

Kertas dan karton – Cara uji kadar air induk contoh – Metode kering-oven

Paper and board – Determination of moisture content of a lot – Oven-drying method

(ISO 287:2017, IDT)

© BSN 2019

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

BSN

Email: dokinfo@bsn.go.id

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 Prinsip	3
5 Peralatan	3
6 Persiapan wadah	3
7 Pengambilan contoh	3
8 Pemilihan, persiapan dan penimbangan contoh uji	3
9 Prosedur	11
10 Perhitungan dan pernyataan hasil uji	13
11 Laporan hasil uji	13
Lampiran A (informatif) Data presisi	17
Bibliografi	19

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 287:2017 dengan judul *Kertas dan karton – Cara uji kadar air induk contoh – Metode kering-oven* merupakan adopsi identik dari ISO 287:2017, *Paper and board – Determination of moisture content of a lot – oven-drying method*, dengan metode terjemahan dua bahasa (bilingual), yang ditetapkan oleh BSN pada tahun 2019. Standar ini merevisi SNI ISO 287:2014, *Kertas dan karton – Cara uji kadar air induk contoh – Metode kering oven*. Revisi ini juga dimaksudkan untuk harmonisasi dengan standar internasional yang berlaku.

Beberapa perubahan yang dilakukan pada revisi SNI ini adalah sebagai berikut:

- a) data presisi (sebelumnya dalam Pasal 11) telah dipindahkan ke Lampiran A;
- b) perubahan editorial telah dilakukan untuk klarifikasi dan penghapusan inkonsistensi.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Peraturan BSN No. 2 Tahun 2018 tentang Pedoman Adopsi Standar dan Publikasi Internasional menjadi menjadi SNI.
- b) Peraturan Kepala BSN No. 4 Tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia.
- c) Peraturan BSN No.12 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pedoman Tata Cara Penomoran Standar Nasional Indonesia.

Pada saat SNI ini dipublikasikan, terdapat standar ISO dalam acuan normatif yang telah diadopsi menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu ISO 186:2002, *Paper and board — Sampling to determine average quality* telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 186:2015, *Kertas dan karton – Pengambilan contoh untuk menentukan kualitas rata-rata*.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis, 85–01 Teknologi Kertas dan telah dikonsensuskan di Bogor pada tanggal 19 sampai dengan 21 September 2019 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, pakar di bidang pulp dan kertas, dan institusi terkait lainnya.

SNI ini telah melalui tahap jajak pendapat pada tanggal 07 Oktober 2019 sampai dengan 05 November 2019 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ISO 287:2017 dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Pendahuluan

Penentuan kadar kering dan kadar air dilakukan untuk tujuan yang berbeda.

ISO 638 digunakan pada kasus kadar kering diperlukan untuk menghitung hasil analisis kimia atau pengujian fisika dan ketika penentuan kadar air contoh, daripada induk contoh, diperlukan. Sebagai contoh, kadar kering contoh diperlukan untuk menyatakan kadar unsur seperti kadmium, mangan, yang berhubungan dengan massa kering-oven dari contoh.

Dokumen ini digunakan untuk tujuan menentukan kadar air rata-rata dan variasi dalam kadar air (nilai maksimum dan minimum) dari induk contoh. Pada perdagangan kertas dan karton, kadar air sangat penting karena memengaruhi proses konversi, seperti pencetakan dan penggandaan. Kadar air juga berpengaruh terhadap *curl* dan stabilitas dimensi.

Introduction

The determination of dry matter content and moisture content are carried out for different purposes.

ISO 638 is used in cases where the dry matter content is needed to calculate the result of chemical analysis or physical testing and when the determination of the moisture content of a sample, rather than a lot, is required. As an example, the dry matter content of the sample is needed to express the content of elements, such as cadmium and manganese, in relation to the oven-dry mass of the sample.

This document is used for the purpose of determining the average moisture content and the variation in moisture content (maximum and minimum values) of a lot. In the paper and board trade, the moisture content is important since it influences converting processes, such as printing and copying. The moisture content also has an influence on curl and dimensional stability.

Kertas dan karton — Cara uji kadar air induk contoh – Metode kering-oven

1 Ruang lingkup

Dokumen ini menetapkan metode kering-oven untuk menentukan kadar air induk contoh kertas dan karton. Prosedur di Pasal 8, menjelaskan bagaimana contoh uji diambil dari induk contoh, dilaksanakan pada waktu pengambilan contoh.

Dokumen ini dapat digunakan untuk setiap induk contoh kertas dan karton, termasuk karton gelombang dan karton padat, asalkan kertas dan karton tidak mengandung zat selain air, yang mudah menguap pada suhu yang ditetapkan pada dokumen ini.

CATATAN Untuk menentukan kadar kering contoh kertas atau karton, misal untuk perhitungan massa kering contoh, ISO 638 ^[1] dapat digunakan.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penggunaan dokumen ini. Dokumen-dokumen berikut diacu dalam teks sedemikian rupa sehingga beberapa atau semua isinya merupakan persyaratan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi tersebut yang digunakan. Untuk acuan tidak bertanggal, acuan dengan edisi terakhir yang digunakan (termasuk semua amandemennya).

ISO 186, *Paper and board — Sampling to determine average quality*

3 Istilah dan definisi

Untuk keperluan dokumen ini, istilah dan definisi berikut berlaku.

