untuk jumlah spesimen yang diperlukan. Dua spesimen per sampel direkomendasikan. Tentukan keberterimaan jumlah spesimen uji replika dengan membandingkan hasil dengan data presisi yang diberikan pada Tabel 1 dan 2. Gunakan spesimen tambahan jika diperlukan.

Tabel 1 - Metode uji A berat jenis yang diuji dalam air

Material	Rata-rata	S_r^A	S_R^B	r^C	R^D
Polipropilena	0,9007	0,00196	0,00297	0,00555	0,00841
Selulosa Asetat Butirat	1,1973	0,00232	0,00304	0,00657	0,00860
Polifenilena Sulfida	1,1708	0,00540	0,00738	0,01528	0,02089
Termoset	1,3136	0,00271	0,00313	0,00767	0,02171
Polivinil klorida	1,3396	0,00243	0,00615	0,00688	0,01947

^A S_r = standar deviasi dalam laboratorium untuk masing-masing material. Hal ini diperoleh dengan menggabungkan standar deviasi dalam laboratorium dari hasil uji dari semua laboratorium yang berpartisipasi:

$$S_r = [[(s_1)^2 + (s_2)^2 \dots + (s_n)^2]/n]^{1/2}$$

^B S_R = *reproducibility* antar laboratorium, dinyatakan sebagai standar deviasi:

$$S_R = [S_r^2 + S_L^2]^{1/2}$$

dimana S_L adalah standar deviasi rata-rata laboratorium.

^C r = interval kritis dalam laboratorium antara dua hasil uji = $2,8 \times S_r$

^D R = interval kritis antar laboratorium antara dua hasil uji = $2,8 \times S_R$.

12.5 Weigh the sample holder (and sinker, if used) in water with immersion to the same depth as used in the previous step (Notes 10 and 11). Record this weight as *w* (mass of the sample holder in liquid).

NOTE 10—If a wire is used, it is convenient to mark the level of immersion by means of a shallow notch filed in the wire. The finer the wire, the greater the tolerance is permitted in adjusting the level of immersion between weighings. With wire Awg No. 36 or finer, disregard its degrees of immersion and, if no sinker is used, use the mass of the wire in air as *w*.

NOTE 11—If the wire is used and is left attached to the balance arm during a series of determinations, determine the mass *a* with the aid of a tare on the other arm of the balance or as in 12.3.1. In such cases, care must be taken that the change of mass of the wire (for example, from visible water) between readings does not exceed the desired precision.

12.6 Repeat the procedure for the required number of specimens. Two specimens per sample are recommended. Determine acceptability of number of replicate test specimens by comparing results with precision data given in Tables 1 and 2. Use additional specimens if desired.

Table 1 - Test method a specific gravity tested in water

Material	Mean	S_r^A	S_R^B	r^C	R^D
Polypropylene	0,9007	0,00196	0,00297	0,00555	0,00841
Cellulose Acetate Butyrate	1,1973	0,00232	0,00304	0,00657	0,00860
Polyphenylene Sulfide	1,1708	0,00540	0,00738	0,01528	0,02089
Thermoset	1,3136	0,00271	0,00313	0,00767	0,02171
Polyvinyl Chloride	1,3396	0,00243	0,00615	0,00688	0,01947

^A S_r = within laboratory standard deviation for the individual material. It is obtained by pooling the within-laboratory standard deviations of the test results from all of the participating laboratories:

$$S_r = [[(s_1)^2 + (s_2)^2 \dots + (s_n)^2]/n]^{1/2}$$

^B S_R = between-laboratories reproducibility, expressed as standard deviation:

$$S_R = [S_r^2 + S_L^2]^{1/2}$$

where S_L is the standard deviation of laboratory means.

^C r = within-laboratory critical interval between two test results = $2,8 \times S_r$

^D R = between-laboratories critical interval between two test results = $2,8 \times S_R$.

