

Kertas dan karton – Cara uji daya serap air – Metode Cobb

Paper and board – Determination of water absorptiveness – Cobb method

(ISO 535:2023, 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).

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Prinsip.....	1
5 Reagen dan bahan	3
6 Peralatan	3
7 Pengambilan contoh.....	5
8 Pengondisian.....	5
9 Persiapan contoh uji	5
10 Prosedur	5
11 Pernyataan hasil.....	11
12 Presisi.....	13
13 Laporan hasil uji	13
Lampiran A (informatif) Presisi	15
Lampiran B (informatif) Kertas <i>blotting</i> yang sesuai.....	21
Bibliografi.....	23

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) ISO 535:2023 dengan judul *Kertas dan karton – Cara uji daya serap air – Metode Cobb* merupakan standar revisi dari SNI ISO 535:2016, *Kertas dan karton – Cara uji daya serap air – Metode Cobb*. Standar ini disusun dengan jalur adopsi tingkat keselarasan identik dari ISO 535:2023, *Paper and board — Determination of water absorptiveness — Cobb method*, dengan metode terjemahan dua bahasa (bilingual) dan ditetapkan oleh BSN tahun 2024.

Beberapa perubahan dibandingkan dengan SNI ISO 535:2016 adalah sebagai berikut:

- a) penambahan pada persyaratan Pasal 5.1 dan 5.2;
- b) revisi pada Pasal 6 dan 6.2;
- c) penambahan persiapan contoh uji pada Pasal 9;
- d) revisi dan penambahan pada Subpasal 10.3 dan 10.4;
- e) penambahan beberapa penjelasan pada Pasal 10.5.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya, yaitu ISO 535:2023 dan/atau dokumen terkait lain yang menyertainya.

Pada saat SNI ini dipublikasikan, terdapat standar ISO dalam acuan normatif yang telah diadopsi menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu:

- a) ISO 186, *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* (ISO 186:2002, IDT).
- b) ISO 187, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples* telah diadopsi secara modifikasi menjadi SNI 9259:2024, *Kertas, karton dan pulp — Kondisi ruang standar untuk pengondisian dan pengujian serta prosedur pemantauan ruang dan pengondisian contoh* (ISO 187:2022, MOD).
- c) ISO 14487, *Pulps — Standard water for physical testing* telah diadopsi secara identik menjadi SNI ISO 14487:1997, *Pulp – Air standar untuk uji fisik* (ISO 14487:1997, IDT).

Standar ini disusun oleh Komite Teknis, 85–01 Teknologi Kertas dan telah dikonsensuskan di Bogor pada tanggal 2 Juli 2024 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 23 Juli 2024 sampai dengan 6 Agustus 2024 dengan hasil akhir disetujui menjadi SNI.

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.

Kertas dan karton – Cara uji daya serap air – Metode Cobb

1 Ruang lingkup

Dokumen ini menentukan cara uji daya serap air kertas dan karton, termasuk karton bergelombang, pada kondisi standar.

Dokumen ini tidak berlaku untuk kertas bergramatur di bawah 50 g/m² atau kertas *embossed*. Dokumen ini tidak sesuai untuk kertas berpori seperti koran atau kertas seperti kertas *blotting* atau kertas lain yang memiliki daya serap air relatif tinggi, yang lebih sesuai menggunakan ISO 8787.

2 Acuan normatif

Dokumen berikut, secara keseluruhan atau sebagian, secara normatif dirujuk dalam dokumen ini dan sangat diperlukan untuk penerapannya. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang dikutip berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, acuan dengan edisi terakhir yang digunakan (termasuk semua amandemennya).

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

ISO 187, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

ISO 14487, *Pulps — Standard water for physical testing*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku. ISO dan IEC memelihara basis data terminologi untuk digunakan dalam standardisasi pada alamat berikut:

- Platform penjelajahan ISO Online: tersedia di <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: tersedia di <https://www.electropedia.org/>

3.1

daya serap air nilai Cobb

perhitungan massa air yang diserap dalam waktu tertentu oleh 1 m² lembaran kertas atau karton diukur pada kondisi yang ditentukan

Catatan 1 untuk entri Luas area uji biasanya 100 cm².

4 Prinsip

Contoh uji segera ditimbang sebelum dan sesudah pembasahan dengan air pada satu permukaan dalam waktu tertentu, dilanjutkan menghilangkan kelebihan air pada permukaan contoh uji dengan kertas *blotting*. Hasil peningkatan massa dinyatakan dalam gram per meter persegi (g/m²).

Paper and board — Determination of water absorptiveness — Cobb method

1 Scope

This document specifies a method for determining the water absorptiveness of paper and board, including corrugated fibreboard, under standard conditions.

This document is not applicable for paper of grammage less than 50 g/m² or embossed paper. It is not applicable for porous papers such as newsprint or papers such as blotting paper or other papers having a relatively high-water absorptiveness for which ISO 8787 is more suitable.

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*

ISO 187, *Paper, board and pulps — Standard atmosphere for conditioning and testing and procedure for monitoring the atmosphere and conditioning of samples*

ISO 14487, *Pulps — Standard water for physical testing*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply. ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>

3.1

water absorptiveness

Cobb value

calculated mass of water absorbed in a specified time by 1 m² of paper or board under specified conditions

Note 1 to entry The test area is normally 100 cm².

4 Principle

A test piece is weighed immediately before and after exposure for a specified time of one surface to water, followed by blotting. The result of the increase in mass is expressed in grams per square metre (g/m²).