ISO dan IEC memelihara basis data terminologis untuk digunakan dalam standardisasi di alamat berikut:

— IEC Electropedia: tersedia di <http://www.electropedia.org/>

— Platform penjelajahan ISO Online: tersedia di <http://www.iso.org/obp>

3.1

kadar air

w_{H_2O}

kadar air dalam kertas atau karton, yaitu rasio massa yang hilang dari contoh uji, saat dikeringkan dalam kondisi tertentu, terhadap massa pada saat pengambilan contoh

CATATAN Kadar air biasanya dinyatakan sebagai persentase fraksi massa.

3.2

massa konstan

massa yang diperoleh dari contoh uji kertas atau karton setelah pengeringan pada suhu $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$ sampai perbedaan antara dua pengeringan dan penimbangan berturut-turut, dipisahkan dalam waktu setidaknya setengah periode pengeringan awal, tidak melebihi 0,1 % dari massa awal contoh uji pada saat pengambilan contoh

Paper and board — Determination of moisture content of a lot – Oven-drying method

1 Scope

This document specifies an oven-drying method for the determination of the moisture content of a lot of paper and board. The procedure in Clause 8, describing how the test pieces are drawn from the lot, is performed at the time of sampling.

This document is applicable to every type of lot of paper and board, including corrugated board and solid board, provided that the paper or board does not contain any substances, other than water, that are volatile at the temperature specified in this document.

NOTE For determination of the dry matter content of a sample of paper or board, e.g. for calculation of the dry mass of the sample, ISO 638^[1] can be used.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

ISO 186, Paper and board — Sampling to determine average quality

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

— IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>

— ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

moisture content

w_{H_2O}

content of water in paper or board, i.e. the ratio of the loss of mass of a test piece, when dried under specified conditions, to its mass at the time of sampling

NOTE The moisture content is normally expressed as a percentage mass fraction.

3.2

constant mass

mass reached by a test piece of paper or board after drying at a temperature of $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$ until the difference between two successive dryings and weighings, separated in time by at least half the initial drying period, does not exceed 0,1 % of the initial mass of the test piece at the time of sampling

4 Prinsip

Pada saat pengambilan contoh, contoh uji yang diambil dari induk contoh ditimbang dan contoh uji ditimbang kembali setelah pengeringan sampai massanya konstan. Kadar air dihitung dari massa contoh uji sebelum dan sesudah pengeringan.

5 Peralatan

5.1 Neraca, memiliki akurasi 0,05 % dari massa yang ditimbang, atau lebih baik.

5.2 Wadah, untuk pemindahan dan penimbangan contoh uji; harus tahan uap-air dan terbuat dari bahan ringan yang tidak berubah selama proses pengujian.

5.3 Oven, mampu menjaga suhu udara pada $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$, dan memiliki sirkulasi udara yang sesuai untuk menjaga keseragaman suhu dalam ruang oven yang digunakan saat pemisahan air dari contoh uji.

5.4 Desikator.

6 Persiapan wadah

Sebelum pengambilan contoh, sejumlah wadah yang bersih dan kering (5.2), diberi nomor. Biarkan agar mencapai suhu kesetimbangan dengan suhu lingkungan. Gunakan neraca (5.1) dan timbang setiap wadah. Tutup wadah sampai contoh akan diambil.

7 Pengambilan contoh

Pilih unit yang akan diambil sesuai dengan ISO 186.

Perlu sikap hati-hati dalam menangani contoh kertas atau karton untuk menghindari kontaminasi dan semua yang menyebabkan perubahan atau kehilangan kadar airnya jika lingkungan di lokasi pengambilan contoh yang hangat dan lembap. Dalam keadaan ini, disarankan menggunakan sarung tangan dari plastik atau karet. Untuk menghindari perubahan kadar air karena paparan lingkungan, sangat penting untuk segera memasukkan semua contoh uji ke wadah setelah diambil.

8 Pemilihan, persiapan dan penimbangan contoh uji

8.1 Umum

Untuk setiap unit yang diambil dari induk contoh, lanjutkan seperti ditetapkan dalam 8.2 atau 8.3. Laporkan prosedur yang digunakan (untuk pemilihan, persiapan dan penimbangan) bersamaan dengan hasil yang dilaporkan lainnya (seperti dijelaskan dalam Pasal 11).

8.2 Jika unit dalam kemasan yang dapat dan boleh dibuka, atau dalam bentuk terbuka

8.2.1 Ketika unit tidak dibagi dan bukan gulungan

4 Principle

At the time of sampling, test pieces taken from a lot are weighed and the test pieces are weighed again after drying to constant mass. From the mass of a test piece before and after drying, the moisture content is calculated.

5 Apparatus

5.1 Balance, having an accuracy of 0,05 % of the mass to be weighed, or better.

5.2 Containers, for the transport and weighing of test pieces, which shall be water-vapour proof and made from a lightweight material that is not subject to change under the conditions of test.

5.3 Oven, capable of maintaining the air temperature at $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$, and suitably ventilated to maintain a uniform temperature in the usable volume while extracting the moisture driven off the test pieces.

5.4 Desiccator.

6 Preparation of containers

Before sampling, number a sufficient number of clean, dry containers (5.2). Allow the containers to attain temperature equilibrium with the atmosphere. Use a balance (5.1) and weigh each container. Keep the containers closed until the sample is about to be taken.

7 Sampling

Select the units to be sampled in accordance with ISO 186.

Precautions shall be taken when handling the paper or board to avoid contamination and any gain or loss of moisture if the atmosphere at the place of sampling is warm and damp. It is recommended to wear plastic or rubber gloves. To avoid moisture changes due to atmospheric exposure, it is important to enclose all test pieces in their containers immediately after taking them.