Tabel 2 - Metode uji B berat jenis yang diuji dalam cairan selain air

Material	Rata-rata	S_r^A	S_R^B	r^C	R^D
Polipropilena	0,9023	0,00139	0,00239	0,00393	0,00669
LDPE	0,9215	0,00109	0,00195	0,00308	0,00546
HDPE	0,9678	0,00126	0,00189	0,00356	0,00529
Termoset	1,3130	0,00160	0,00217	0,00453	0,00608

^A S_r = standar deviasi dalam laboratorium untuk masing-masing material. Hal ini diperoleh dengan menggabungkan standar deviasi dalam laboratorium dari hasil uji dari semua laboratorium yang berpartisipasi:

$$S_r = [[(s_1)^2 + (s_2)^2 \dots + (s_n)^2]/n]^{1/2}$$

^B S_R = *reproducibility* antar laboratorium, dinyatakan sebagai standar deviasi:

$$S_R = [S_r^2 + S_L^2]^{1/2}$$

dimana S_L adalah standar deviasi rata-rata laboratorium.

^C r = interval kritis dalam laboratorium antara dua hasil uji = $2,8 \times S_r$

^D R = interval kritis antar laboratorium antara dua hasil uji = $2,8 \times S_R$.

13 Perhitungan

13.1 Hitung berat jenis plastik sebagai berikut:

$$\text{sp gr } 23/23 \text{ }^\circ\text{C} = a/(a + w - b)$$

keterangan:

a = massa spesimen, tanpa kawat atau pemberat, di udara,

b = massa spesimen (dan pemberat, jika digunakan) terendam seluruhnya dan sebagian kawat terendam dalam cairan, dan

w = massa dari pemberat yang terendam seluruhnya (jika digunakan) dan kawat yang terendam sebagian.

13.2 Hitung densitas plastik tersebut sebagai berikut:

$$D^{23C}, \text{ kg/m}^3 = \text{sp gr } 23/23 \text{ }^\circ\text{C} \times 997,5$$

13.3 Jika temperatur air berbeda dari 23 °C, gunakan langsung densitas air yang tercantum pada Tabel 3, atau gunakan persamaan berikut untuk menghitung densitas air pada temperatur pengujian:

$$M = \Delta D / \Delta t \quad (1)$$

$$D \text{ (konversi ke temperatur } 23 \text{ }^\circ\text{C)}, \text{ kg/m}^3 \quad (2)$$

$$= \text{sp gr } t_a/t_w \times [997,51 + (t_w - 23) \times M],$$

dan

$$\text{sp gr } 23/23 = D \text{ (konversi ke temperatur } 23 \text{ }^\circ\text{C)} / 997,5 \quad (3)$$

keterangan:

M = kemiringan,

ΔD = selisih toleransi temperatur terendah dan tertinggi untuk massa jenis standar air ($D @ 21^\circ\text{C} - D @ 25^\circ\text{C}$),

Δt = selisih antara toleransi temperatur tertinggi dan terendah yang direkomendasikan, ($21^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$),

t_a = temperatur udara, dan

t_w = temperatur air.

Table 2 - Test method B specific gravity tested in liquids other than water

Material	Mean	S_r^A	S_R^B	r^C	R^D
Polypropylene	0,9023	0,00139	0,00239	0,00393	0,00669
LDPE	0,9215	0,00109	0,00195	0,00308	0,00546
HDPE	0,9678	0,00126	0,00189	0,00356	0,00529
Thermoset	1,3130	0,00160	0,00217	0,00453	0,00608

^A S_r = within laboratory standard deviation for the individual material. It is obtained by pooling the within-laboratory standard deviations of the test results from all of the participating laboratories:

$$S_r = [[(s_1)^2 + (s_2)^2 \dots + (s_n)^2]/n]^{1/2}$$

^B S_R = between-laboratories reproducibility, expressed as standard deviation:

$$S_R = [S_r^2 + S_L^2]^{1/2}$$

 where S_L is the standard deviation of laboratory means.

^C r = within-laboratory critical interval between two test results = $2,8 \times S_r$

^D R = between-laboratories critical interval between two test results = $2,8 \times S_R$.

13 Calculation

13.1 Calculate the specific gravity of the plastic as follows:

$$\text{sp gr } 23/23 \text{ }^\circ\text{C} = a/(a + w - b)$$

where:

a = apparent mass of specimen, without wire or sinker, in air,

b = apparent mass of specimen (and of sinker, if used) completely immersed and of the wire partially immersed in liquid, and

w = apparent mass of totally immersed sinker (if used) and of partially immersed wire.

