





Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi	1
5 Syarat mutu	1
6 Pengambilan contoh	2
7 Cara uji	2
8 Pengemasan	13
9 Penandaan	13
Lampiran A (normatif) Nilai hubungan indek refraksi dengan fraksi massa sukrosa	14
Bibliografi	19
Tabel 1 - Syarat mutu gula kristal putih	2
Tabel A.1 - Skala indek refraksi internasional ICUMSA untuk larutan sakarosa murni suhu 20 °C dan 589 nm	14
Tabel A.2 – Koreksi hubungan antara fraksi massa larutan sakarosa dengan indek refraksi pada 589 nm apabila suhu pengukuran tidak pada 20° C	17

Prakata

Standar ini merupakan revisi SNI 01-3140-2001, *Gula kristal putih*, dengan tujuan untuk meningkatkan perlindungan dan acuan bagi pelaku usaha, konsumen dan masyarakat secara luas untuk menghasilkan produk yang bermutu dan aman untuk dikonsumsi.

Revisi SNI 01-3140-2001 Gula kristal putih meliputi:

- Syarat mutu gula kristal putih
- Metode uji

Standar ini dirumuskan oleh Panitia Teknis (PT) 65-03 Pertanian. Standar ini telah dibahas dalam rapat teknis dan terakhir disepakati dalam rapat konsensus Panitia Teknis (PT) 65-03 Pertanian pada tanggal 12 November 2009.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 22 Januari 2010 sampai dengan 22 Maret 2010 dengan hasil akhir RASNI.



Gula kristal - Bagian 3: Putih

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan persyaratan mutu, pengambilan contoh, cara uji, penandaan dan pengemasan gula kristal putih.

2 Acuan normatif

SNI 19-0428-1998, *Petunjuk pengambilan contoh padatan.*

SNI 01-2891-1992, *Cara uji makanan dan minuman.*

SNI 01-2896-1998, *Cara uji cemaran logam dalam makanan.*

SNI 01-4866-1998, *Cara uji cemaran arsen dalam makanan.*

3 Istilah dan definisi

3.1

gula kristal putih

gula kristal yang dibuat dari tebu atau bit melalui proses sulfitasi/karbonatasi/fosfatasi atau proses lainnya sehingga langsung dapat dikonsumsi

3.2

warna larutan

suatu parameter nilai kemurnian yang berkaitan dengan warna kejernihan larutan gula yang diukur berdasarkan standar internasional dalam satuan internasional unit (IU)

3.3

polarisasi

suatu nilai kadar sakarosa dalam alat sakarimeter dari suatu larutan normal yang ditentukan dengan metode polarisasi tunggal

4 Klasifikasi

Gula kristal putih diklasifikasikan menjadi 2 (dua) kelas mutu, yaitu:

- GKP 1
- GKP 2

5 Syarat mutu

Syarat mutu gula kristal putih seperti pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 - Syarat mutu gula kristal putih

No.	Parameter uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP 1	GKP 2
1.	Warna			
1.1	Warna kristal	CT	4,0 - 7,5	7,6 - 10,0
1.2	Warna larutan (ICUMSA)	IU	81 - 200	201 - 300
2.	Besar jenis butir	mm	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2
3.	Susut pengeringan (b/b)	%	maks 0,1	maks 0,1
4.	Polarisasi ($^{\circ}$ Z, 20°C),	"Z"	min 99,6	min 99,5
5.	Abu konduktiviti (b/b)	%	maks 0,10	maks 0,15
6.	Bahan tambahan pangan			
6.1	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	maks 30	maks 30
7	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks 2	maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks 2	maks 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	maks 1	maks 1

6 Pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 19-0428-1998.

7 Cara uji

7.1 Persiapan contoh

Cara persiapan contoh sesuai SNI 01-2891-1992.

7.2 Penentuan warna kristal

7.2.1 Prinsip

Pengukuran refleksi yang dilakukan pada 2 (dua) panjang gelombang 426 nm dan 620 nm, atau pada panjang gelombang 495 nm dan 620 nm.

7.2.2 Peralatan

Refleksi spektrofotometer lengkap dengan standar BaSO₄ DIN 5033.

7.2.3 Prosedur

- Hidupkan alat, biarkan sekitar 10 menit – 15 menit.
- Ukur standar dari bawaan alat tersebut sebagai kalibrator.
- Masukkan contoh ke dalam tempat contoh, usahakan agar permukaan contoh dalam tempat contoh rata (perhatikan jangan sampai ada butiran atau kristal yang hancur), kemudian letakkan pada posisinya.
- Ukur Refleksi (R) pada panjang gelombang 426 nm dan 620 nm, atau 495 nm dan 620 nm.
- Ulangi pengukuran, minimal 3 kali.

7.2.4 Pernyataan hasil

7.2.4.1 Perhitungan

Bila pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 426 nm dan 620 nm dihitung dengan

$$CT = -27,18 \times \frac{R(426)}{R(620)} \times 25,88$$

Keterangan :

CT adalah warna kristal
27,18 dan 25,88 adalah konstanta refleksi
R adalah refleksi

Bila pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 495 nm dan 620 nm dihitung dengan

$$CT = -41,67 \times \frac{R(495)}{R(620)} \times 41,04$$

Keterangan :

41,67 dan 41,04 adalah konstanta refleksi

7.2.4.2 Ketelitian

Keterulangan analisis *Colour Type* dengan metoda ini tidak lebih dari 0,55 poin.

7.3 Penentuan warna larutan

7.3.1 Prinsip

Gula putih dilarutkan dalam akuades hingga konsentrasi 50 %. Larutan disaring untuk menghilangkan kekeruhan. Absorbansi larutan hasil saringan diukur pada panjang gelombang 420 nm dan dihitung warna larutan tersebut.