8 Selection, preparation and weighing of test pieces

8.1 General

For each unit withdrawn from the lot, proceed as specified in 8.2 or 8.3. Report the procedure that was used (for selection, preparation and weighing) along with other reported results (as described in Clause 11).

8.2 If the unit is a package that can be and may be unwrapped, or is in an unwrapped form

8.2.1 When the unit is not subdivided and not a reel

8.2.1.1 Kadar air rata-rata, gramatur < 225 g/m²

Buang tiga lembar terluar dan seluruh lembar yang rusak. Jumlah lapisan lembar yang dibuang dapat bertambah sesuai dengan efisiensi pengemasan dan pengaruh kondisi penyimpanan. Ambil minimal empat lembar yang berurutan; segera lipat atau potong dan masukkan seluruhnya ke dalam satu wadah. Seluruh isi wadah dianggap sebagai contoh uji, yang harus mempunyai massa minimal 50 g. Timbang wadah dengan isinya dan hitung massa contoh ujinya saat pengambilan contoh, m_0 .

Siapkan duplikat dari contoh uji untuk setiap unit yang diambil.

Ketika contoh uji sebanyak 50 g sangat ruah, misalnya untuk kertas yang sangat ringan, massa yang lebih kecil minimal 25 g dapat digunakan. Jika massa yang digunakan lebih kecil, nyatakan hal ini pada laporan hasil uji.

8.2.1.2 Kadar air rata-rata, gramatur ≥ 225 g/m²

Buang tiga lembar terluar dan seluruh lembar yang rusak. Jumlah lapisan lembar yang dibuang dapat bertambah sesuai dengan efisiensi pengemasan dan pengaruh kondisi penyimpanan. Ambil satu lembar atau lebih agar potongan uji cukup tersedia, dengan lebar 50 mm sampai dengan 75 mm dan panjang tidak kurang dari 150 mm, sehingga massa totalnya minimal 50 g. Potongan uji tersebut merupakan contoh uji. Segera masukkan contoh uji ke dalam satu wadah. Timbang wadah dengan isinya dan hitung massa contoh ujinya saat pengambilan contoh, m_0 .

Siapkan duplikat dari contoh uji untuk setiap unit yang diambil.

8.2.1.3 Variasi kadar air lembaran

Untuk penentuan variasi antara bagian tengah dan tepi lembaran, pilih lapisan lembaran berdasarkan 8.2.1.1 atau 8.2.1.2. Lapisan lembaran harus memiliki dimensi ≥ 450 mm dalam arah silang mesin, dan ≥ 200 mm dalam AM. Ambil lembar yang berurutan untuk mendapatkan satu bagian tepi contoh uji dan satu bagian tengah contoh uji, seperti dijelaskan di bawah, masing-masing memiliki massa minimal 50 g.

Pada lapisan lembaran yang terpilih, potong empat set potongan uji dengan lebar 50 mm sampai dengan 75 mm, satu potongan uji dari setiap tepi dan dua potong dekat bagian tengah, seperti ditunjukkan dalam Gambar 1, hati-hati jangan sampai memisahkan lembaran maupun potongan uji dari set tersebut. Potong potongan uji dengan ukuran yang lebih panjang pada arah silang mesin dengan panjang minimal 150 mm. Potong rapi ujung contoh uji dari tepi lembaran untuk mendapatkan kertas atau karton dalam ukuran 150 mm.

CATATAN Arah dari potongan ini dipilih karena kadar air bervariasi sepanjang lebar mesin yang akan tersisa pada kertas dari proses pembuatan kertas yang kemudian akan terwakili oleh setiap potongan.

8.2.1.1 Average moisture content, grammage < 225 g/m²

Discard the three outermost sheets and all damaged sheets. The number of layers discarded may need to be increased according to the efficiency of wrapping and the influence of storage conditions. Take at least four consecutive sheets; quickly fold or cut them and enclose them together in one of the containers. The contents of a container constitute a test piece, which shall have a mass of at least 50 g. Weigh the container with its contents and calculate the mass of the test piece at the time of sampling, m_0 .

Prepare duplicate test pieces for each unit sampled.

Where the bulk of a 50 g test piece is very large, as for instance for very lightweight papers, a smaller mass of at least 25 g may be used. If a smaller mass is used, state this mass in the test report.

8.2.1.2 Average moisture content, grammage ≥ 225 g/m²

Discard the three outermost sheets and all damaged sheets. The number of layers discarded may need to be increased according to the efficiency of wrapping and influence of storage conditions. Take one or more sheets to provide sufficient strips, of width 50 mm to 75 mm and length not less than 150 mm, to give a total mass of at least 50 g. The strips constitute the test piece. Immediately enclose the test piece in one of the containers. Weigh the container with its contents and calculate the mass of the test piece at the time of sampling, m_0 .

Prepare duplicate test pieces for each unit sampled.