13.2 Calculate the density of the plastic as follows:

$$D^{23^\circ\text{C}}, \text{ kg/m}^3 = \text{sp gr } 23/23 \text{ }^\circ\text{C} \times 997,5$$

13.3 If the temperature of the water is different than 23 °C, use the density of water listed in Table 3 directly, or use the following equations to calculate the density of water at testing temperature:

$$M = \Delta D / \Delta t \tag{1}$$

$$D(\text{conversion to } 23 \text{ }^\circ\text{C}), \text{ kg/m}^3 \tag{2}$$

$$= \text{sp gr } t_a/t_w \times [997,51 + (t_w - 23) \times M]$$

and

$$\text{sp gr } 23/23 = D(\text{conversion to } 23 \text{ }^\circ\text{C})/997,5 \tag{3}$$

where:

M = slope,

ΔD = difference between the lowest and highest temperature tolerance for the standard density of water ($D @ 21^\circ\text{C} - D @ 25^\circ\text{C}$),

Δt = difference between the highest and lowest temperature tolerance recommended, ($21^\circ\text{C} - 25^\circ\text{C}$),

t_a = temperature of air, and

t_w = temperature of water.

Tabel 3 - Densitas standar air^A

°C	$\rho = \text{kg m}^{-3}$									
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
21	997,9948	9731	9513	9294	9073	8852	8630	8406	8182	7957
22	997,7730	7503	7275	7045	6815	6584	6351	6118	5883	5648
23	997,5412	5174	4936	4697	4456	4215	3973	3730	3485	3240
24	997,2994	2747	2499	2250	2000	1749	1497	1244	0990	0735
25	997,0480	0223	9965 ^B	9707 ^B	9447 ^B	9186 ^B	8925 ^B	8663 ^B	8399 ^B	8135 ^B

^ADidapatkan dari *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, Edisi ke-78, 1997-1998.
^BAngka di depannya dikurangi 1.

14 Laporan

14.1 Laporkan informasi berikut:

14.1.1 Identifikasi lengkap material atau produk yang diuji, termasuk metode persiapan dan pengkondisian spesimen,

14.1.2 Berat jenis rata-rata (densitas relatif) untuk semua spesimen dari satu unit pengambilan sampel yang dikoreksi hingga 23,0 °C (Tabel 3) dilaporkan sebagai $\rho_{23/23} = \dots$, atau densitas rata-rata dilaporkan sebagai $D^{23C} = \dots \text{ kg/m}^3$,

CATATAN 12 - Densitas yang dilaporkan dalam g/cm^3 juga dapat diterima asalkan disetujui oleh pengguna.

14.1.3 Pengukuran derajat variasi berat jenis atau densitas dalam satu set pengambilan sampel seperti, deviasi standar, jumlah pengukuran atau nilai rata-rata pada material yang homogen; pada produk yang tidak homogen ditambah ukuran dispersi batas (atas dan bawah) (+/-) dari layer atau area yang berbeda.

14.1.4 Laporkan temperatur air

14.1.5 Laporkan densitas dan berat jenis dengan tiga angka penting

14.1.6 Setiap bukti porositas material atau specimen

14.1.7 Metode uji (yaitu Metode A dari Metode Uji ASTM D792), dan

14.1.8 Tanggal uji.

15 Presisi dan Bias

15.1 Lihat Pasal 23

Table 3 - Standard density of water^A

°C	$\rho = \text{kg m}^{-3}$									
	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
21	997,9948	9731	9513	9294	9073	8852	8630	8406	8182	7957
22	997,7730	7503	7275	7045	6815	6584	6351	6118	5883	5648
23	997,5412	5174	4936	4697	4456	4215	3973	3730	3485	3240
24	997,2994	2747	2499	2250	2000	1749	1497	1244	0990	0735
25	997,0480	0223	9965 ^B	9707 ^B	9447 ^B	9186 ^B	8925 ^B	8663 ^B	8399 ^B	8135 ^B

^AObtained from *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 78th edition, 1997-1998.
^BThe leading figure decreases by 1.

14 Report

14.1 Report the following information:

14.1.1 Complete identification of the material or product tested, including method of specimen preparation and conditioning,

14.1.2 Average specific gravity (relative density) for all specimens from a sampling unit corrected to 23,0 °C (Table 3) are reported as sp gr 23/23 °C = ____, or average density reported as $D^{23C} = \text{___ kg/m}^3$,

NOTE 12—Reporting density in g/cm^3 is also acceptable provided that it is agreed upon by the users.