Contoh uji tidak boleh menunjukkan tanda-tanda rembesan atau kebocoran di luar cincin uji (lihat 10.5).

5 Reagen dan bahan

5.1 Air suling atau air bebas ion, pada temperatur laboratorium terkondisi, yaitu $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ atau $27\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ di negara tropis. Air harus memenuhi persyaratan ISO 14487.

5.2 Kertas blotting, bergramatur $250\text{ g/m}^2 \pm 25\text{ g/m}^2$.

Kertas *blotting* harus mempunyai dimensi minimal $140\text{ mm} \times 140\text{ mm}$ berbentuk lingkaran atau persegi panjang.

Kertas *blotting* sesuai dengan ISO 5269-1 dapat digunakan, lihat Lampiran B.

6 Peralatan

6.1 Alat uji daya serap untuk penentuan daya serap air.

Ada beberapa jenis peralatan lain yang dapat digunakan dengan syarat

- air kontak langsung merata ke bagian contoh uji,
- dapat mengendalikan penghilangan dengan cepat air yang tidak terserap oleh contoh uji pada akhir waktu kontak, dan
- dapat dengan cepat mengambil contoh uji tanpa risiko kontak dengan air di luar area uji.

Bentuk yang paling sederhana, peralatan terdiri dari alas kaku yang permukaannya licin dan datar, serta silinder logam kaku dengan diameter dalam $112,8\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ (sesuai dengan area uji 100 cm^2) dan alat yang menjepit dengan kuat ke pelat dasar. Tepi silinder logam yang bersentuhan langsung dengan contoh uji harus datar dan dibuat halus dengan ketebalan yang cukup untuk mencegah terpotongnya contoh uji oleh silinder logam. Ketinggian silinder logam tidak penting, namun cukup untuk menampung air dengan kedalaman 10 mm.

Untuk mencegah kebocoran antara silinder logam dan permukaan atas contoh uji saat pengujian, dapat disisipkan gasket lembut, elastis dan tidak menyerap. Gasket ini harus memiliki diameter dalam yang sama seperti silinder logam saat dijepit.

Jika gasket digunakan, maka harus digunakan untuk semua contoh uji.

Diameter gasket terkompresi dan diuji sebagai berikut: pasang selembarnya kertas tanpa karbon yang mempunyai dimensi kira-kira sama dengan contoh uji, ke dalam alat uji daya serap, dan silinder logam seperti untuk pengujian. Jika tekanannya tidak cukup tinggi untuk menghasilkan cetakan yang memadai, gunakan contoh uji biasa dan kertas tanpa karbon untuk menambah ketebalan susunannya. Dalam beberapa kasus, kertas yang berfungsi sebagai *blotter* atau kertas lainnya yang dapat dikompresi, lebih sesuai untuk menguji diameter gasket.

Untuk mencegah kerusakan tepi silinder logam yang disebabkan penjepitan terbalik disarankan untuk menandai bagian atas dengan beberapa cara sehingga dapat diidentifikasi dengan mudah. Jika digunakan silinder logam dengan luas yang kecil sebaiknya tidak kurang dari 50 cm^2 . Kedalaman air harus tetap 10 mm.

The test piece shall not show any sign of penetration through or leakage outside the test ring (see 10.5).

5 Reagents and materials

5.1 Water, distilled or deionized, at the laboratory conditioning temperature, i.e. $23\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ or $27\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ in tropical countries. The water shall fulfil the requirements of ISO 14487.

5.2 Blotting paper, having a grammage of $250\text{ g/m}^2 \pm 25\text{ g/m}^2$.

The blotting paper shall have dimensions of at least $140\text{ mm} \times 140\text{ mm}$ either circular or rectangular.

Blotting papers in accordance with ISO 5269-1 are suitable, see Annex B.

6 Apparatus

6.1 Absorptiveness tester for the determination of water absorptiveness.

Any type of apparatus may be used which permits

- an immediate and uniform contact of the water with the part of the test piece submitted to the test,
- controlled rapid removal of the unabsorbed water from the test piece at the end of the contact period, and
- the rapid removal of the test piece without the risk of water contacting the test piece outside the test area.

In its simplest form, the apparatus consists of a rigid base with a smooth, planar surface, and a rigid metal cylinder of $112,8\text{ mm} \pm 0,2\text{ mm}$ internal diameter (corresponding to a test area of 100 cm^2) and with a means of clamping it firmly to the base plate. The edge of the cylinder in contact with the test piece shall be flat and machined smooth with a thickness sufficient to prevent the cylinder cutting into the test piece. The height of the cylinder is not important, provided it is sufficient to contain a water depth of 10 mm.

For materials where leakage between the cylinder and the upper surface of the test piece can occur during the test, a soft, elastic, non-absorbent gasket may be interposed to prevent this. This gasket shall have the same internal diameter as the cylinder after clamping.

If a gasket is used, it shall be used for all test pieces.

The diameter of the compressed gasket can be tested as follows: mount a piece of carbonless paper which has roughly the same dimensions as the test piece, into the absorptiveness tester, and close the cylinder as for the test. If the pressure is not high enough for an adequate impression, use a usual test piece and the carbonless paper to increase the thickness of the arrangement. In some cases, a compressible, blotter-like paper or other papers can be more suitable to test the diameter of the gasket.

To prevent damage to the machined edge of the cylinder caused by clamping it upside down it is recommended to mark the top in some way so that it can be identified readily. If a cylinder of a small area is used it should not be less than 50 cm^2 . The water depth shall still be 10 mm.

Saat menguji karton bergelombang, disarankan untuk menggunakan peralatan dengan tekanan yang dapat diatur untuk menyesuaikan silinder dengan kondisi struktural contoh uji.