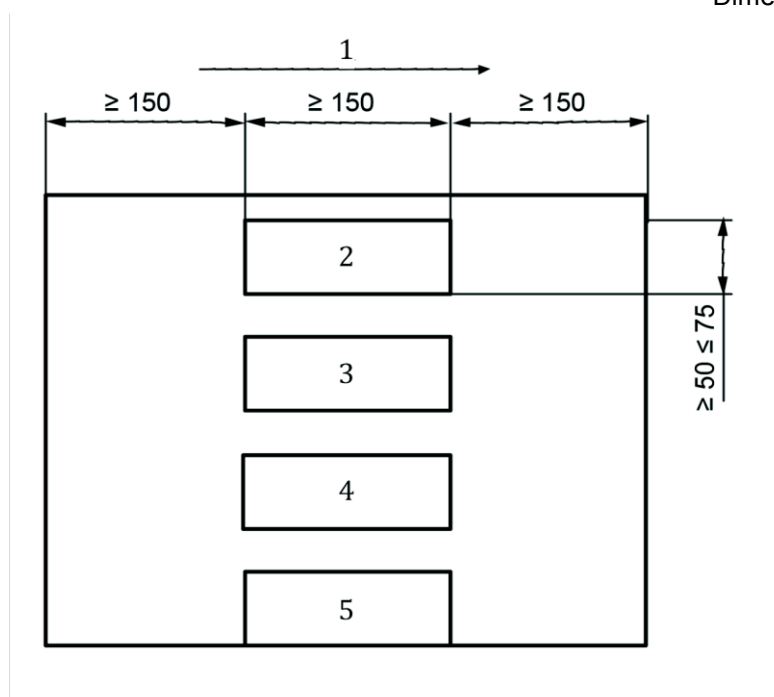
8.2.1.3 Variation in moisture content of the sheets

For the determination of the variation between the centre and edges of the sheets, select a layer of sheets in accordance with 8.2.1.1 or 8.2.1.2. The layer of sheets shall have dimensions of ≥ 450 mm in cross-direction, and ≥ 200 mm in the MD. Take sufficient consecutive sheets to give one edge test piece and one centre test piece, as described below, each having a mass of at least 50 g.

From the selected layer of sheets, cut four sets of strips of width 50 mm to 75 mm, one strip from each edge and two strips near the centre, as shown in Figure 1, taking care not to separate either the sheets or the strips comprising a set. Cut the strips with their longer dimension in the cross-direction with a length of at least 150 mm. Trim the ends of the strips to remove any paper or board within 150 mm of the edge of the original layer of sheets.

NOTE This direction of cut is chosen because any moisture variation across the width of the machine remaining in the paper from the papermaking operation will then be equally represented on each strip.

Dimensi dalam milimeter

**Keterangan**

- | | |
|---------------------------------|------------------------------|
| 1 Arah silang mesin pada kertas | 4 Potongan uji bagian tengah |
| 2 Potongan uji bagian tepi | 5 Potongan uji bagian tepi |
| 3 Potongan uji bagian tengah | |

Gambar 1 – Posisi tepi dan tengah potongan uji

Buang lembar uji bagian atas dan bagian bawah dari setiap set contoh uji; gabungkan keduanya yang mewakili bagian tengah untuk membentuk satu contoh uji dan dua dari tepi untuk membentuk yang lainnya. Setiap contoh uji harus memiliki massa minimal 50 g. Segera tempatkan masing-masing contoh uji dalam wadah. Timbang setiap wadah contoh dengan isinya dan hitung massa setiap contoh uji pada saat pengambilan contoh, m_0 .

Siapkan duplikat dari contoh uji untuk setiap unit dan posisi yang diambil.

Ketika contoh uji sebanyak 50 g sangat ruah, misalnya untuk kertas yang sangat ringan, dapat digunakan massa minimal 25 g. Jika massa yang digunakan lebih kecil, nyatakan massa ini pada laporan hasil uji.

8.2.2 Jika unit tersusun dari beberapa elemen

Pilih rim, paket dll., sesuai dengan ISO 186 dan lanjutkan seperti ditentukan pada 8.2.2.1 sampai 8.2.2.3, sebagai berikut.

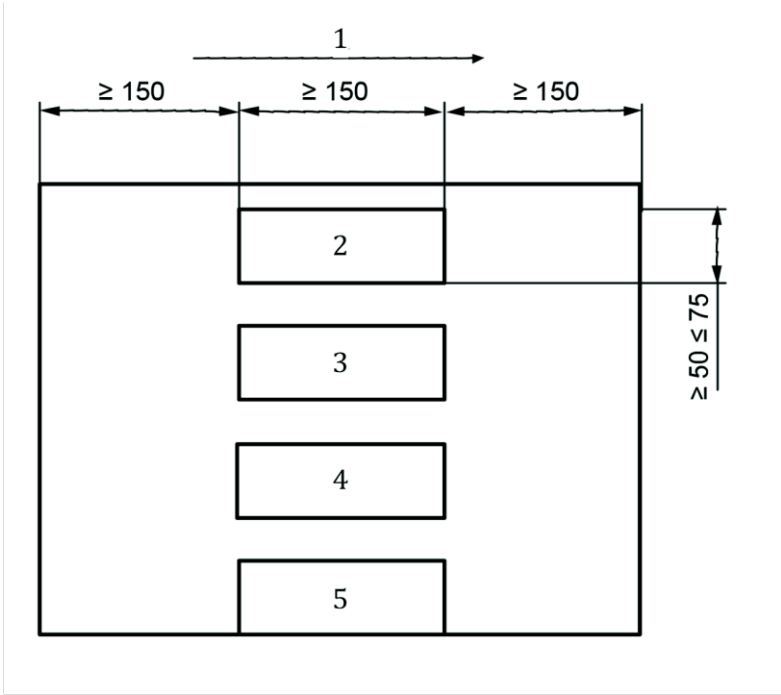
8.2.2.1 Kadar air rata-rata, gramatur < 225 g/m²

Dari bagian tengah setiap rim atau paket, ambil minimal empat lembar berurutan dan lanjutkan seperti ditentukan pada 8.2.1.1.

8.2.2.2 Kadar air rata-rata, gramatur ≥ 225 g/m²

Dari bagian tengah setiap rim atau paket, ambil minimal empat lembar berurutan dan lanjutkan seperti ditentukan pada 8.2.1.2.