14.1.3 A measure of the degree of variation of specific gravity or density within the sampling unit such as the standard deviation and number of determinations on a homogeneous material or the averages plus these measures of dispersion on different layers or areas of a nonhomogeneous product.

14.1.4 Report the temperature of the water.

14.1.5 Report the density and specific gravity with three significant figures.

14.1.6 Any evidence of porosity of the material or specimen,

14.1.7 The method of test (that is, Method A of Test Method ASTM D792), and

14.1.8 Date of test.

15 Precision and Bias

15.1 See Section 23.

Metode uji B untuk pengujian plastik padat dalam cairan selain air (spesimen 1 g sampai 50 g)

16 Ruang lingkup

16.1 Metode uji B menggunakan cairan selain air untuk menguji spesimen utuh satu bagian, 1 g sampai 50 g, dari plastik yang sensitif terhadap air atau lebih ringan dari air.

17 Peralatan

17.1 Peralatan harus mencakup neraca, kawat, dan bejana pencelupan seperti pada Pasal 8, dan, secara opsional, sebagai berikut:

17.2 Piknometer dengan Termometer – botol dengan berat jenis 25 ml dengan termometer, atau

17.3 Piknometer - Piknometer jenis Las, sebaiknya berkapasitas sekitar 25 ml dan dilengkapi penutup di atas sumbatnya

17.4 Termometer - Termometer yang mempunyai sepuluh skala per derajat Celcius pada kisaran temperatur tidak kurang dari 5 °C atau 10 °F di atas dan di bawah temperatur standar, dan mempunyai titik es untuk kalibrasi. Termometer yang cukup pendek untuk dipegang di dalam wadah neraca adalah ideal. Termometer ASTM S63C (lihat ASTM E2251) dan termometer tipe Anschütz terbukti sangat baik untuk tujuan ini.

17.5 Penangas Temperatur Konstan - Penangas temperatur konstan yang sesuai dan disesuaikan untuk mempertahankan temperatur ($23 \pm 0,1$) °C.

18 Material

18.1 Cairan Perendaman - Cairan yang digunakan harus tidak melarutkan, mengembangkan, atau memengaruhi spesimen, tetapi harus membasahinya dan mempunyai berat jenis yang lebih kecil dari berat jenis spesimen. Selain itu, cairan perendaman harus non-higroskopis, mempunyai tekanan uap rendah, viskositas rendah, titik nyala tinggi, dan tidak menimbulkan residu lilin atau tar saat penguapan. Hasil suling dari minyak tanah memenuhi persyaratan ini untuk banyak plastik. Berat jenis cairan perendaman 23/23 °C harus ditentukan segera sebelum dan sesudah setiap penggunaan dengan ketelitian relatif minimal 0,1%, kecuali telah ditetapkan secara eksperimental dalam penerapan khusus bahwa frekuensi pengukuran yang lebih rendah juga memberikan presisi yang diinginkan.

CATATAN 13 - untuk menentukan berat jenis cairan, penggunaan *standard plummet* dengan volume yang diketahui atau Metode A, C, atau D dari Metode Uji ASTM D891, menggunakan modifikasi yang diperlukan untuk memberikan berat jenis 23/23 °C, dari pada berat jenis 60/60 °F, direkomendasikan. Salah satu prosedur yang disarankan adalah sebagai berikut:

Test method B for testing solid plastics in liquids other than water (specimens 1 g to 50 g)

16 Scope

16.1 Test Method B uses a liquid other than water for testing one-piece specimens, 1 g to 50 g, of plastics that are affected by water or are lighter than water.

17 Apparatus

17.1 The apparatus shall include the balance, wire, and immersion vessel of Section 8, and, optionally, the following:

17.2 Pycnometer with Thermometer—A 25-ml specific gravity bottle with thermometer, or

17.3 Pycnometer—A pycnometer of the Weld type, preferably with a capacity of about 25 ml and an external cap over the stopper.

17.4 Thermometer—A thermometer having ten divisions per degree Celsius over a temperature range of not less than 5 °C or 10 °F above and below the standard temperature, and having an ice point for calibration. A thermometer short enough to be handled inside the balance case will be found convenient. ASTM Thermometer S63C (see ASTM E2251) and Anschutz-type thermometers have been found satisfactory for this purpose.