6.2 Rol logam, dengan permukaan yang halus, lebar 200 mm \pm 10 mm, diameter 90 mm \pm 10 mm dan massa 10 kg \pm 0,5 kg.

6.3 Neraca, yang dapat dibaca hingga 1 mg terdekat.

6.4 Alat pengukur waktu, bacaan dalam detik dan mampu mengatur waktu hingga minimal 30 menit.

6.5 Gelas ukur, atau alat lain untuk mengukur cairan secara tepat.

7 Pengambilan contoh

Jika pengujian dilakukan untuk mengevaluasi induk contoh, contoh harus dipilih sesuai dengan ISO 186. Jika pengujian dilakukan pada jenis contoh lain, pastikan bahwa contoh uji yang diambil mewakili contoh yang diterima.

8 Pengondisian

Kondisikan contoh sesuai yang dijelaskan ISO 187. Jaga dalam kondisi ruang selama pengujian.

9 Persiapan contoh uji

Siapkan contoh uji pada kondisi ruang yang sama untuk pengondisian contoh. Hindari kontak tangan atau jari dengan area uji, potong contoh menjadi minimal lima contoh uji untuk setiap sisi yang akan diuji. Contoh uji harus berukuran cukup untuk melebihi diameter silinder logam minimal 10 mm dari tepi mana pun. Pastikan bahwa area uji bebas dari lipatan, alur lekukan, retak atau cacat lainnya.

Jika terdapat area tercetak, area ini sedapat mungkin harus dihindari. Jika tidak memungkinkan, harus dicantumkan dalam laporan hasil uji.

Ketika contoh uji yang tersedia terlalu kecil, tidak sesuai dengan peralatan yang digunakan, area uji yang lebih kecil dapat disepakati antara pihak yang berkepentingan dan tergantung pada ketersediaan peralatan yang sesuai.

10 Prosedur

10.1 Umum

Lakukan pengujian pada kondisi ruang yang sama seperti digunakan untuk pengondisian contoh uji (lihat Pasal 8).

RSNI3 ISO 535:2023

When testing corrugated fibreboard, it is recommended to use an apparatus with adjustable pressure to adjust the cylinder according to the structural conditions of the test piece.

6.2 Metal roller, with a smooth face, 200 mm \pm 10 mm wide, a diameter of 90 mm \pm 10 mm and a mass of 10 kg \pm 0,5 kg.

6.3 Balance, which can be read to the nearest 1 mg.

6.4 Timer, reading in seconds and capable of timing up to at least 30 min.

6.5 Graduated cylinder, or other means of measuring appropriate aliquots.

7 Sampling

If the tests are made to evaluate a lot, the sample shall be selected in accordance with ISO 186. If the tests are made on another type of sample, the test pieces shall be representative of the sample received.

8 Conditioning

Condition the sample as specified in ISO 187. Keep it in the conditioning atmosphere throughout the test.

9 Preparation of test pieces

Prepare the test pieces in the atmospheric conditions identical to those used to condition the samples. Avoiding contact of the test area with hands or fingers, cut from the sample at least five test pieces for each face to be tested. The test pieces shall be of sufficient size to exceed the diameter of the cylinder by at least 10 mm from any edge. Ensure that the test area is free from visible folds, creases, cracks or other defects.

If printed areas are present, these areas should be avoided if possible. If not possible, it shall be mentioned in the test report.

When the test pieces available are too small to allow the common apparatus to be used, a smaller test area may be agreed upon between the interested parties taking account of equipment availability.

10 Procedure

10.1 General

Carry out the test in the same atmospheric conditions used to condition the test pieces (see Clause 8).

10.2 Pemasangan contoh uji

Pastikan permukaan dari pelat dasar dan tepi silinder logam yang akan bersentuhan dengan contoh uji bersih dan kering sebelum memulai setiap pengujian. Timbang bahan uji sampai 1 mg terdekat dan letakkan permukaan yang akan diuji sedemikian rupa sehingga akan bersentuhan dengan air selama pengujian. Tempatkan tepi silinder logam yang halus bersentuhan dengan contoh uji dan jepit dengan kuat untuk mencegah kebocoran air.

10.3 Pembasahan dengan air dan penyerapan

Untuk keperluan dokumen ini, waktu pengujian didefinisikan sebagai waktu air saat bersentuhan pertama kali dengan contoh uji dan saat mulainya penyerapan dengan kertas *blotting*.

Tuangkan 100 ml \pm 5 ml air (5.1) atau kurang dari itu untuk menguji area yang lebih kecil, ke dalam silinder logam, setinggi 10 mm dan segera jalankan alat pengukur waktu (6.4). Gunakan air baru untuk setiap pengujian.

CATATAN Pada beberapa jenis instrumen, pengatur waktu akan dimulai secara otomatis setelah air bersentuhan dengan contoh uji.

Prosedur pengujian untuk setiap waktu pembasahan yang dipilih harus mengikuti ketentuan yang dirangkum dalam 10.4. Waktu pembasahan dipilih sesuai dengan daya serap air yang diharapkan dari kertas dan karton (lihat Tabel 1). Misalnya, jika dipilih waktu pengujian adalah 60 detik, tuangkan kelebihan air setelah 45 detik \pm 1 detik, jaga agar tidak ada air yang bersentuhan dengan permukaan contoh uji di luar daerah pengujian. Buka silinder logam dengan cepat dan pisahkan. Tempatkan lembaran contoh uji dengan permukaan yang basah di bagian atas pada lembaran kertas *blotting* (5.2) yang sebelumnya diletakkan pada permukaan kaku dan datar. 60 detik \pm 2 detik setelah pengujian dimulai, tempatkan lembar kertas *blotting* kedua (5.2) di atas contoh uji dan hilangkan kelebihan air dengan menggerakkan rol logam (6.2) dengan dua putaran (sekali ke depan dan sekali ke belakang) tanpa memberikan tekanan apa pun pada rol logam.

Jika menggunakan alat uji yang dapat diputar¹⁾, disarankan untuk meletakkan contoh uji dengan permukaan uji menghadap ke bawah pada selebar kertas *blotting* kering (5.2) untuk menghindari tumpahnya air berlebih ke luar area pengujian.

Gunakan kertas *blotting* baru (5.2) untuk setiap contoh uji.

Pada karton bergelombang, rol logam (6.2) sebaiknya diaplikasikan dengan sumbu sejajar dengan garis perekat.

¹⁾ Perangkat yang dapat diputar juga disebut *cobb-unger tester*. Informasi ini diberikan demi kenyamanan pengguna dokumen ini dan bukan merupakan dukungan ISO terhadap produk ini. Produk yang setara dapat digunakan jika terbukti memberikan hasil yang sama.

10.2 Mounting of the test pieces

Ensure that the surface of the base plate and the edge of the cylinder that will come in contact with the test piece are clean and dry before commencing each test. Weigh the specimen to the nearest 1 mg and place it with the surface to be tested in such a way that it will be in contact with the water during the test. Bring the smooth machined edge cylinder in contact with the test piece and clamp sufficiently firmly to prevent any leakage of water between it and the test piece.

10.3 Exposure to water and blotting

For the purposes of this document, the time of test is defined as the time between first contact between water and test piece and the commencement of blotting.

Pour 100 ml \pm 5 ml of water (5.1) or proportionately less for a smaller test area, into the cylinder, thus providing a head of 10 mm and start the timer (6.4) immediately. Replace water for each determination.

NOTE On some types of instruments, the timer will start automatically after the water is brought in contact with the test piece.

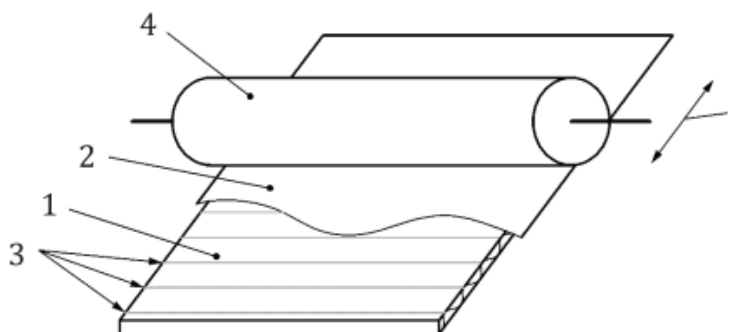
The test procedure for any selected exposure time should follow the conditions summarized in 10.4. The exposure time is selected according to the expected water absorptiveness of the paper and board (see Table 1). If, for example, a test time of 60 s has been selected, pour off the excess water after 45 s \pm 1 s, taking care that no water comes into contact with the surface of the test piece outside the test area. Quickly unclamp the cylinder and remove it. Remove the test piece and place it, test face uppermost, on a sheet of dry blotting paper (5.2) previously placed on a flat rigid surface. 60 s \pm 2 s after commencement of the test, place a second sheet of blotting paper (5.2) on top of the test piece and remove the excess water, using the metal roller (6.2) with two rollings (once forward and once back) without exerting any pressure on the metal roller.

If using a rotatable test device¹⁾, it is recommended to place the test piece with the test face, face down on a sheet of dry blotting paper (5.2) to avoid excess water from spilling outside the test area.

Use new blotting paper (5.2) for each test piece.

On corrugated fibreboard the metal roller (6.2) should be applied with its axis parallel to the gluelines.

¹⁾ The rotatable device is also called cobb-unger tester. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by ISO of this product. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

**Keterangan:**

- 1 Contoh uji
- 2 Kertas *blotting*
- 3 Garis perekat
- 4 Rol logam
- a Arah putaran rol logam, sumbu sejajar dengan garis perekat

Gambar 1 — Penerapan rol logam

Apabila karton bergelombang tertekuk oleh tepi silinder atau menunjukkan jika karton bergelombang terlihat *washboarding* menjadi tidak memungkinkan kertas *blotting* (5.2) untuk bersentuhan dengan seluruh permukaan yang basah. Pada kasus seperti ini, disarankan setelah menggunakan rol logam (6.2) untuk menghilangkan kelebihan air dengan lembut menggunakan pinggiran kertas *blotting* (5.2). Usap bagian belakang kertas *blotting* (5.2) dengan tangan secara lembut daripada menggunakan rol logam (6.2). Dalam semua kasus ini, hal ini diperlukan untuk dilakukan tanpa tekanan apapun untuk menghindari air masuk ke permukaan contoh uji (lihat Gambar 1).

Setelah penyerapan, segera lipat contoh uji dengan sisi basah di bagian dalam, dan timbang kembali sehingga pertambahan berat akibat penyerapan air dapat diketahui sebelum terjadi kehilangan berat akibat penguapan.

Untuk contoh karton atau karton bergelombang, contoh uji boleh tidak dilipat. Dalam hal demikian, penimbangan kedua harus dilakukan dengan waktu sesingkat mungkin.

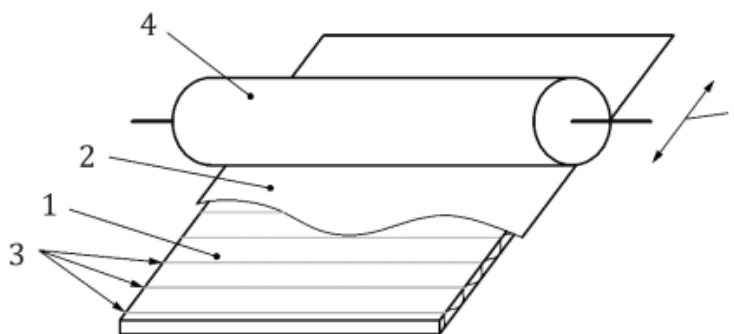
Ulangi proses yang dijelaskan dalam 10.2 dan instruksi di atas dalam 10.3 untuk semua contoh uji lainnya minimal lima pengujian dilakukan pada setiap permukaan kertas atau karton yang diperlukan untuk diuji.

Untuk meningkatkan visibilitas air yang dapat menembus contoh uji atau tanda-tanda kebocoran, alas atau lapisan bawah karet hitam dapat membantu.

10.4 Waktu pengujian

Tabel 1 menetapkan waktu pengujian bersama dengan waktu pembuangan kelebihan air dan waktu saat penyerapan.

Waktu pengujian dapat ditingkatkan sesuai dengan daya serap air dan sifat khusus kertas atau karton yang diuji dan dengan persetujuan pihak yang berkepentingan.



key:

- 1 Test piece
- 2 Blotting paper
- 3 Gluelines
- 4 Metal roller
- a Rolling direction of the metal roller, axis parallel to the gluelines

Figure 1 — Application of metal roller

Where corrugated fibreboard is indented by the cylinder edge or where corrugated fibreboard exhibits “washboarding” it might not be possible for the blotting paper (5.2) to contact the entire wet area of the test piece. In such cases, it is recommended after using the metal roller (6.2) to gently blot any remaining water with the edge of the blotting paper (5.2). Instead of using the metal roller (6.2), it is also possible to gently rub the back of the blotting paper (5.2) over the test piece by hand. In all cases, it is important to work without any pressure to avoid any water being pressed into the surface of the test piece (see Figure 1).

Immediately after blotting, fold the test piece with the wet side inside, and weigh again so that the increase in mass due to absorption of water can be determined before any loss by evaporation occurs.

In the case of board or corrugated fibreboard it might not be possible to fold the test piece. In such cases, the second weighing shall be carried out with the least possible delay.

Repeat the processes described in 10.2 and above instructions in 10.3 for all the other test pieces so that at least five tests have been carried out on each face of the paper or board required to be tested.

To increase the visibility of any water that could have penetrated through the test piece or of possible signs of leakage, a black rubber base or underlayer can be helpful.

10.4 Times of test

Table 1 specifies the times of tests together with the times at which excess water is removed and the times at which blotting is carried out.

The times of test can be increased according to the water absorptiveness and to the special nature of the paper or board being tested and by agreement of the interested parties.

Semua contoh uji harus diuji menggunakan waktu pengujian yang sama. Untuk contoh yang tidak diketahui, perlu dilakukan pra uji untuk menentukan waktu pengujian.

Karena hubungan antara hasil pengujian dan waktu kontak tidak linier, maka konversi hasil antar waktu pengujian tidak diperbolehkan.

Tabel 1 — Waktu pengujian

Rekomendasi waktu detik	Simbol	Waktu saat kelebihan air dibuang ^a detik	Waktu saat penyerapan dilakukan ^a detik
30	Cobb ₃₀	20 ± 1	30 ± 1
60	Cobb ₆₀	45 ± 1	60 ± 2
120	Cobb ₁₂₀	105 ± 2	120 ± 2
300	Cobb ₃₀₀	285 ± 2	300 ± 2
600	Cobb ₆₀₀	585 ± 2	600 ± 2
1.800	Cobb _{1.800}	1.785 ± 30	15 ± 2 setelah air dibuang

^a Waktu dihitung saat air bersentuhan langsung dengan contoh uji (lihat 10.3).

10.5 Penolakan contoh uji

Contoh uji harus ditolak jika terjadi salah satu hal berikut:

- kebocoran atau tumpahan di luar area pengujian (termasuk tetesan air);
- setiap rembesan yang menembus contoh uji (berupa satu area atau titik tepat di bagian belakang contoh uji);
- rembesan melalui contoh karton bergelombang;
- setiap jenis kebocoran yang disebabkan oleh kerusakan akibat tekanan tinggi pada silinder dan kerusakan apapun pada lapisan karton bergelombang;
- setiap jenis kebocoran yang disebabkan oleh rendahnya tekanan silinder;
- air di luar area pengujian yang disebabkan oleh kesalahan penanganan (misalnya perangkat pengujian yang dapat diputar).

Contoh uji yang menunjukkan kelebihan air setelah penyerapan (yang dapat ditunjukkan dengan kilap pada permukaan) harus ditolak.

Jika persentase yang ditolak akibat rembesan contoh uji melebihi 20%, kurangi waktu pengujian sampai diperoleh hasil yang memuaskan. Jika dengan pengurangan waktu tidak memuaskan, maka metode ini tidak sesuai.

11 Pernyataan hasil

11.1 Hitung daya serap air, A , dinyatakan dalam gram per meter persegi, sampai satu desimal untuk setiap contoh uji sesuai Formula (1):

$$A = \frac{m_2 - m_1}{S} \times 10.000 \quad (1)$$

Keterangan

- m_1 adalah massa kering contoh uji, dalam g;
 m_2 adalah massa basah contoh uji, dalam g;
 S adalah luas area contoh uji, dalam cm²

All test pieces shall be tested using the same test time. For unknown samples, it might be necessary to execute a pre-test to determine the test time.

Since the relationship between the test results and contact time is not linear, converting the results between test times is not permitted.

Table 1 — Test times

Recommended time s	Symbol	Time at which excess water is removed ^a s	Time at which blotting is carried out ^a s
30	Cobb ₃₀	20 ± 1	30 ± 1
60	Cobb ₆₀	45 ± 1	60 ± 2
120	Cobb ₁₂₀	105 ± 2	120 ± 2
300	Cobb ₃₀₀	285 ± 2	300 ± 2
600	Cobb ₆₀₀	585 ± 2	600 ± 2
1.800	Cobb _{1.800}	1.785 ± 30	15 ± 2 after removing excess water

^a The times are set from the moment the water comes into first contact with the test piece (see 10.3).

10.5 Rejection of test pieces

Test pieces shall be rejected if any of the following occur:

- leakage or spillage beyond the test area (also drops of water);
- any penetration through the test piece (an area or punctual spots on the backside of the test piece);
- penetration through the corrugated board test piece;
- any kind of leakage caused by damage due to high pressure of the cylinder and therefore damage of the liner of corrugated fibreboard;
- any kind of leakage caused by low pressure of the cylinder;
- water outside the test area caused by handling failures (e. g. rotatable test devices).

Test pieces that show excess water after blotting (which can be indicated by the gloss of the surface) shall be rejected.

If the percentage of rejects due to penetration through the test piece exceeds 20 %, reduce the time of test until a satisfactory result is obtained. If no reduced time is satisfactory, this method is not suitable.

11 Expression of results

11.1 Calculate the water absorptiveness, *A*, expressed in grams per square metre, to the first decimal place for each test piece from Formula (1):

$$A = \frac{m_2 - m_1}{S} \times 10.000 \tag{1}$$

where

*m*₁ is the dry mass, in g, of the test piece;

*m*₂ is the wet mass, in g, of the test piece;

S is test area in cm².

11.2 Untuk setiap sisi yang diuji, hitung daya serap air rata-rata sampai 0,5 g/m² terdekat dan simpangan bakunya.

11.3 Gunakan notasi baku, misalnya:

- Cobb₆₀ (nilainya dalam gram per meter persegi) pada suhu t °C;
- tergantung pada waktu pengujian, dalam detik.

12 Presisi

Repeatability dan *reproducibility* metode ini ditentukan dengan melakukan studi perbandingan antar laboratorium dengan beberapa jenis contoh. Uraian mengenai contoh yang digunakan dalam penelitian ini dan hasil perbandingan antar laboratorium disajikan pada Lampiran A.

13 Laporan hasil uji

Laporan hasil uji harus sekurang-kurangnya meliputi informasi berikut:

- a) acuan terhadap dokumen ini, yaitu SNI ISO 535;
- b) semua informasi yang diperlukan untuk mengidentifikasi contoh;
- c) tanggal dan tempat pengujian;
- d) pengondisian ruang yang digunakan;
- e) rata-rata dan simpangan baku dari hasil pengujian untuk setiap sisi yang diuji sesuai 11.3;
- f) luas uji selain 100 cm²;
- g) jika ada jumlah contoh uji yang ditolak dan alasan penolakannya;
- h) setiap keadaan atau faktor lain yang dapat memengaruhi hasil;
- i) setiap contoh uji yang mempunyai tanda air atau area cetakan harus disebutkan;
- j) setiap penyimpangan, baik dengan persetujuan atau dengan cara lain, dari prosedur yang ditentukan.

11.2 For each side tested calculate the mean water absorptiveness to the nearest 0,5 g/m² and the standard deviation.

11.3 Use a standard notation, for example:

- Cobb₆₀ (value in grams per square metre) at t °C;
- dependent on the time of the test, in seconds.

12 Precision

The repeatability and reproducibility of this method were determined by conducting an interlaboratory comparison study with several types of samples. A description of the samples used in this study and the interlaboratory comparison results are presented in Annex A.

13 Test report

The test report shall include at least the following information:

- a) a reference to this document, i.e. SNI ISO 535;
- b) all the information necessary for complete identification of the sample;
- c) date and place of testing;
- d) conditioning atmosphere used;
- e) mean and standard deviation of the test results for each face tested expressed as in 11.3;
- f) test area if other than 100 cm²;
- g) number of rejected test pieces and the reasons for rejection, if any;
- h) any circumstances or factors which may have influenced or affected the results;
- i) any test piece with watermarks or printed areas shall be mentioned;
- j) any deviation, by agreement or otherwise, from the procedure specified.

Lampiran A (informatif)

Presisi

A.1 Umum

Pada tahun 2012, 16 laboratorium, dari 11 negara Eropa, menguji dua contoh sesuai dengan dokumen ini. Data untuk daya serap air $Cobb_{60}$ (kertas), daya serap air $Cobb_{600}$ (karton) dan daya serap air $Cobb_{1.800}$ (karton gelombang) telah diperoleh dari CEPI-CTS, *the Comparative Testing Service of the Confederation of European Paper Industries*. Data daya serap air $Cobb_{60}$ (kertas) disajikan dalam Pasal A.2. Data daya serap air $Cobb_{600}$ (karton) disajikan dalam Pasal A.3. Data daya serap air $Cobb_{1.800}$ (karton gelombang) disajikan dalam Pasal A.4.

Perhitungan dibuat berdasarkan ISO/TR 24498:2006²⁾ dan TAPPI T 1200 sp-07.

Simpangan baku *repeatability* yang dilaporkan dalam Tabel A.1 adalah simpangan baku *repeatability "pooled"* yaitu simpangan baku dihitung sebagai *root-mean-square* dari simpangan baku laboratorium yang berpartisipasi. Ini berbeda dari definisi konvensional *repeatability* dalam ISO 5725-1:1994.

Batas *repeatability* dan *reproducibility* yang dilaporkan adalah estimasi perbedaan maksimum yang harus diperkirakan dalam 19 dari 20 kejadian, ketika membandingkan dua hasil pengujian untuk bahan yang sejenis dengan yang dijelaskan dalam kondisi pengujian yang sejenis. Estimasi ini dapat tidak berlaku untuk bahan yang berbeda atau kondisi pengujian yang berbeda. Batas *repeatability* dan *reproducibility* dihitung dengan mengalikan simpangan baku *repeatability* dan *reproducibility* dengan 2,77.

CATATAN 1 Simpangan baku *repeatability* dan simpangan baku dalam laboratorium adalah identik. Namun, simpangan baku *reproducibility* tidak sama seperti simpangan baku antar laboratorium. Simpangan baku *reproducibility* termasuk simpangan baku antar-laboratorium dan simpangan baku dalam laboratorium, yaitu:

$$s_{repeatability}^2 = s_{dalam\ lab}^2 \text{ tetapi } s_{reproducibility}^2 = s_{dalam\ lab}^2 + s_{antar\ lab}^2$$

CATATAN 2 $2,77 = 1,96\sqrt{2}$, asalkan hasil uji memiliki distribusi normal dan simpangan baku s didasarkan pada sejumlah besar pengujian.

A.2 Daya serap air $Cobb_{60}$ (kertas)

Lihat Tabel A.1 dan Tabel A.2.

²⁾ Diabolisi.

Annex A
(informative)

Precision

A.1 General

In 2012, 16 laboratories, from 11 European countries, tested two samples in accordance with this document. The data for water absorption $Cobb_{60}$ (paper), water absorption $Cobb_{600}$ (board) and water absorption $Cobb_{1800}$ (corrugated board) have been obtained from CEPI-CTS, the Comparative Testing Service of the Confederation of European Paper Industries. The data for water absorption $Cobb_{60}$ (paper) are presented in Clause A.2. The data for water absorption $Cobb_{600}$ (board) are presented in Clause A.3. The data for water absorption $Cobb_{1.800}$ (corrugated board) are presented in Clause A.4.

The calculations were made according to ISO/TR 24498:2006²⁾ and TAPPI T 1200 sp-07.

The repeatability standard deviation reported in Table A.1 is the “pooled” repeatability standard deviation that is, the standard deviation is calculated as the root-mean-square of the standard deviations of the participating laboratories. This differs from the conventional definition of repeatability in ISO 5725-1:1994.

The repeatability and reproducibility limits reported are estimates of the maximum difference that should be expected in 19 of 20 instances, when comparing two test results for material similar to those described under similar test conditions. These estimates might not be valid for different materials or different test conditions. Repeatability and reproducibility limits are calculated by multiplying the repeatability and reproducibility standard deviations by 2,77.

NOTE 1 The repeatability standard deviation and the within-laboratory standard deviation are identical. However, the reproducibility standard deviation is not the same as the between-laboratories standard deviation. The reproducibility standard deviation includes both the between-laboratories standard deviation and the standard deviation within a laboratory:

$$s_{repeatability}^2 = s_{within\ lab}^2 \text{ but } s_{reproducibility}^2 = s_{within\ lab}^2 + s_{between\ lab}^2$$

NOTE 2 $2,77 = 1,96\sqrt{2}$, provided that the test results have a normal distribution and that the standard deviation s is based on a large number of tests.

A.2 Water absorption $Cobb_{60}$ (paper)

See Tables A.1 and A.2.

²⁾ Withdrawn.

Tabel A.1 — Estimasi *repeatability* (Cobb₆₀)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air Cobb ₆₀ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>repeatability</i> s_r g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,r}$ %	Batas <i>repeatability</i> r g/m ²
Contoh 1	16	19,7	0,8	3,9	2,1
Contoh 2	15	27,7	0,9	3,4	2,6

Tabel A.2 — Estimasi *reproducibility* (Cobb₆₀)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air Cobb ₆₀ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>reproducibility</i> s_R g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,R}$ %	Batas <i>reproducibility</i> R g/m ²
Contoh 1	16	19,7	1,4	7,0	4,0
Contoh 2	15	27,7	1,4	5,0	3,9

A.3 Daya serap air Cobb₆₀₀ (karton)

Lihat Tabel A.3 dan A.4.

Tabel A.3 — Estimasi *repeatability* (Cobb₆₀₀)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air Cobb ₆₀₀ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>repeatability</i> s_r g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,r}$ %	Batas <i>repeatability</i> r g/m ²
Contoh 1	16	96,1	2,2	2,2	6,0

Tabel A.4 — Estimasi *reproducibility* (Cobb₆₀₀)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air Cobb ₆₀₀ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>reproducibility</i> s_R g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,R}$ %	Batas <i>reproducibility</i> R g/m ²
Contoh 1	16	96,1	5,0	4,7	12,5

Table A.1 — Estimation of repeatability ($Cobb_{60}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{60}$	Repeatability standard deviation	Coefficient of variation	Repeatability limit
		g/m^2	s_r g/m^2	$C_{V,r}$ %	r g/m^2
Sample 1	16	19,7	0,8	3,9	2,1
Sample 2	15	27,7	0,9	3,4	2,6

Table A.2 — Estimation of reproducibility ($Cobb_{60}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{60}$	Reproducibility standard deviation	Coefficient of variation	Reproducibility limit
		g/m^2	s_R g/m^2	$C_{V,R}$ %	R g/m^2
Sample 1	16	19,7	1,4	7,0	4,0
Sample 2	15	27,7	1,4	5,0	3,9

A.3 Water absorption $Cobb_{600}$ (board)

See Tables A.3 and A.4.

Table A.3 — Estimation of repeatability ($Cobb_{600}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{600}$	Repeatability standard deviation	Coefficient of variation	Repeatability limit
		g/m^2	s_r g/m^2	$C_{V,r}$ %	r g/m^2
Sample 1	16	96,1	2,2	2,2	6,0

Table A.4 — Estimation of reproducibility ($Cobb_{600}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{600}$	Reproducibility standard deviation	Coefficient of variation	Reproducibility limit
		g/m^2	s_R g/m^2	$C_{V,R}$ %	R g/m^2
Sample 1	16	96,1	5,0	4,7	12,5

A.4 Daya serap air $Cobb_{1.800}$ (karton gelombang)

Lihat Tabel A.5 dan A.6.

Tabel A.5 — Estimasi *repeatability* ($Cobb_{1.800}$)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air $Cobb_{1.800}$ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>repeatability</i> s_r g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,r}$ %	Batas <i>repeatability</i> r g/m ²
Contoh 1	14	115	2,5	2,2	6,9

Tabel A.6 — Estimasi *reproducibility* ($Cobb_{1.800}$)

Contoh	Jumlah laboratorium	Daya serap air $Cobb_{1.800}$ rata-rata g/m ²	Simpangan baku <i>reproducibility</i> s_R g/m ²	Koefisien variasi $C_{V,R}$ %	Batas <i>reproducibility</i> R g/m ²
Contoh 1	14	115	6,9	7,0	19,0

A.4 Water absorption $Cobb_{1800}$ (corrugated board)

See Tables A.5 and A.6.

Table A.5 — Estimation of repeatability ($Cobb_{1.800}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{1.800}$ g/m ²	Repeatability standard deviation s_r g/m ²	Coefficient of variation $C_{V,r}$ %	Repeatability limit r g/m ²
Sample 1	14	115	2,5	2,2	6,9

Table A.6 — Estimation of reproducibility ($Cobb_{1.800}$)

Sample	Number of laboratories	Mean water absorption $Cobb_{1.800}$ g/m ²	Reproducibility standard deviation S_R g/m ²	Coefficient of variation $C_{V,R}$ %	Reproducibility limit R g/m ²
Sample 1	14	115	6,9	7,0	19,0

Lampiran B
(informatif)

Kertas blotting yang sesuai

Kertas *blotting* harus memiliki serapan air $450 \text{ g/m}^2 \pm 50 \text{ g/m}^2$.

Penyerapan air ditentukan sebagai berikut: Timbang contoh uji yang terkondisi, $40 \text{ mm} \times 40 \text{ mm}$, dan rendam secara vertikal dalam air deionisasi atau air suling pada suhu $23 \text{ }^\circ\text{C}$ selama 2 detik. Setelah dikeluarkan, tiriskan contoh uji dengan cara memegangnya secara vertikal dari salah satu sudut selama 30 detik dan tentukan perbedaan massa sebelum dan sesudah perendaman. Hitung serapan air sebagai massa air yang diserap, dalam g/m^2 kertas *blotting* yang terkondisi.

Annex B
(informative)

Suitable blotting paper

Blotting papers should have a water uptake of $450 \text{ g/m}^2 \pm 50 \text{ g/m}^2$.

The water uptake is determined as follows: Weigh a conditioned test piece, 40 mm × 40 mm, and immerse it vertically in deionized or distilled water at 23 °C for 2 s. After removal, drain the test piece by holding it vertically from one corner for 30 s and determine the difference in mass before and after immersion. Calculate the water uptake as the mass of water absorbed, in g/m^2 of conditioned blotting paper.

Bibliografi

- [1] ISO 5269-1, *Pulps — Preparation of laboratory sheets for physical testing — Part 1: Conventional sheet-former method*
- [2] ISO 5725-1:1994, *Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions*
- [3] ISO 8787, *Paper and board — Determination of capillary rise — Klemm method*
- [4] ISO/TR 24498, *Paper, board and pulps — Estimation of uncertainty for test method*
- [5] TAPPI Test method T 1200 sp-07, *Interlaboratory evaluation of test methods to determine TAPPI repeatability and reproducibility*

Informasi perumus SNI

[1] Komite Teknis Perumusan SNI

Komite Teknis 85-01, Teknologi Kertas

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis Perumusan SNI

Ketua : Setia Diarta
Sekretaris : Yasmita
Anggota : Rr. Citra Rapati
Andoyo Sugiharto
Hendro Risdianto
Nurmayanti
Ikhwan Pramuaji
Susi Sugesty
Tustus Sukarya
Suherman
Papua Yuniarto
Dede Ermawan
Liana Bratasida

[3] Konseptor Rancangan SNI

1. Yoveni Yanimar Fitri – Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Selulosa
2. Arda Pandu Lazuardi – Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Selulosa

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis Perumusan SNI

Pusat Perumusan, Penerapan, dan Pemberlakuan Standardisasi Industri – Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri – Kementerian Perindustrian