Dimensions in millimeter



Key

- | | | | |
|---|--------------------------|---|-------------------|
| 1 | cross-direction of paper | 4 | centre test strip |
| 2 | edge test strip | 5 | edge test strip |
| 3 | centre test strip | | |

Figure 1 – Positions of edge and centre test strips

Discard the top and bottom strip from each set; combine the two sets representing the centre to form one test piece and the two from the edges to form another test piece. Each test piece shall have a mass of at least 50 g. Immediately, place each test piece in a container. Weigh each container with its contents and calculate the mass of each test piece at the time of sampling, m_0 .

Prepare duplicate test pieces for each unit and position sampled.

Where the bulk of a 50 g test piece is very large, as for instance for very lightweight papers, a smaller mass of at least 25 g may be used. If a smaller mass is used, state this mass in the test report.

8.2.2 When the unit is composed of elements

Select reams, parcels, etc. in accordance with ISO 186 and proceed as specified in 8.2.2.1 to 8.2.2.3, as appropriate.

8.2.2.1 Average moisture content, grammage < 225 g/m²

From the centre of each ream or parcel, take at least four consecutive sheets and then proceed as specified in 8.2.1.1.

8.2.2.2 Average moisture content, grammage ≥ 225 g/m²

From the centre of each ream or parcel, take at least four consecutive sheets and then proceed as specified in 8.2.1.2.

8.2.2.3 Variasi kadar air lembaran

Untuk menentukan variasi kadar air antara bagian tengah dan tepi lembaran, pilih satu lapis lembaran sesuai dengan 8.2.2.1 atau 8.2.2.2 dan lanjutkan seperti ditentukan dalam 8.2.1.3.

8.2.3 Jika unit berupa gulungan

8.2.3.1 Kadar air rata-rata

Buang seluruh lapisan yang rusak pada bagian luar dari gulungan. Buang juga minimal tiga lapisan yang tidak rusak jika gramturnya kurang dari 225 g/m² atau minimal satu lapisan yang tidak rusak jika gramturnya lebih besar atau sama dengan 225 g/m². Jumlah lapisan yang dibuang dapat bertambah sesuai dengan efisiensi pengemasan dan pengaruh kondisi penyimpanan.

Ambil, dengan memotong arah silang mesin, satu lapisan dengan ketebalan minimal 5 mm dan letakkan pada posisi datar. Ambil kumpulan potongan uji dengan lebar 50 mm sampai dengan 75 mm pada arah mesin, dan panjangnya minimal 150 mm dari lapisan terpilih. Potong satu set potongan uji dari dekat setiap tepi gulungan dan set lainnya dari daerah titik tengah antara tepinya, atau potong satu set potongan uji dari lebar gulungan lengkap. Hati-hati untuk tidak memisahkan lembaran yang merupakan lapisan atau potongan uji dalam satu set.

Buang potongan uji bagian atas dan bawah setiap set potongan uji; sisanya merupakan contoh uji dan harus mempunyai massa minimal 50 g. Segera lipat atau potong potongan uji yang merupakan contoh uji dan masukkan bersama-sama ke dalam sebuah wadah. Timbang wadah dengan isinya dan hitung massa contoh ujinya pada saat pengambilan contoh, m_0 .

Siapkan duplikat dari contoh uji untuk setiap unit dan posisi yang diambil.

Ketika contoh uji sebanyak 50 g sangat ruah, misalnya untuk kertas yang sangat ringan, dapat digunakan massa minimal 25 g. Jika massa yang digunakan lebih kecil, nyatakan massa ini pada laporan hasil uji.

8.2.3.2 Variasi kadar air sepanjang gulungan

Lakukan seperti pada 8.2.3.1, ambil potongan contoh uji minimal tiga posisi sepanjang gulungan, tetapi potong contoh uji dengan ukuran 50 mm sampai dengan 75 mm pada silang mesin dan dimensi yang lebih besar pada arah mesin. Lakukan prosedur pengujian pada contoh uji dari setiap posisi dan laporkan hasilnya secara terpisah.

8.3 Jika unit berupa kemasan yang tidak bisa atau tidak boleh dibuka

Kemasan dapat terdiri atas, misalnya, gulungan, palet atau mungkin rim, yang disimpan atau dipilih berdasarkan kesepakatan.

8.3.1 Kadar air rata-rata untuk contoh jika arah mesin diketahui

Potong contoh dengan ukuran lebar 50 mm sampai dengan 75 mm dan panjang minimal 150 mm dengan ukuran yang pendek menjadi sejajar terhadap arah mesin. Potong lembaran untuk menyediakan sejumlah potongan uji yang cukup sesuai keperluan, setelah membuang tiga potongan uji bagian atas dan potongan uji yang rusak, untuk mendapatkan massa contoh uji minimal 50 g. Segera masukkan contoh uji ke dalam wadah. Timbang wadah dan isinya dan hitung massanya pada saat pengambilan contoh, m_0 .

8.2.2.3 Variation in moisture content of the sheets

To determine the variation in moisture content between the centre and edges of the sheet, select a layer of sheets in accordance with 8.2.2.1 or 8.2.2.2 and proceed as specified in 8.2.1.3.

8.2.3 When the unit is a reel

8.2.3.1 Average moisture content

Discard all damaged layers from the exterior of the reel. Discard also at least three undamaged layers if the grammage is less than 225 g/m² or at least one undamaged layer if the grammage is greater than or equal to 225 g/m². The number of layers discarded may need to be increased according to the efficiency of wrapping and influence of storage conditions.