17.5 Constant-Temperature Bath—An appropriate constant temperature bath adjusted to maintain a temperature of $(23 \pm 0,1)$ °C.

18 Materials

18.1 Immersion Liquid—The liquid used shall not dissolve, swell, or otherwise affect the specimen, but shall wet it and shall have a specific gravity less than that of the specimen. In addition, the immersion liquid shall be non-hygroscopic, has a low vapor pressure, a low viscosity, and a high flash point, and shall leave little or no waxy or tarry residue on evaporation. A narrow cut distilled from kerosine meets these requirements for many plastics. The specific gravity 23/23 °C of the immersion liquid shall be determined shortly before and after each use in this method to a precision of at least 0,1% relative, unless it has been established experimentally in the particular application that a lesser frequency of determination also provides the desired precision.

NOTE 13—For the determination of the specific gravity of the liquid, the use of a standard plummet of known volume or of Method A, C, or D of Test Methods ASTM D891, using the modifications required to give specific gravity 23/23°C instead of specific gravity 60/60°F, is recommended. One suggested procedure is the following:

Jika penangas air bertemperatur konstan tidak tersedia, tentukan massa piknometer bersih dan kering dengan termometer hingga ketelitian mendekati 0,1 mg pada neraca analitik. Isi piknometer dengan air (10.1) yang lebih dingin dari 23 °C. Masukkan tutup termometer, menyebabkan kelebihan air keluar melalui lengan samping. Biarkan botol yang sudah diisi memanas di udara hingga termometer menunjukkan 23,0 °C. Buang tetesan air pada ujung lengan samping dengan sedikit kertas saring, berhati-hatilah agar tidak menarik cairan apa pun dari dalam kapiler, tutupi lengan samping, usap bagian luarnya dengan hati-hati, dan tentukan kembali massa botol yang terisi hingga ketelitian mendekati 0,2 mg. Kosongkan piknometer, keringkan, dan isi dengan cairan perendam. Tentukan massa zat cair dengan cara yang sama seperti yang dilakukan dengan air. Hitung berat jenis 23/23 °C zat cair, d , sebagai berikut:

$$d = (b - e)/(w - e)$$

keterangan:

e = massa piknometer kosong,

w = massa piknometer yang diisi air pada temperatur 23,0 °C, dan

b = massa piknometer berisi cairan pada temperatur 23,0 °C.

Jika tersedia penangas air bertemperatur konstan, piknometer tanpa termometer dapat digunakan secara opsional (bandingkan 30.2).

CATATAN 14 - Salah satu alat standar yang terbukti sangat baik untuk tujuan ini adalah Reimann Thermometer Plummet. Ini biasanya dikalibrasi untuk pengukuran pada temperatur selain 23/23 °C, sehingga kalibrasi ulang tidak diperlukan untuk tujuan metode ini.

19 Spesimen Uji

19.1 Lihat Pasal 11.

20 Prosedur

20.1 Prosedur harus serupa dengan Pasal 12, kecuali untuk pemilihan cairan perendaman, dan temperatur selama penimbangan dalam perendaman (12.3) harus $(23 \pm 0,5)$ °C.

21 Perhitungan

21.1 Perhitungan harus serupa dengan Pasal 13, kecuali bahwa d , berat jenis 23/23 °C zat cair, harus ditempatkan pada pembilang: (lihat 13.1)

$$Sp\ gr\ 23/23\ ^\circ C = (a \times d)/(a + w - b)$$

22 Laporan

22.1 Lihat Pasal 14.

23 Presisi dan Bias

If a constant-temperature water bath is not available, determine the mass of the clean, dry pycnometer with thermometer to the nearest 0,1 mg on an analytical balance. Fill the pycnometer with water (10.1) cooler than 23 °C. Insert the thermometer-stopper, causing excess water to be expelled through the side arm. Permit the filled bottle to warm in air until the thermometer reads 23,0 °C. Remove the drop of water at the tip of the side arm with a bit of filter paper, taking care not to draw any liquid from within the capillary, place the cap over the side arm, wipe the outside carefully, and determine the mass of the filled bottle again to the nearest 0,2 mg. Empty the pycnometer, dry, and fill with immersion liquid. Determine the mass with the liquid in the same manner as was done with the water. Calculate the specific gravity 23/23 °C of the liquid, *d*, as follows:

$$d = (b - e)/(w - e)$$

where:

e = apparent mass of empty pycnometer,

w = apparent mass of pycnometer filled with water at 23,0 °C, and

b = apparent mass of pycnometer filled with liquid at 23,0 °C.