7.3.2 Peralatan

- Spektrofotometer (dengan prisma atau saringan monokromator, spektrum yang menggunakan saringan gelas berwarna atau filter gelatin tidak dianjurkan untuk digunakan);
- Tabung *optical cell* (kuvet) tebal 4 cm atau 10 cm,
- Kertas saring whatman 42,
- Vacuum oven* (*vacuum desiccator*/penangas ultrasonic),
- Refraktometer;
- Timbangan analitik.

7.3.3 Prosedur

7.3.3.1 Persiapan contoh

- Timbang ($50 \pm 0,1$) g contoh, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml, tambahkan ($50 \pm 0,1$) akuades, larutkan gula dengan cara goyangan pada suhu kamar.
- Tambahkan ± 1 gram keishelghur.
- Saring larutan dengan pompa vakum dan gunakan kertas saring whatman 42, filtrat ditampung dalam erlenmeyer kering dan bersih.
- Deaerasi, filtrat yang dihasilkan dimasukkan ke dalam vakum oven atau vakum desikator pada suhu kamar selama 1 jam.
- Cara lain untuk deaerasi dapat dilakukan dengan cara memasukkan larutan gula ke dalam erlemmeyer dan dimasukkan ke dalam penangas ultrasonik selama 3 menit.
- Ukur refraktometri bahan kering (RDS) larutan dengan ketelitian $\pm 0,1$ g / 100 g dengan cara seperti pada subpasal 7.4.

7.3.3.2 Pengukuran warna

- Ukur larutan blangko (akuades) yang telah disaring dan di aerasi untuk menentukan titik nol.
- Masukkan larutan contoh ke dalam kuvet yang sebelumnya telah dibilas dengan larutan contoh dan tentukan absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 420 nm.

7.3.4 Pernyataan hasil

7.3.4.1 Perhitungan

- Hitung konsentrasi zat padat contoh dalam larutan (c) dari pengukuran RDS.
- RDS terkoreksi dihitung dengan cara mengalikan RDS dengan faktor 0,989.
- Gunakan RDS terkoreksi untuk menentukan densitas (ρ) dari pada larutan uji pada Tabel 2.

Tabel 2 - Hubungan antara % RDS dan densitas

% RDS	Densitas (ρ) kg/m ³
47	1213,3
48	1218,7
49	1224,2
50	1229,7
51	1235,2
52	1240,7
53	1246,3

$$\text{Zat padat (c)} = \frac{RDS \times \rho}{10^5} \text{ g/ml}$$

Dari ketentuan warna ICUMSA :

$$\text{Warna larutan (ICUMSA)} = \frac{1000 \times As}{b \times c} \text{ IU}$$

atau

$$\text{Warna larutan (ICUMSA)} = \frac{10^8 \times A_s}{b \times RDS \times \rho} \text{ IU}$$

Keterangan :

A_s adalah absorbans

b adalah tebal kuvet (cm)

c adalah zat padat

7.3.4.2 Ketelitian

Untuk gula dengan warna larutan sampai dengan 50 IU, maka keterulangan tidak berbeda lebih dari 5 IU.

7.4 Penentuan *Refractometric dry substance* (RDS)

7.4.1 Prinsip

Indek refraksi larutan gula tergantung jumlah zat-zat yang terlarut, meskipun demikian dapat digunakan untuk mengukur kandungan gula. Cara ini hanya valid untuk pengukuran larutan gula murni, karena adanya zat selain gula mempengaruhi indeks refraksi terhadap sakarosa. Oleh sebab itu pengukuran indeks refraksi dapat digunakan untuk memperkirakan penentuan kandungan zat kering larutan terutama sakarosa. Jika larutan gula mengandung zat tersuspensi dan atau kristal gula, biasanya perlu dilakukan pemanasan, contoh seperti pada subpasal 7.4.3.1. Pengukuran dengan refraktometer, gula (*sugar refractometers graduated*) dinyatakan dalam % sakarosa (g/100 g) Sebagai alternatif hasil ini dapat diperoleh dari tabel indeks refraksi untuk larutan sakarosa (Lampiran A).

7.4.2 Peralatan

- Refraktometer, dikalibrasi pada suhu 20 °C dan mempunyai prisma bermantel air,
- Sumber sinar, lampu tungsten,
- Batang plastik diameter ± 3 mm,
- Termometer 150 mm, range suhu 0 °C sampai 50 °C,
- Gelas piala 50 ml,
- Penangas air dan pompa (untuk menstabilkan suhu air pada 20 °C).

7.4.3 Prosedur

7.4.3.1 Persiapan contoh

- Untuk contoh yang tidak mengandung zat tersuspensi diproses seperti pada subpasal 7.3.4.1. Zat tersuspensi, zat larut yang bukan gula dan adanya warna gelap dalam larutan gula cenderung mengurangi ketajaman dari pada garis pembatas pada refraktometer.
- Jika didalamnya terdapat suspensi gula kristal, maka panaskan larutan gula sampai suhu 60 °C atau aduk sampai kristal larut. Dalam keadaan ini penguapan air dalam larutan gula harus dapat dicegah dengan menempatkan larutan gula dalam botol tertutup.
- Setelah kristal gula larut, dinginkan secepatnya sampai suhu yang diperlukan sebelum pembacaan refraktometer.

7.4.3.2 Pembacaan refraktometer

- Masukkan peralatan yang telah dipersiapkan dan diteliti menurut buku panduan alat dan bersihkan permukaan prisma lalu keringkan. Selanjutnya alirkan air pengontrol 20 °C, mengalir melalui mantel prisma pada jangka waktu tertentu supaya terjadi keseimbangan suhu ± 5 menit (prisma dalam keadaan tertutup)
- Pindahkan satu tetes air ke prisma refraktometer untuk menentukan titik nol atau digunakan sebagai koreksi.
- Kemudian pindahkan sedikit larutan gula ke dalam gelas piala dan atur suhu larutan gula antara 18 °C sampai 28 °C,
- Buka prisma dan teteskan larutan gula ke permukaan prisma dengan batang plastik. Biarkan larutan gula menyebar ke permukaan prisma tanpa disentuh dengan batang plastik dan juga jangan sampai terbentuk gelembung, secepatnya prisma ditutup.
- Gunakan beberapa skala koreksi untuk mendapatkan pembacaan terkoreksi.

CATATAN Apabila dikerjakan pada suhu selain 20 °C, maka pembacaan Tabel A.1 Lampiran A harus dikoreksi dengan Tabel A.2.

7.4.4 Pernyataan hasil

Nyatakan hasil yang terdekat dengan 0,1 °Brix (0,1 % RDS).

7.4.4.1 Perhitungan

Bila refraktometer dikalibrasi dalam indeks refraksi, baca yang terdekat dengan 0,00005 satuan dan dapatkan °Brix (RDS %) pada tabel sakarosa (Lampiran A)

7.4.4.2 Ketelitian

Pencapaian pengulangan tidak boleh lebih besar dari 0,2 °Brix (0,2 % RDS).

7.5 Penentuan besar jenis butir (BJB)

7.5.1 Prinsip

Sejumlah contoh diletakkan pada bagian atas dari satu set ayakan, kemudian diayak, akan terjadi pemisahan masing-masing ukuran fraksi. Timbang setiap fraksi dan tentukan persentase bobot dari contoh.

7.5.2 Peralatan

- Neraca semi analitik (*Top loading balance*),
- Mesin pengayak,
- Satu set ayakan dengan ukuran 12 mesh, 16 mesh, 20 mesh, 30 mesh dan 50 mesh.

7.5.3 Prosedur

- Susun ayakan pada mesin pengayak dengan bukaan terbesar (mesh terkecil ada dibagian paling atas).
- Timbang 60 g sampai 70 g contoh kemudian masukkan pada ayakan paling atas.
- Hidupkan mesin ayakan selama 10 menit.
- Timbang contoh yang ada pada setiap fraksi ayakan (ada 6 fraksi) kemudian hitung persentasenya.

7.5.4 Pernyataan hasil

7.5.4.1 Perhitungan

Misal bobot contoh dalam masing-masing fraksi sebagai berikut :

Fraksi I (12 mesh)	= k gram
Fraksi II (16 mesh)	= l gram
Fraksi III (20 mesh)	= m gram
Fraksi IV (30 mesh)	= n gram
Fraksi V (50 mesh)	= o gram
Fraksi VI (baki)	= p gram
Jumlah	= y gram

Besar jenis butir (BJB) dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Fraksi I} = \frac{(k \times 100)}{Y} \times 4,8 = q$$

$$\text{Fraksi II} = \frac{(l \times 100)}{Y} \times 7,1 = r$$

$$\text{Fraksi III} = \frac{(m \times 100)}{Y} \times 10,0 = s$$

$$\text{Fraksi IV} = \frac{(n \times 100)}{Y} \times 14,1 = t$$

$$\text{Fraksi V} = \frac{(o \times 100)}{Y} \times 24,0 = u$$

$$\text{Fraksi VI} = \frac{(p \times 100)}{Y} \times 48,0 = v$$

$$Z = q + r + s + t + u + v$$

$$\text{Besar jenis butir (BJB)} = \frac{100}{Z} \times 10 \text{ mm}$$

Keterangan :

4,8; 7,1; 10,0; 14,1; 24,0; 48,0 adalah faktor ayakan

7.5.4.2 Ketelitian

Keterulangan bobot setelah dikeringkan pada suhu 105 °C selama 3 jam.

7.6 Penentuan susut pengeringan

7.6.1 Metoda oven

7.6.1.1 Prinsip

Pengurangan bobot setelah dikeringkan pada suhu 105 °C selama 3 jam.

7.6.1.2 Peralatan

- Pengering;
- Timbangan analitik;
- Botol timbang;
- Eksikator.

7.6.1.3 Prosedur

- Timbang 20 g sampai 30 g contoh dalam botol timbang yang telah diketahui bobotnya.
- Masukkan ke dalam pengering pada suhu 105 °C selama 3 jam.
- Dinginkan dalam eksikator dengan pengering silika gel dan timbang.

7.6.1.4 Pernyataan hasil

7.6.1.4.1 Perhitungan

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{W_1 - W_2}{W_3} \times 100 \%$$

Keterangan:

W_1 adalah bobot botol timbang dan contoh;

W_2 adalah bobot botol timbang dan contoh setelah pengeringan selama 3 jam;

W_3 adalah bobot contoh.

7.6.1.4.2 Ketelitian

Keterulangan analisis kadar air dengan metoda ini tidak lebih dari 0,03 poin.

7.6.2 Metoda *infra red drying*

7.6.2.1 Prinsip

Pemanasan pada suhu 105 °C dengan tekanan atmosfer ruangan dengan pendinginan setelah pemanasan.

7.6.2.2 Peralatan

- *Infra red drying*
- Cawan diameter 6 cm sampai 10 cm
- Thermometer.

7.6.2.3 Prosedur

- Letakkan tempat contoh pada pemanas, atur skala pemanas pada skala "10 ".
- Hdupkan timbangan dan pemanas.
- Lakukan pemanasan alat selama 10 menit, setelah stabil buka tutup pemanas dan timbang contoh 40 g sampai 50 g, pemanas ditutup kembali.
- Pemanasan dilanjutkan sekitar 3 menit, perhatikan penurunan berat, perhatikan penurunan berat contoh pada timbangan, setelah stabil catat beratnya sekarang.
- Buka tutup pemanas dan keluarkan tempat contoh beserta contoh gula.

7.6.2.4 Pernyataan hasil

7.6.2.4.1 Perhitungan

$$\text{Susut pengeringan} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

W1 adalah berat asal

W2 adalah berat kering konstan

7.6.2.4.2 Ketelitian

Keterulangan analisis kadar air dengan metoda ini tidak lebih dari 0,03 poin.

7.7 Penentuan polarisasi

7.7.1 Prinsip

Metoda ini adalah analisis fisika yang terdiri dari 3 tahap:

- Persiapan "larutan normal" dari contoh sebanyak 100 ml;
- Pengukuran berat larutan untuk menghitung koreksi volume;
- Pengukuran putaran optik contoh dibandingkan dengan putaran optik larutan gula murni.

7.7.2 Pereaksi/bahan kimia

Bahan penjernih yang terdiri dari:

- Aluminium sulfat 0,9 M, timbang 30,76 g aluminium sulfat, larutkan dengan air suling, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan tepatkan isinya.
- Natrium hidroksida 4,4 M, ditimbang 17,6 g NaOH, larutkan dengan air suling panas, masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan tepatkan isinya.

7.7.3 Peralatan

- Polarimeter;
Polarimeter dengan *internasional sugar scale* dalam "Z" dengan ketelitian $\pm 0,01$ °Z.
- Kwarsa penguji;
Kwarsa penguji yang digunakan dalam °Z pada suhu 20 °C.
- Labu ukur 100 ml;
Labu ukur yang digunakan termasuk ke dalam kelas A sesuai dengan spesifikasi dari ISO (*International Organization for Standardization*) dengan penyimpangan tidak lebih dari 0,1 ml.
- Tabung polarimeter;
Digunakan tabung polarimeter ukuran 200 mm sesuai dengan ICUMSA kelas A, toleransi yang diijinkan 0,01 %.
- Timbangan analitik terkalibrasi (ketelitian 1 mg);
- Penangas air dengan kontrol thermostat pada $(20 \pm 0,1)$ °C.

7.7.4 Prosedur

Pengukuran polarimeter larutan gula:

- Timbang ($26,000 \pm 0,001$) g contoh, pindahkan ke dalam labu ukur yang kering, tambahkan air bersuhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ sebanyak 60 ml dan larutkan, dan tambahkan penjernih masing-masing ± 1 ml.
- Letakkan dalam penangas air bersuhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, keringkan bagian atas dari labu dengan kertas saring, diamkan selam 30 menit agar tercapai keseimbangan suhu, kemudian tempatkan 100 ml dengan air bersuhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Saring dengan kertas saring *Whatman* 91 atau yang sepadan, filtrat ditampung dalam gelas penampung filtrat. Setelah itu letakkan dalam penangas air, diamkam selama 30 menit agar tercapai keseimbangan suhu.
- Isi tabung polarimeter dengan filtrat, catat suhu ruangan. Letakkan tabung pada sel kompartemen dan catat pembacaan polarisasinya.
- Pengukuran polarimeter dari kwarsa penguji.
- Letakkan tabung standar kwarsa penguji pada sel kompartemen dan catat pembacaan polarisasinya.
- Koreksi nol dari polarimeter. Catat pembacaan polarisasi pada alat dengan kompartemen kosong.
- Koreksi tabung polarimeter. Bersihkan tabung, ukur tabung polarimeter dalam keadaan kosong.

7.7.5 Pernyataan hasil

7.7.5.1 Perhitungan

Kadar sakarosa (polarisasi, %) terkoreksi pada suhu $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ adalah P_{20} :

$$P_{20} = \frac{(P_1 - P_0) Q_{20}}{(P_1 - P_0)} \{1 + c(t - 20) + 0,000144(t - 20)\}$$

Keterangan:

- P_t adalah pembacaan polarimeter dari larutan gula pada suhu ruangan $t\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 P_0 adalah pembacaan polarimeter dari tabung polarimeter kosong pada suhu ruangan $t\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 Q_t adalah pembacaan polarimeter dari standar kwarsa penguji pada suhu ruangan $t\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 Q_{20} adalah suhu ruangan polarimeter;
 c adalah faktor tabung polarimeter;
 c adalah 0,000467 jika tabung dibuat dari gelas borosilika;
 c adalah 0,000462 jika tabung dibuat dari gelas windows;
 c adalah 0,000455 jika tabung dibuat dari stainless steel.

CATATAN 1 Jika polarimeter yang digunakan dalam satuan $^{\circ}\text{S}$ maka pembacaan yang dihasilkan harus dikonversikan kedalam satuan "Z" dengan mengkalikan factor 0,99971.

7.7.5.2 Ketelitian

Keterulangan analisis polarimeter dengan metoda ini tidak lebih dari 0,05 poin.

7.8 Penentuan kadar abu

7.8.1 Prinsip

Penentuan kadar abu berdasarkan pengukuran konduktivitas spesifik larutan gula (kadar 28 g/100 ml)

7.8.2 Pereaksi/bahan kimia

- Air murni (air yang telah mengalami dua kali penyulingan atau air deionisasi dengan konduktivitas kurang dari 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
- KCl 0,01 mol/l
Timbang 745,5 mg KCl yang telah dikeringkan pada suhu 500 °C dan larutkan dengan air suling dalam labu ukur 1 liter kemudian tepatkan sampai tanda dan kocok hingga homogen.
- KCl 0,0025 mol/l.
Pipet 10 ml larutan KCl 0,01 mol/l dan masukkan ke dalam labu ukur 500 ml dan encerkan dengan air suling sampai tanda dan kocok hingga homogen. Larutan ini mempunyai konduktivitas ($26,6 \pm 0,3$) $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada suhu 20 °C (setelah dikurangi dengan konduktivitas spesifik dari pada air yang digunakan).

7.8.3 Peralatan

- Labu ukur 100 ml, 500 ml dan 1000 ml;
- Pipet volume 10 ml,
- Timbangan analitik.

7.8.4 Prosedur

- Timbang ($31,3 \pm 0,1$) g gula masukkan kedalam labu ukur 100 ml dan larutkan dengan air suling kemudian tepatkan sampai tanda pada suhu 20 °C atau larutkan ($28,0 \pm 0,1$) g gula dalam air suling dan timbang sehingga bobotnya menjadi 100 g. Jumlah padatan dalam larutan harus 31,1 g/100 ml atau 28 g/100 g larutan.
- Campur dengan baik kemudian pindahkan larutan ke dalam sel pengukur (*measuring cell*) dan ukur konduktivitas pada suhu ($20 \pm 0,2$) °C, cek pengukuran menggunakan larutan baku (KCl 0,0002 mol/l).

7.8.5 Pernyataan hasil

7.8.5.1 Perhitungan

Jika C_1 adalah hasil pengukuran konduktivitas contoh pada suhu 20 °C. T ($\mu\text{S}/\text{cm}$). Maka konduktivitas terkoreksi untuk 28 g/100 g larutan adalah :

$$C_{28} = C_1 - 0,35 C_2$$

$$\text{Kadar abu konduktiviti} = 6 \times 10^{-4} \times C_{28} \%$$

Koreksi suhu

Bila penentuan hasil dilakukan pada suhu $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, buatlah koreksi suhu pada akhir pengujian :

$$C_{20} = \frac{C_T}{1 + 0,026 (T - 26)}$$

Keterangan :

C_T adalah abu konduktivitas pada suhu $T ^\circ\text{C}$.

C_{20} adalah kadar abu konduktiviti pada suhu $20 ^\circ\text{C}$.

CATATAN

Konduktiviti larutan standar KCl 0,0002 mol/l ditentukan pada suhu $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ maka

Konduktiviti KCl standar ditentukan dengan rumus :

Konduktiviti KCl 0,0002 mol/l pada suhu $T ^\circ\text{C} = 26,6 \{1 + 0,021(T - 20)\}$

7.8.5.2 Ketelitian

Keterulangan analisis kadar abu dengan metoda ini tidak lebih dari 0,00177 poin.

7.9 Penentuan belerang dioksida**7.9.1 Prinsip**

Gula dilarutkan dalam air yang bebas sulfat dan zat-zat yang dapat mereduksi iodium, kemudian larutan gula diasamkan untuk membebaskan sulfite yang terikat. Sulfite bebas dititrasi dengan Iod yang telah diketahui konsentrasinya.

7.9.2 Pereaksi

- Larutan Iodium yang setara dengan $\pm 0,2 \text{ mg SO}_2/\text{ml}$.
Ditimbang 6,0 gram KI dilarutkan sedikit demi sedikit dalam labu takar 1000 ml, setelah larut diberi 0,8 gram Iod kristal, kemudian di kocok hingga larut dan di tepatkan hingga 1000 ml. Diamkan selama 24 jam sebelum digunakan, simpan dalam botol warna gelap. Pipet 40 ml larutan Iod tersebut diatas ke dalam erlenmeyer 300 ml, tambahkan 25 ml air. Titrasi dengan larutan Tio sulfat hingga warna kuning muda, kemudian tambahkan Indikator kanji 10 ml, lanjutkan titrasi hingga warna biru hilang.
Misal 40 ml Iod ($1 \text{ ml} = 0,2025 \text{ mg SO}_2$) memerlukan 38,5 ml Tio, maka jumlah SO_2 yang Diperlukan $= 38,5 \times 0,2025 = 7,7962 \text{ mg}$.
Jadi 1 ml setara $7,7962 \text{ mg} / 40 \text{ ml} = 0,1949 \text{ mg SO}_2$
- Larutan standar Tio sulfat, menimbang 1,55 gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, dilarutkan dalam 1000 ml akuades, 1 ml larutan ini setara dengan 0,200 mg SO_2
- HCl 5 %
- Larutan kanji 0,2 %

7.9.3 Peralatan

- timbangan analitik atau semi analitik ketelitian 0,1 mg;
- erlenmeyer 300 ml;
- buret mikro 10 ml;
- *magnetic stirrer*;
- cawan timbang.

7.9.4 Prosedur

- Lakukan blanko dengan 150 ml akuades ditambah 10 ml indikator kanji dan 10 ml HCl, kemudian titrasi dengan larutan iodium, titik akhir pada saat timbul warna ungu muda, misal memerlukan **v ml**.
- Timbang 50,0 g contoh, kemudian dilarutkan dalam 150 ml akuades.
- Tambahkan 10 ml HCl dan 10 indikator kanji .
- Titrasi dengan larutan iodium, titik akhir pada saat warna ungu muda, misal memerlukan **t ml**.

7.9.5 Perhitungan

Misal 1 ml larutan iod setara dengan 0,1995 mg SO₂/ml

$$\text{Kadar SO}_2 \text{ (ppm)} = \frac{(t - v) \times 0,1995 \times 1000 \mu\text{g/g SO}_2}{\text{Berat contoh (g)}}$$

Keterangan :

- t = titran (ml) contoh
v = titran (ml) blanko

Ketelitian

Keterulangan analisis kadar SO₂ dengan metoda ini tidak lebih dari 0,3 poin.

7.10 Penentuan cemaran logam

Cara uji cemaran logam sesuai dengan SNI 19-2896-1998.

7.11 Penentuan arsen (As)

Cara uji arsen sesuai dengan SNI 01-4866-1998.

8 Pengemasan

Produk dikemas dengan wadah yang tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau mempengaruhi isi, tahan terhadap penyimpanan dan pengangkutan serta diberi label.

9 Penandaan

Penandaan gula kristal putih sesuai dengan ketentuan tentang label dan iklan pangan.

Lampiran A
(normatif)
Nilai hubungan indeks refraksi dengan fraksi massa sukrosa

Tabel A.1 - Skala indeks refraksi internasional ICUMSA untuk larutan sakarosa murni suhu 20 °C dan 589 nm

Sakarosa g/100 g	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	1.332986	1.333129	1.333272	1.333415	1.333558	1.333702	1.333845	1.333989	1.334132	1.334275
1	1.334420	1.334564	1.334708	1.334852	1.334996	1.335141	1.335285	1.335430	1.335574	1.335717
2	1.335864	1.336009	1.336154	1.336300	1.336445	1.336590	1.336736	1.336882	1.337028	1.337174
3	1.337320	1.337466	1.337612	1.337758	1.337905	1.338051	1.338198	1.338345	1.338492	1.338639
4	1.338786	1.338933	1.339081	1.339228	1.339376	1.339524	1.339671	1.339819	1.339967	1.340114
5	1.340264	1.340412	1.340561	1.340709	1.340858	1.341007	1.341156	1.341305	1.341454	1.341603
6	1.341753	1.341903	1.342052	1.342202	1.342352	1.342502	1.342652	1.342802	1.342952	1.343103
7	1.343253	1.343404	1.343555	1.343706	1.343857	1.344008	1.344159	1.344311	1.344462	1.344614
8	1.344765	1.344917	1.345069	1.345221	1.345373	1.345526	1.345678	1.345831	1.345983	1.346135
9	1.346289	1.346442	1.346595	1.346748	1.346902	1.347055	1.347209	1.347362	1.347516	1.347669
10	1.347824	1.347978	1.348133	1.348287	1.348442	1.348596	1.348751	1.348906	1.349061	1.349215
11	1.349371	1.349527	1.349682	1.349838	1.349993	1.350149	1.350305	1.350461	1.350617	1.350772
12	1.350930	1.351087	1.351243	1.351400	1.351557	1.351714	1.351871	1.352029	1.352186	1.352343
13	1.352501	1.352659	1.352817	1.352975	1.353133	1.353291	1.353449	1.353608	1.353767	1.353925
14	1.354084	1.354243	1.354402	1.354561	1.354721	1.354880	1.355040	1.355199	1.355359	1.355518
15	1.355679	1.355840	1.356000	1.356160	1.356321	1.356482	1.356642	1.356803	1.356964	1.357125
16	1.357287	1.357448	1.357610	1.357772	1.357933	1.358095	1.358257	1.358420	1.358582	1.358744
17	1.358907	1.359070	1.359232	1.359395	1.359558	1.359722	1.359885	1.360048	1.360212	1.360375
18	1.360539	1.360703	1.360867	1.361032	1.361196	1.361360	1.361525	1.361690	1.361854	1.362018
19	1.362185	1.362350	1.362515	1.362681	1.362846	1.363012	1.363178	1.363344	1.363510	1.363675
20	1.363842	1.364009	1.364176	1.364342	1.364509	1.364676	1.364843	1.365011	1.365178	1.365345
21	1.365513	1.365681	1.365849	1.366017	1.366185	1.366354	1.366622	1.366691	1.366859	1.367028
22	1.367197	1.367366	1.367535	1.367705	1.367874	1.368044	1.368214	1.368384	1.368554	1.368724
23	1.368894	1.369064	1.369235	1.369406	1.369576	1.369747	1.369918	1.370090	1.370261	1.370432
24	1.370604	1.370776	1.370948	1.371120	1.371292	1.371464	1.371637	1.371809	1.371982	1.372154
25	1.372328	1.372501	1.372674	1.372847	1.373021	1.373194	1.373368	1.373542	1.373716	1.373890
26	1.374065	1.374239	1.374414	1.374588	1.374763	1.374938	1.375113	1.375288	1.375464	1.375639
27	1.375815	1.375991	1.376167	1.376343	1.376519	1.376695	1.376872	1.377049	1.377225	1.377401

Tabel A.1 Lanjutan

Sakarosa g/100 g	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
28	1.377579	1.377756	1.377934	1.378111	1.378289	1.378467	1.378644	1.378822	1.379001	1.379179
29	1.379357	1.379536	1.379715	1.379893	1.380072	1.380251	1.380431	1.380610	1.380790	1.380969
30	1.381149	1.381329	1.381509	1.381690	1.381870	1.382050	1.382231	1.382412	1.382593	1.382774
31	1.382955	1.383137	1.383318	1.383500	1.383682	1.383863	1.384046	1.384228	1.384410	1.384592
32	1.384775	1.384958	1.385141	1.385324	1.385507	1.385691	1.385874	1.386058	1.386242	1.386426
33	1.386610	1.386794	1.386978	1.387163	1.387348	1.387532	1.387717	1.387902	1.388088	1.388273
34	1.388459	1.388644	1.388830	1.389016	1.389202	1.389388	1.389575	1.389761	1.389948	1.390134
35	1.390322	1.390509	1.390696	1.390884	1.391071	1.391259	1.391447	1.391635	1.491823	1.392011
36	1.392200	1.392388	1.392577	1.392766	1.392955	1.393144	1.393334	1.393523	1.393713	1.393901
37	1.394092	1.394283	1.394473	1.394663	1.394854	1.395044	1.395235	1.395426	1.395617	1.395809
38	1.396000	1.396192	1.396383	1.396575	1.396767	1.396959	1.397152	1.397344	1.397537	1.397730
39	1.397922	1.398116	1.398309	1.398502	1.398696	1.398889	1.399083	1.399277	1.399471	1.399666
40	1.399860	1.400055	1.400249	1.400444	1.400639	1.400834	1.401030	1.401225	1.401421	1.401617
41	1.401813	1.402009	1.42205	1.402401	1.402598	1.402795	1.402992	1.403189	1.403386	1.403583
42	1.403781	1.403978	1.404176	1.404374	1.404572	1.404770	1.404969	1.405167	1.405366	1.405564
43	1.405764	1.405963	1.406163	1.406362	1.406562	1.406762	1.406961	1.407162	1.407362	1.407562
44	1.407763	1.407964	1.408165	1.408366	1.408567	1.408768	1.408970	1.409171	1.409373	1.409574
45	1.409777	1.409980	1.410182	1.410385	1.410588	1.410790	1.410994	1.411197	1.411400	1.411604
46	1.411808	1.412011	1.412215	1.412420	1.412624	1.412828	1.413033	1.413238	1.413443	1.413648
47	1.413853	1.414059	1.414265	1.414470	1.414676	1.414882	1.415089	1.415295	1.415502	1.415708
48	1.415915	1.416122	1.416330	1.416537	1.416744	1.416952	1.417160	1.417368	1.417576	1.417783
49	1.417993	1.418202	1.418411	1.418620	1.418829	1.419038	1.419247	1.419457	1.419667	1.419877
50	1.420087	1.420297	1.420508	1.420718	1.420929	1.421140	1.421351	1.421562	1.421774	1.421985
51	1.422197	1.422409	1.422621	1.422833	1.423046	1.423258	1.423471	1.423684	1.423897	1.424110
52	1.424323	1.424537	1.424750	1.424964	1.425178	1.425392	1.425607	1.425821	1.426036	1.426250
53	1.426466	1.426681	1.426896	1.427122	1.427328	1.427532	1.427759	1.427975	1.428192	1.428408
54	1.428625	1.428842	1.429059	1.429276	1.429493	1.429709	1.429928	1.430146	1.430364	1.430582
55	1.430800	1.431019	1.431238	1.431456	1.431675	1.431893	1.432114	1.432333	1.432553	?
56	1.432993	1.433213	1.433433	1.433653	1.433874	1.434094	1.434316	1.434537	1.434758	1.434979
57	1.435201	1.435423	1.435645	1.435867	1.436089	1.436311	1.436535	1.436757	1.436980	1.437202
58	1.437427	1.437650	1.437874	1.438098	1.438322	1.438546	1.438770	1.438994	1.439219	1.439443
59	1.439669	1.439894	1.440119	1.440345	1.440571	1.440796	1.441022	1.441248	1.441475	1.441701
60	1.441928	1.442155	1.442382	1.442609	1.442836	1.443063	1.443292	1.443519	1.443747	1.443975
61	1.444204	1.444432	1.444661	1.444890	1.445119	1.445348	1.445578	1.445807	1.446037	1.446266

Tabel A.1 lanjutan

Sakarosa g/100 g	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
62	1.445497	1.446727	1.446937	1.447188	1.447419	1.447419	1.447881	1.448112	1.448343	1.448574
63	1.448807	1.449039	1.449271	1.449503	1.449736	1.449736	1.450201	1.450434	1.450667	1.450900
64	1.451134	1.451367	1.451601	1.451835	1.452069	1.452069	1.452538	1.452773	1.453008	1.453243
65	1.453478	1.453713	1.453949	1.454184	1.454420	1.454420	1.454893	1.455129	1.455365	1.455602
66	1.455839	1.456076	1.456313	1.456551	1.456788	1.456788	1.457264	1.457502	1.457740	1.457979
67	1.458217	1.458456	1.458695	1.458934	1.459174	1.459174	1.459653	1.459893	1.460133	1.460373
68	1.460613	1.460854	1.461094	1.461335	1.461576	1.461576	1.462059	1.462300	1.452542	1.462781
69	1.463026	1.463268	1.463511	1.463753	1.463996	1.463996	1.464482	1.464725	1.464969	1.465212
70	1.465456	1.465700	1.465944	1.466188	1.466433	1.466433	1.466922	1.467167	1.467413	1.467658
71	1.467903	1.468149	1.468395	1.468641	1.468887	1.468887	1.469380	1.469627	1.469874	1.470121
72	1.470368	1.470616	1.470063	1.471111	1.471359	1.471359	1.471855	1.472104	1.472352	1.472601
73	1.472850	1.473099	1.473349	1.473598	1.473848	1.473848	1.474348	1.474598	1.474848	1.475098
74	1.475349	1.475600	1.475851	1.476103	1.476354	1.476354	1.476857	1.477109	1.477361	1.477613
75	1.477866	1.478119	1.478371	1.478624	1.478877	1.478877	1.479384	1.479638	1.479892	1.480145
76	1.480400	1.480654	1.480909	1.481163	1.481418	1.481418	1.481929	1.482184	1.482439	1.482693
77	1.482951	1.483207	1.483463	1.483720	1.483976	1.483976	1.484490	1.484747	1.485005	1.485262
78	1.485520	1.485777	1.486035	1.486293	1.486552	1.486552	1.487069	1.487328	1.487587	1.487845
79	1.488105	1.488365	1.488625	1.488884	1.489148	1.489148	1.489665	1.489926	1.490186	1.490447
80	1.490708	1.490970	1.491231	1.491493	1.491754	1.491754	1.492278	1.492541	1.492803	1.493066
81	1.493328	1.493591	1.493855	1.494118	1.494381	1.494381	1.494909	1.495173	1.495437	1.495701
82	1.495966	1.496230	1.496495	1.496760	1.497025	1.497025	1.497556	1.497822	1.498088	1.498354
83	1.498620	1.498887	1.499153	1.499420	1.499687	1.499687	1.500221	1.500488	1.500756	1.501024
84	1.501292	1.501560	1.501828	1.502096	1.502365	1.502365	1.502903	1.503172	1.503441	1.503710
85	1.503980									

Tabel A.2 – Koreksi hubungan antara fraksi massa larutan sakarosa dengan indek refraksi pada 589 nm apabila suhu pengukuran tidak pada 20 °C

Suhu (°C)	Sakarosa terukur (fraksi massa)																	
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
15	-0.29	-0.30	-0.32	-0.33	-1.34	-0.35	-0.36	-0.37	-0.37	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.38	-0.37
16	-0.24	-0.25	-0.26	-0.27	-0.28	-0.28	-0.29	-0.30	-0.30	-0.30	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.31	-0.30	-0.30	-0.30
17	-0.18	-0.19	-0.20	-0.20	-0.21	-0.21	-0.22	-0.22	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.23	-0.22
18	-0.12	-0.13	-0.13	-0.14	-0.14	-0.14	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15	-0.15
19	-0.06	-0.06	-0.07	-0.7	-0.07	-0.07	-0.07	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.08	-0.07
20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	+0.06	+0.07	+0.07	+0.07	+0.07	+0.07	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.08	+0.07
22	+0.13	+0.14	+0.14	+0.14	+0.15	+0.15	+0.15	+0.15	+0.16	+0.16	+0.16	+0.16	+0.16	+0.16	+0.15	+0.15	+0.15	+0.15
23	+0.20	+0.21	+0.21	+0.22	+0.22	+0.23	+0.23	+0.23	+0.23	+0.24	+0.24	+0.24	+0.24	+0.23	+0.23	+0.23	+0.23	+0.22
24	+0.27	+0.28	+0.29	+0.29	+0.30	+0.30	+0.31	+0.31	+0.31	+0.32	+0.32	+0.32	+0.32	+0.31	+0.31	+0.31	+0.30	+0.30
25	+0.34	+0.35	+0.36	+0.37	+0.38	+0.38	+0.39	+0.39	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	+0.40	+0.39	+0.39	+0.38	+0.38	+0.37
26	+0.42	+0.43	+0.44	+0.45	+0.46	+0.46	+0.47	+0.47	+0.48	+0.48	+0.48	+0.48	+0.48	+0.47	+0.47	+0.46	+0.46	+0.45
27	+0.50	+0.51	+0.52	+0.53	+0.54	+0.55	+0.55	+0.56	+0.56	+0.56	+0.56	+0.56	+0.56	+0.55	+0.55	+0.54	+0.53	+0.52
28	+0.58	+0.59	+0.60	+0.61	+0.62	+0.63	+0.64	+0.64	+0.64	+0.65	+0.65	+0.64	+0.64	+0.63	+0.63	+0.65	+0.61	+0.60
29	+0.66	+0.67	+0.68	+0.70	+0.71	+1.71	+0.72	+0.73	+0.73	+0.73	+0.73	+0.73	+0.72	+0.72	+0.71	+0.70	+0.69	+0.67
30	+0.74	+0.76	+0.77	+0.78	+0.79	+0.80	+0.81	+0.81	+0.82	+0.82	+0.81	+0.81	+0.80	+0.80	+0.79	+0.78	+0.76	+0.75
31	+0.83	+0.84	+0.85	+0.87	+0.88	+0.89	+0.89	+0.90	+0.90	+0.90	+0.90	+0.89	+0.89	+0.88	+0.87	+0.86	+0.84	+0.82
32	+0.92	+0.93	+0.94	+0.96	+0.97	+0.98	+0.98	+0.99	+0.99	+0.09	+0.99	+0.98	+0.97	+0.96	+0.95	+0.93	+0.92	+0.90
33	+1.01	+1.02	+1.03	+1.05	+1.06	+1.07	+1.07	+1.08	+1.08	+1.08	+1.07	+1.07	+1.06	+1.04	+1.03	+1.01	+1.00	+0.98
34	+1.10	+1.11	+1.13	+1.14	+1.15	+1.16	+1.16	+1.17	+1.17	+1.16	+1.16	+1.15	+1.14	+1.13	+1.11	+1.09	+1.07	+1.05
35	+1.19	+1.21	+1.22	+1.23	+1.24	+1.25	+1.25	+1.26	+1.26	+1.25	+1.25	+1.24	+1.23	+1.21	+1.19	+1.17	+1.15	+1.13
36	+1.29	+1.30	+1.31	+1.33	+1.34	+1.34	+1.35	+1.35	+1.35	+1.34	+1.34	+1.33	+1.31	+1.29	+1.28	+1.25	+1.23	+1.20
37	+1.39	+1.40	+1.41	+1.42	+1.43	+1.44	+1.44	+1.44	+1.44	+1.43	+1.43	+1.41	+1.40	+1.38	+1.36	+1.33	+1.31	+1.28
38	+1.49	+1.50	+1.51	+1.52	+1.53	+1.53	+1.54	+1.54	+1.53	+1.53	+1.52	+1.50	+1.48	+1.46	+1.44	+1.42	+1.39	+1.36
39	+1.59	+1.60	+1.61	+1.62	+1.63	+1.63	+1.63	+1.63	+1.63	+1.62	+1.61	+1.59	+1.57	+1.55	+1.52	+1.50	+1.47	+1.43
40	+1.69	+1.70	+1.71	+1.72	+1.73	+1.73	+1.73	+1.73	+1.72	+1.71	+1.70	+1.68	+1.66	+1.63	+1.61	+1.58	+1.54	+1.51



Bibliografi

Peraturan Pemerintah No. 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan.

ICUMSA Methods Book no. GS 2-13 (1994), *The Determination of the reflectance of white sugar.*

ICUMSA Methods Book no. GS 2-33 (1994), *The Determination of Sulphite in white sugar by the Rosaniline Colorimetric Method.*

ICUMSA Methods Book no. GS 2-37 (1994), *The Determination of Particle Size Distribution of White Sugar by sieving.*

ICUMSA Methods Book no. GS 21/3-15 (1994), *The Determination of Sugar Moisture by loss of drying.*

ICUMSA Methods Book no. GS 2/3-1 (1994), *The Determination of the Polarisation of White Sugar by Polarimetry.*

ICUMSA Methods Book no. GS 2/3-5 (1994), *The Determination of Reducing sugars in White Sugar by the Knight and Allen EDTA Method.*

ICUMSA Methods Book no. GS 2/3-17 (1994), *The Determination of Conductivity Ash in Refined Sugar Product.*

ICUMSA Methods Book no. GS 4-13 (1994), *The Determination of Refractometric Dry Substance.*

Codex Alimentarius Commission Volume II, *Sugar, Cocoa products and Chocolate and Miscellaneous Products*, FAO, Rome 1994.

Food Standards Code, Part K- Sugar and Related Products, Honey, Confectionery and Icing Mixture, 1997.