Take, by cutting in the cross-direction, a layer of thickness at least 5 mm across the full width of the reel and lay it out flat. From the selected layer, take sets of strips having a width between 50 mm and 75 mm in the machine direction and a length not less than 150 mm. Cut one set of strips from near each reel edge and another set from the region of the mid-point between the edges, or cut a set of strips from the complete width of the reel. Take care not to separate either the sheets comprising the layer or the strips comprising a set.

Discard the top and bottom strip from each set of strips; the remainder together constitutes a test piece and shall have a mass of at least 50 g. Quickly fold or cut the strips comprising the test piece and enclose them together in a container. Weigh the container with its contents and calculate the mass of the test piece at the time of sampling, m_0 .

Prepare duplicate pieces for each unit and position sampled.

Where the bulk of a 50 g test piece is very large, as for instance for very lightweight papers, a smaller mass of at least 25 g may be used. If a smaller mass is used, state this mass in the test report.

8.2.3.2 Variation in moisture content across the reel

Proceed as specified in 8.2.3.1, taking test pieces from at least three positions across the reel, but cut test pieces with the 50 mm to 75 mm dimension in the cross-direction and the larger dimension in the machine direction. Carry out the test procedure on test pieces from each position and report the results separately.

8.3 When the unit is a package that cannot or should not be completely unwrapped

The package can consist of, for example, reels, pallets or possibly reams, in storage or selected by Customs.

8.3.1 Average moisture content for samples with known machine direction

Cut a window of dimension 50 mm to 75 mm wide and at least 150 mm long with the short dimension parallel to the machine direction. Cut the sample to a sufficient depth to enable the requisite number of strips, after discarding the top three strips and any damaged strips, to constitute a test piece of at least 50 g. Immediately, place the test piece in a container. Weigh the container and its contents and calculate the mass of the test piece at the time of sampling, m_0 .

Variasikan posisi pengambilan contoh dari unit ke unit.

Siapkan duplikat dari contoh uji untuk setiap unit dan posisi yang diambil.

Sebagai alternatif contoh uji dengan lebar 50 mm sampai dengan 75 mm dan semua lebar silang mesin lembaran dapat digunakan.

Ketika contoh uji sebanyak 50 g sangat ruah, misalnya untuk kertas yang sangat ringan, dapat digunakan massa minimal 25 g. Jika massa yang digunakan lebih kecil, nyatakan massa ini pada laporan hasil uji.

8.3.2 Kadar air rata-rata untuk contoh jika arah mesin tidak diketahui

Potong contoh kira-kira 100 mm x 100 mm, dengan salah satu sisi sejajar sisi panjang dari lembaran. Kemudian lakukan seperti pada butir 8.2.1.1 atau 8.2.1.2, tergantung gramatur.

8.3.3 Variasi kadar air lembaran atau selebar gulungan

Untuk penentuan variasi kadar air selebar gulungan, atau antara bagian tengah dan tepi lembaran, lakukan seperti ditentukan pada 8.2.3.2, ambil contoh uji dengan lebar 50 mm sampai dengan 75 mm dan minimal panjang 150 mm dengan ukuran yang panjang sejajar arah mesin. Ambil minimal tiga contoh uji selebar gulungan atau lembaran. Lakukan prosedur uji pada contoh uji untuk setiap posisi dan laporkan hasilnya secara terpisah.

Lakukan duplikasi pengujian untuk setiap unit dan posisi yang diambil.

9 Prosedur

9.1 Pengeringan dan penimbangan awal

Keringkan contoh uji dalam oven (5.3), baik di dalam wadah (5.2) dengan tutup terbuka maupun tanpa wadah dengan contoh disebarkan. Selama proses pengeringan, suhu harus dipertahankan pada $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Jika contoh uji dikeluarkan dari wadahnya, keringkan juga wadahnya, lebih baik pada oven yang sama.

Periode pengeringan awal harus minimal 30 min untuk contoh dengan gramatur kurang dari 225 g/m^2 dan minimal 60 min untuk gramatur lebih besar atau sama dengan 225 g/m^2 .

Pastikan selama contoh uji dikeringkan, contoh uji yang lain tidak boleh dimasukkan ke dalam oven.

Ketika contoh uji dianggap sudah kering, segera masukkan ke dalam wadah dan biarkan menjadi dingin di dalam desikator (5.4). Hal ini dapat memerlukan waktu yang cukup tergantung jenis wadah contoh uji. Samakan tekanan udara di luar dan di dalam wadah dengan cara bergantian membuka dan menutup kembali wadah. Timbang kembali wadah dan isinya kemudian hitung massa contoh uji yang sudah kering tersebut.

Vary the position of the window from unit to unit.

Prepare duplicate test pieces for each unit and position sampled.

Alternatively, test pieces 50 mm to 75 mm wide and the full cross-direction width of the sample may be used.

Where the bulk of a 50 g test piece is very large, as for instance for very lightweight papers, a smaller mass of at least 25 g may be used. If a smaller mass is used, state this mass in the test report.

8.3.2 Average moisture content for samples with unknown machine direction

Cut windows approximately 100 mm × 100 mm, such that one dimension is parallel to the long side of the sheet. Then proceed as specified in 8.2.1.1 or 8.2.1.2, depending on grammage.

8.3.3 Variations in moisture content of sheets or across the reel

For the determination of variations in moisture content across the reel, or between the centre and edges of the sheets, proceed as specified in 8.2.3.2, taking test pieces 50 mm to 75 mm wide and at least 150 mm long but with the long dimension parallel to the machine direction. Take at least three test pieces across the reel or sheet. Carry out the test procedure on test pieces from each position and report the results separately.