If a constant-temperature water bath is available, a pycnometer without a thermometer is optional to used (compare 30.2).

NOTE 14—One standard object which has been found satisfactory for this purpose is the Reimann Thermometer Plummet. These are normally supplied calibrated for measurements at temperatures other than 23/23 °C, so that recalibration is not necessary for the purposes of these methods.

19 Test Specimen

19.1 See Section 11.

20 Procedure

20.1 The procedure shall be similar to Section 12, except for the choice of immersion liquid, and the temperature during the immersed weighing (12.3) shall be (23 ± 0,5) °C.

21 Calculation

21.1 The calculations shall be similar to Section 13, except that *d*, the specific gravity 23/23 °C of the liquid, shall be placed in the numerator: (see 13.1)

$$Sp\ gr\ 23/23\ ^\circ C = (a \times d)/(a + w - b)$$

22 Report

22.1 See Section 14.

23 Precision and Bias

23.1 Tabel 1 dan 2 didasarkan pada penelitian antar laboratorium⁴ yang dilakukan pada tahun 1985 sesuai dengan ASTM E691, yang melibatkan 5 material yang diuji dengan Metode uji A oleh enam laboratorium atau empat material yang diuji dengan Metode uji B oleh enam laboratorium. Setiap hasil pengujian didasarkan pada dua penentuan individual dan masing-masing laboratorium memperoleh empat hasil pengujian untuk setiap material.

(**Peringatan**—Jangan menerapkan data Tabel 1 dan Tabel 2 pada penerimaan atau penolakan material, karena data ini hanya berlaku untuk material yang diuji secara round robin dan kemungkinan tidak mewakili lot, formulasi, kondisi, material, atau laboratorium lainnya. Pengguna metode uji ini perlu menerapkan prinsip-prinsip yang diuraikan dalam ASTM E691 untuk menghasilkan data khusus untuk material dan laboratorium (atau antar laboratorium tertentu).

23.2 Untuk informasi tentang kesetaraan, lihat ASTM E2935

23.3 Tidak ada standar yang diakui untuk memperkirakan bias metode uji ini.

24 Kata kunci

24.1 Densitas; densitas relatif; berat jenis

⁴ Data pendukung telah disimpan di Kantor Pusat ASTM International dan dapat diperoleh dengan meminta Laporan Penelitian RR:D20-1133.

23.1 Tables 1 and 2 are based on an interlaboratory study⁴ conducted in 1985 in accordance with ASTM E691, involving 5 materials tested with Test Method A by six laboratories or four materials tested with Test Method B by six laboratories. Each test result was based on two individual determinations and each laboratory obtained four test results for each material.

(Warning—Do not apply the data of Table 1 and Table 2 to acceptance or rejection of materials, as these data apply only to the materials tested in the round robin and are unlikely to be rigorously representative of other lots, formulations, conditions, materials, or laboratories. Users of this test method need to apply the principles outlined in ASTM E691 to generate data specific to the materials and laboratory (or between specific laboratories).)

23.2 For information on equivalence, see ASTM E2935.

23.3 There are no recognized standards by which to estimate bias of this test method.

24 Keywords

24.1 density; relative density; specific gravity

⁴ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:D20-1133.

Informasi perumus SNI

[1] Komite Teknis Perumusan SNI

Komite Teknis 83-04, Metode uji plastik

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis Perumusan SNI

Ketua	: M. Ghozali
Wakil ketua	: Roni Cristiono
Sekretaris	: Krisma Yessi Sianturi
Anggota	Yasmita
	Syuhada
	M. Chalid
	Sri Rahayu
	Fajar AD. Budiyono
	Glendy Julian
	Ihsan Safari

[3] Konseptor rancangan SNI

Syuhada

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis Perumusan SNI

Direktorat Pengembangan Standar Agro, Kimia, Kesehatan dan Penilaian Kesesuaian-
Badan Standardisasi Nasional