Carry out duplicate tests on each unit and position sampled.

9 Procedure

9.1 Initial drying and weighing

Dry the test piece in an oven (5.3), either in its container (5.2) with the lid removed or after being removed from the container and spread out. During the drying process, the temperature shall be maintained at $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$. If the test piece is removed from its container, also dry the container, preferably in the same oven.

The initial drying period shall be not less than 30 min for material of grammage less than 225 g/m² and not less than 60 min for grammage greater than or equal to 225 g/m².

Ensure that, while the test pieces are being dried, other test pieces are not introduced into the oven.

When the test piece is considered to be completely dry, enclose it quickly in the container and allow the container to cool in a desiccator (5.4). This may require an appreciable time with certain types of container. Equalize the air pressures inside and outside the container by momentarily opening and closing the container. Weigh the container and contents again and calculate the mass of the dried test piece.

9.2 Pengeringan dan penimbangan sampai massa konstan

Tempatkan lagi contoh uji dan wadahnya ke dalam oven dan keringkan untuk periode selanjutnya, setara dengan minimal setengah dari waktu pengeringan awal. Pastikan selama contoh uji dikeringkan sampai massa konstan, contoh uji yang lain tidak boleh dimasukkan ke dalam oven.

Segera masukkan ke dalam wadah contoh uji dan biarkan menjadi dingin di dalam desikator. Samakan tekanan udara di luar dan di dalam wadah dengan cara bergantian membuka dan menutup kembali wadah. Timbang kembali wadah contoh uji dan isinya. Ulangi proses ini untuk pengeringan dan penimbangan selanjutnya sampai diperoleh massa konstan (lihat definisi dalam 3.2), periode pengeringan antara dua penimbangan berturut-turut tidak kurang dari setengah total waktu pengeringan awal.

Contoh uji telah mencapai massa konstan, m_1 , apabila dua penimbangan berturut-turut pada interval waktu yang diperlukan tidak berbeda lebih dari 0,1 % dari massa kering contoh uji pada saat pengambilan contoh, m_0 .

10 Perhitungan dan pernyataan hasil uji

10.1 Perhitungan

Hitung kadar air, w_{H_2O} , dinyatakan sebagai persentase fraksi massa, berdasarkan Formula (1).

$$w_{H_2O} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100\% \quad (1)$$

keterangan:

m_0 adalah massa contoh uji pada saat pengambilan contoh, dalam g (sampai empat desimal);

m_1 adalah massa contoh uji setelah pengeringan sampai massa konstan, dalam g (sampai empat desimal).

Untuk setiap unit dan/atau posisi gulungan, hitung nilai kadar air rata-rata.

Hitung kadar air rata-rata dari induk contoh.

10.2 Pernyataan hasil uji

Nyatakan hasil uji, sebagai persentase, dibulatkan hingga 0,1 % terdekat.

11 Laporan hasil uji

11.1 Umum

- Laporan hasil uji harus mengacu ke dokumen ini (yaitu SNI ISO 287) dan informasi dalam 11.2 atau 11.3.
- Laporkan prosedur yang digunakan untuk pemilihan, persiapan dan penimbangan contoh uji (misal 8.2.1.1, dll).
- Laporkan massa contoh uji jika kurang dari 50 g.
- Laporkan setiap dan semua penyimpangan yang digunakan atau dilakukan dari dokumen ini.

9.2 Drying and weighing to constant mass

Place the test piece and container in the oven again and dry for a further period, equal to at least one-half of the initial drying period. Ensure that, while the test pieces are being dried to constant mass, other test pieces are not introduced into the oven.

Enclose the test piece quickly in its container and allow the container to cool in the desiccator. Equalize the air pressures inside and outside the container by momentarily opening and closing the container. Weigh the test piece in its container again. Repeat this process of further drying and weighing as necessary until constant mass is reached (see the definition in 3.2), the drying period between consecutive weighings being, in all instances, not less than one-half of the initial drying time.

Consider that the test piece has reached constant mass, m_1 , when two consecutive weighings at the required time interval do not differ by more than 0,1 % of the mass of the test piece at the time of sampling, m_0 .

10 Calculation and expression of results

10.1 Calculation

Calculate the moisture content, w_{H_2O} , expressed as a percentage mass fraction, according to Formula (1).

$$w_{H_2O} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100\% \quad (1)$$

where:

m_0 is the mass of the test piece at the time of sampling, in g (up to four decimals);

m_1 is the mass of the test piece after drying to constant mass, in g (up to four decimals).

For each unit and/or reel position, calculate the mean moisture content.

Calculate the mean moisture content of the lot.

10.2 Expression of results

Express the results, as a percentage, rounded to the nearest 0,1 %.

11 Test report

11.1 General

- The test report shall include a reference to this document (i.e. SNI ISO 287) and the information in 11.2 or 11.3.
- Report the procedure that was used for the selection, preparation and weighing of test pieces (e.g. 8.2.1.1, etc.).
- Report the mass of the test piece if it is less than 50 g.
- Report any and all deviations from this document that were used or performed.

11.2 Jika kadar air rata-rata diperlukan

- a) Kadar air rata-rata dari induk contoh.
- b) Nilai maksimum dan minimum kadar air dari induk contoh.
- c) Simpangan baku.
- d) Jumlah pengujian yang dilakukan.
- e) Semua hal di atas untuk total yang dipilih.

11.3 Jika variasi kadar air diperlukan

- a) Kadar air rata-rata dari induk contoh.
- b) Nilai maksimum dan minimum kadar air.
- c) Simpangan baku.
- d) Jumlah pengujian yang dilakukan.
- e) Semua hal di atas untuk setiap pemilihan yang dibuat berdasarkan skema dalam 8.2 atau 8.3, yang sesuai.

11.2 When an average moisture content is required

- a) Mean moisture content of the lot.
- b) Maximum and minimum moisture content of the lot.
- c) Standard deviation.
- d) Number of tests carried out.
- e) All of the above for the total selected.

11.3 When a variation in moisture content is required

- a) Mean moisture content of the lot.
- b) Maximum and minimum moisture content.
- c) Standard deviation.
- d) Number of tests carried out.
- e) All of the above for each of the selections made according to the scheme in 8.2 or 8.3, as appropriate.

Lampiran A (informatif)

Data presisi

A.1 *Repeatability*

Satu laboratorium telah melakukan 10 pengujian berurutan (tiap pengujian merupakan rata-rata dari pengulangan pengukuran) pada kertas tisu dan karton, dan laboratorium lainnya telah melakukan 10 pengujian berurutan pada kertas multiguna. Pengambilan contoh untuk pengujian dilaksanakan sehingga presisi dari prosedur pengukuran telah ditentukan, daripada variasi dalam induk contoh dan presisi prosedur pengambilan contoh. Hasil disajikan dalam Tabel A.1.

Tabel A.1 – Presisi dari prosedur untuk cara uji kadar air

Contoh	Jumlah pengujian	Kadar air %	Simpangan baku <i>repeatability</i> s_r	Koefisien variasi <i>repeatability</i> %	Batas <i>repeatability</i> r
Kertas tisu, < 50 g/m ²	10	6,13	0,13	2,1	0,37
Kertas multiguna, < 225 g/m ²	10	5,56	0,05	0,97	0,15
Karton, ≥ 225 g/m ²	10	5,21	0,22	4,2	0,60
CATATAN 1 Batas <i>repeatability</i> dihitung sebagai $r = 1,96\sqrt{2}s_r$, dan menunjukkan perbedaan antara dua pengujian berada pada tingkat kepercayaan 95 %.					
CATATAN 2 Koefisien variasi (simpangan baku relatif) dihitung sebagai $CV = s_r \times 100/\text{rata-rata}$.					

Pada kondisi praktis dari aplikasi metode ini, ketepatan penentuan kadar air induk contoh akan dipengaruhi oleh:

- variasi kadar air dalam induk contoh,
- penanganan dan paparan lingkungan, dan
- jumlah nilai rata-rata pengujian.

A.2 *Reproducibility*

Tidak ada nilai *reproducibility* disajikan dalam dokumen ini. Karena pengujian harus dilakukan pada saat pengambilan contoh dan karena prosedur pengambilan contoh merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari metode ini, laboratorium yang berpartisipasi dalam uji banding harus berada di tempat yang sama pada waktu yang sama untuk melaksanakan pengambilan contoh dan pengujian.

Annex A (informative)

Precision data

A.1 Repeatability

One laboratory carried out 10 consecutive tests (each test is the mean of duplicate measurements) on tissue paper and paperboard, and another laboratory carried out 10 consecutive tests on copy paper. The sampling for the tests was performed so that the precision of the measurement procedure was determined, rather than the variation within the lot and the precision of the sampling procedure. The results are shown in Table A.1.

Table A.1 – Precision of the procedure for determination of moisture content

Sample	Number of tests	Moisture content %	Repeatability standard deviation s_r	Repeatability coefficient of variation %	Repeatability limit r
Tissue paper, < 50 g/m ²	10	6,13	0,13	2,1	0,37
Copy paper, < 225 g/m ²	10	5,56	0,05	0,97	0,15
Paperboard, ≥ 225 g/m ²	10	5,21	0,22	4,2	0,60
<p>NOTE 1 The repeatability limit is calculated as $r = 1,96\sqrt{2}s_r$, and indicates the limit within which the difference between two independent tests is expected to lie with 95 % confidence.</p> <p>NOTE 2 The coefficient of variation (the relative standard deviation) is calculated as $CV = s_r \times 100/\text{mean}$.</p>					

Under practical conditions of application of the method, the precision of the determination of the moisture content of a lot will be affected by:

- the variations in moisture content within the lot,
- the handling and atmospheric exposure, and
- the number of test values averaged.

A.2 Reproducibility

No reproducibility figures are presented in this document. Since the test shall be performed at the time of sampling and since the sampling procedure forms an integral part of this method, laboratories participating in a comparative test would have to be in the same place at the same time to carry out the sampling and the testing.

Bibliografi

- [1] ISO 638:2008, *Paper, board and pulps — Determination of dry matter content — Oven-drying method*

Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komtek/Sub Komtek perumus SNI

Komite Teknis 85-01, Teknologi Kertas

[2] Susunan keanggotaan Komtek perumus SNI

Ketua : Edy Sutopo
Sekretaris : Yasmita
Anggota : Emil Satria
Rr. Citra Rapati
Andoyo Sugiharto
Heronimus Judi Tjahjono
Nina Elyani
Dharmawan
Susi Sugesty
Uu Wahyudin
Papua Yunianto
Nurmayanti
Liana Bratasida

[3] Konseptor rancangan SNI

Balai Besar Pulp dan Kertas

[4] Sekretariat pengelola Komtek perumus SNI

Pusat Standardisasi Industri - Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian