

KEPUTUSAN KEPALA BADAN STANDARDISASI NASIONAL

NOMOR 296/KEP/BSN/8/2023

TENTANG

PENETAPAN SNI 3818:2023 BAKSO DAGING SEBAGAI REVISI DARI
SNI 3818:2014 BAKSO DAGING

KEPALA BADAN STANDARDISASI NASIONAL,

- Menimbang : a. bahwa untuk menjaga kesesuaian Standar Nasional Indonesia terhadap kebutuhan pasar, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemeliharaan dan penilaian kelayakan dan kekinian, perlu dilakukan kaji ulang;
- b. bahwa berdasarkan hasil kaji ulang, perlu dilakukan revisi Standar Nasional Indonesia;
- c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional tentang Penetapan SNI 3818:2023 Bakso daging sebagai revisi dari SNI 3818:2014 Bakso daging;
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 216, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5584);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2018 tentang Sistem Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 110 Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6225);
3. Peraturan Presiden Nomor 4 Tahun 2018 tentang Badan Standardisasi Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 10);
4. Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 12 Tahun 2018 tentang Perubahan atas Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pedoman Tata Cara Penomoran Standar Nasional Indonesia (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 1762);

Memperhatikan : Surat Kepala Pusat Perumusan, Penerapan, dan Pemberlakuan Standardisasi Industri, Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri, Kementerian Perindustrian; Nomor: B/481/BSKJI.2/MS/VI/2023 tanggal 8 Juni 2022 Perihal Pengiriman RSNI 3 KT 67-04;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN KEPALA BADAN STANDARDISASI NASIONAL TENTANG PENETAPAN SNI 3818:2023 BAKSO DAGING SEBAGAI REVISI DARI SNI 3818:2014 BAKSO DAGING.

- 3 -

- KESATU : Menetapkan SNI 3818:2023 Bakso daging sebagai revisi dari SNI 3818:2014 Bakso daging.
- KEDUA : SNI yang direvisi masih tetap berlaku sepanjang belum dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.
- KETIGA : Keputusan Kepala Badan ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan

Ditetapkan di Jakarta

pada tanggal 15 Agustus 2023

KEPALA BADAN STANDARDISASI NASIONAL,



KUKUH S. ACHMAD

Bakso daging

© BSN 2023

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
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi	2
4 Bahan	2
5 Klasifikasi	2
6 Syarat mutu	2
7 Pengambilan contoh	4
8 Cara uji	4
9 Syarat lulus uji	5
10 Higiene	5
11 Pengemasan	5
12 Penandaan	5
Lampiran A (normatif) Cara uji bakso daging	6
Tabel 1 – Syarat mutu bakso daging	3
Tabel 2 – Kriteria mikrobiologi untuk bakso daging yang didinginkan	4
Tabel 3 – Kriteria mikrobiologi untuk bakso daging yang dibekukan	4

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan nomor SNI 3818: 2023 *Bakso daging*, yang dalam bahasa Inggris berjudul *Bakso*, merupakan revisi SNI 3818: 2014 *Bakso daging*. Standar ini dirumuskan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Melindungi konsumen;
2. Melindungi produsen (pelaku usaha);
3. Mengikuti perkembangan teknologi;
4. Menyesuaikan ketentuan peraturan perundang-undangan;
5. Menjamin perdagangan pangan yang jujur dan bertanggung jawab; dan
6. Mendukung perkembangan dan diversifikasi produk industri daging olahan.

Perubahan yang terjadi pada standar ini adalah:

1. Perubahan pada acuan normatif, istilah dan definisi, bahan baku, syarat mutu, cemaran logam berat dan cemaran mikroba mengacu pada ketentuan peraturan perundang-undangan;
2. Penyesuaian pada ruang lingkup dan metode uji mengacu pada standar terkini; dan
3. Perubahan pasal komposisi menjadi pasal bahan.

Standar ini dirumuskan oleh **Komite Teknis 67-04 Makanan**, yang telah dibahas melalui rapat teknis, dan disepakati dalam rapat konsensus pada tanggal 16 Februari 2023 secara daring. Hadir dalam rapat tersebut wakil dari pemerintah, konsumen, pakar, pelaku usaha, dan instansi terkait lainnya.

Standar ini telah melalui proses jajak pendapat pada tanggal 29 Juni 2023 sampai dengan tanggal 28 Juli 2023 dengan hasil akhir RASNI.

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

Bakso daging

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan istilah dan definisi, bahan, klasifikasi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, higiene, pengemasan dan penandaan untuk bakso daging.

Standar ini hanya berlaku untuk bakso yang dibuat dengan bahan baku daging sapi, kerbau, kambing, domba, babi, unggas, atau hewan ternak lainnya.

2 Acuan normatif

Dokumen acuan berikut sangat diperlukan untuk penerapan dokumen ini. Untuk acuan bertanggal, hanya edisi yang disebutkan yang berlaku. Untuk acuan tidak bertanggal, berlaku edisi terakhir dari dokumen acuan tersebut (termasuk seluruh perubahan/amendemennya).

SNI 0428, *Petunjuk pengambilan contoh padatan*

SNI ISO 937, *Daging dan produk daging – Penentuan kadar nitrogen (Metode referensi)*

SNI ISO 1442, *Daging dan produk daging – Penentuan kadar air (Metode referensi)*

SNI ISO 1443, *Daging dan produk daging – Penentuan kadar lemak total*

SNI ISO 4833-1, *Mikrobiologi rantai pangan – Metode horizontal untuk enumerasi mikroorganisme – Bagian 1: Penghitungan koloni pada suhu 30 °C dengan teknik cawan tuang*

SNI ISO 6579-1, *Mikrobiologi rantai pangan – Metode horizontal untuk deteksi, enumerasi dan serotyping Salmonella – Bagian 1: Deteksi Salmonella spp.*

SNI ISO 6887-1 *Mikrobiologi rantai pangan – Penyiapan contoh uji, suspensi awal dan pengenceran desimal untuk pengujian mikrobiologi – Bagian 1: Aturan umum untuk penyiapan suspensi awal dan pengenceran desimal*

SNI ISO 6887-2, *Mikrobiologi rantai pangan – Penyiapan contoh uji, suspensi awal dan pengenceran desimal untuk pengujian mikrobiologi – Bagian 2: Aturan khusus untuk penyiapan daging dan produk daging*

SNI ISO 6888-1, *Mikrobiologi bahan pangan dan pakan – Metode horizontal untuk enumerasi staphylococci koagulasi – positif (Staphylococcus aureus dan spesies lain) – Bagian 1: Teknik menggunakan media Baird – Parker agar*

SNI ISO 7218, *Mikrobiologi bahan pangan dan pakan – Persyaratan umum dan pedoman untuk pengujian mikrobiologi*

SNI ISO 11290-1, *Mikrobiologi bahan pangan dan pakan – Metode horizontal untuk deteksi dan enumerasi Listeria monocytogenes – Bagian 1: Metode deteksi*

SNI ISO 21528-2, *Mikrobiologi rantai pangan – Metode horizontal untuk deteksi dan enumerasi Enterobacteriaceae – Bagian 2: Metode penghitungan jumlah koloni*

3 Istilah dan definisi

Untuk tujuan penggunaan dokumen ini, istilah dan definisi berikut ini berlaku.

3.1

bakso daging

produk olahan daging hewan ternak yang dibuat melalui proses penggilingan, pencacahan dan/atau penghalusan dan dicampur pati dan bumbu, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan/atau bahan tambahan pangan, yang berbentuk bulat atau bentuk lainnya dan dimatangkan

3.2

daging untuk bakso

daging sapi, kerbau, kambing, domba, babi, unggas, atau hewan ternak lainnya

4 Bahan

4.1 Bahan baku

- a) Daging untuk bakso daging;
- b) Pati;
- c) Bumbu.

4.2 Bahan pangan lain

Bahan pangan yang sesuai untuk bakso daging.

4.3 Bahan tambahan pangan

Bahan tambahan pangan yang diizinkan untuk bakso daging sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

5 Klasifikasi

Bakso daging diklasifikasikan sebagai berikut:

- a) Bakso daging;
Produk yang mengandung daging minimal 45 % dari berat bersih.
- b) Bakso daging kombinasi;
Produk yang mengandung daging minimal 20 % dari berat bersih.

6 Syarat mutu

Syarat mutu bakso daging sesuai Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 – Syarat mutu bakso daging

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Bakso daging	Bakso daging kombinasi
1	Keadaan			
1.1	Warna	-	normal	
1.2	Bau	-	normal	
1.3	Rasa	-	normal	
1.4	Tekstur	-	normal	
2	Kadar air	fraksi massa, %	maks. 70	
3	Protein (N × 6,25)	fraksi massa, %	min. 11,0	min 8,0
4	Kadar lemak	fraksi massa, %	maks. 10,0	
5	Kadar abu	fraksi massa, %	maks. 3,0	
6	Cemaran logam berat			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,50	
6.2	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,05	
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40/ maks. 250 ¹⁾	
6.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	
6.5	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,25	
7	Cemaran mikroba ²⁾		lihat Tabel 2 dan Tabel 3	
CATATAN: ¹⁾ Untuk produk yang dikemas dalam kaleng ²⁾ Untuk bakso daging yang disterilisasi sebagai pangan steril komersial harus memenuhi ketentuan peraturan perundang-undangan				

Tabel 2 – Kriteria mikrobiologi untuk bakso daging yang didinginkan

No	Jenis cemaran mikroba	n	c	m	M
1	Angka lempeng total (ALT)	5	3	10 ⁴ koloni/g	10 ⁶ koloni/g
2	<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	10 koloni/g	10 ² koloni/g
3	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ² koloni/g	2x10 ² koloni/g
4	<i>Salmonella</i>	5	0	negatif/ 25 g	NA

CATATAN

n merupakan jumlah sampel yang harus diambil dan dianalisis dari satu *lot/batch* pangan olahan
 c merupakan jumlah sampel hasil analisis dari **n** yang boleh melampaui **m** namun tidak boleh melebihi **M** untuk menentukan keberterimaan pangan olahan
 m merupakan batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik
 M merupakan batas maksimal mikroba
 NA adalah *Not Applicable*

Tabel 3 – Kriteria mikrobiologi untuk bakso daging yang dibekukan

No	Jenis cemaran mikroba	n	c	m	M
1	Angka Lempeng Total (ALT)	5	3	10 ⁴ koloni/g	10 ⁶ koloni/g
2	<i>Enterobacteriaceae</i>	5	2	10 koloni/g	10 ² koloni/g
3	<i>Salmonella</i>	5	0	negatif/ 25 g	NA
4	<i>Staphylococcus aureus</i>	5	1	10 ² koloni/g	2 x 10 ² koloni/g
5	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	negatif/ 25 g	NA

CATATAN

n merupakan jumlah sampel yang harus diambil dan dianalisis dari satu *lot/batch* pangan olahan
 c merupakan jumlah sampel hasil analisis dari **n** yang boleh melampaui **m** namun tidak boleh melebihi **M** untuk menentukan keberterimaan pangan olahan
 m merupakan batas mikroba yang dapat diterima yang menunjukkan bahwa proses pengolahan pangan telah memenuhi cara produksi pangan olahan yang baik
 M merupakan batas maksimal mikroba
 NA adalah *Not Applicable*

7 Pengambilan contoh

Cara pengambilan contoh sesuai dengan SNI 0428.

8 Cara uji

Cara uji untuk bakso daging seperti di bawah ini:

- Persiapan contoh sesuai dengan Lampiran A.1;
- Persiapan contoh beku sesuai dengan Lampiran A.2;
- Cara uji keadaan sesuai dengan Lampiran A.3;
 - Cara uji warna sesuai dengan Lampiran A.3.1;
 - Cara uji bau sesuai dengan Lampiran A.3.2;
 - Cara uji rasa sesuai dengan Lampiran A.3.3;
 - Cara uji tekstur sesuai dengan Lampiran A.3.4.

- d) Cara uji kadar air sesuai dengan SNI ISO 1442;
- e) Cara uji protein sesuai dengan SNI ISO 937 dan Lampiran A.4;
- f) Cara uji kadar lemak sesuai dengan SNI ISO 1443;
- g) Cara uji kadar abu sesuai dengan Lampiran A.5;
- h) Cara uji cemaran logam berat sesuai dengan Lampiran A.6;
 - Cara uji timbal (Pb) dan kadmium (Cd) sesuai dengan Lampiran A.6.1;
 - Cara uji timah (Sn) sesuai dengan Lampiran A.6.2;
 - Cara uji merkuri (Hg) sesuai dengan Lampiran A.6.3;
 - Cara uji arsen (As) sesuai dengan Lampiran A.6.4.;
- h) Cara uji cemaran mikroba sesuai dengan:
 - Persiapan contoh cara uji cemaran mikroba sesuai dengan SNI ISO 6887-1 dan SNI ISO 6887-2;
 - Cara uji Angka Lempeng Total sesuai dengan SNI ISO 4833-1 dan SNI ISO 7218;
 - Cara uji *Enterobacteriaceae* sesuai dengan SNI ISO 21528-2 dan SNI ISO 7218;
 - Cara uji *Salmonella* sesuai dengan SNI ISO 6579-1;
 - Cara uji *Staphylococcus aureus* sesuai dengan SNI ISO 6888-1;
 - Cara uji *Listeria monocytogenes* sesuai dengan SNI ISO 11290-1.

9 Syarat lulus uji

Produk dinyatakan lulus uji apabila memenuhi syarat mutu pada Tabel 1.

10 Higiene

Cara memproduksi produk yang higienis termasuk cara penyiapan dan penanganannya sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

11 Pengemasan

Produk dikemas dalam wadah yang tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau memengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan.

12 Penandaan

Penandaan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

CATATAN Penamaan produk berdasarkan klasifikasi dengan menyebutkan jenis dagingnya. Contoh untuk klasifikasi a) bakso daging antara lain: “bakso daging sapi”, “bakso daging ayam”, “bakso daging sapi dan ayam”. Contoh untuk klasifikasi b) bakso daging kombinasi antara lain: “bakso daging sapi kombinasi”, “bakso daging ayam kombinasi”, “bakso daging sapi dan ayam kombinasi”.

Lampiran A (normatif) Cara uji bakso daging

A.1 Persiapan contoh

Persiapan contoh terdiri atas persiapan contoh untuk uji mikrobiologi, uji keadaan dan uji kimia yang diperoleh dari satu *batch* yang sama. Untuk uji mikrobiologi diperlukan 5 kemasan @ minimal 150 g per kemasan bakso daging. Untuk uji keadaan diperlukan 1 kemasan. Untuk uji kimia diperlukan 2 kemasan @ minimal 350 g per kemasan bakso daging. Jika berat dalam 1 kemasan kurang dari 350 g maka jumlah kemasan dapat disesuaikan.

A.1.1 Persiapan contoh untuk uji mikrobiologi

Ambil 5 kemasan bakso daging, buka dan ambil contoh secara aseptik dari masing-masing kemasan sebanyak 125 g, kemudian tempatkan dalam 5 botol contoh steril.

A.1.2 Persiapan contoh untuk uji keadaan

Buka kemasan contoh bakso daging dan ambil contoh secukupnya, kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

A.1.3 Persiapan contoh untuk uji kimia

A.1.3.1 Peralatan

Alat pencacah seperti *food chopper*, *food processor* dan alat lainnya yang sesuai.

A.1.3.2 Cara kerja

Persiapan contoh sesuai *AOAC Official Method 983.18, Meat and Meat Products, Preparation of Test Sample Procedures. First Action.*

- a) Buka kemasan contoh bakso daging;
- b) Ambil dan potong-potong contoh lebih kurang 5 cm, lalu masukan ke dalam alat pencacah daging, hancurkan lebih kurang 30 detik, kemudian aduk. Setelah itu hancurkan kembali selama 30 detik;
- c) ulangi penghancuran selama 2 menit; dan
- d) kemudian masukan contoh ke dalam botol contoh yang bersih dan kering serta tertutup rapat, untuk menjaga kehilangan air selama persiapan dan penanganan contoh.

A.2 Persiapan contoh beku

Pada produk beku sebaiknya disimpan pada suhu 18 °C sampai 27 °C (suhu laboratorium) selama 3 jam, atau 2 °C ± 2 °C selama 24 jam. Contoh sebaiknya diuji secepat mungkin. Jika produk masih beku ketika pembagian (*portioning*), dapat dilakukan *thawing* produk dalam kemasan dengan air mengalir pada suhu laboratorium.

A.3 Keadaan

A.3.1 Warna

A.3.1.1 Prinsip

Pengamatan contoh dengan indera penglihat (mata) yang dilakukan oleh panelis untuk pengujian warna.

A.3.1.2 Cara kerja

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering;
- b) lihat warna contoh uji; dan
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis.

A.3.1.3 Cara menyatakan hasil

- a) Jika terlihat warna sesuai dengan warna khas bakso daging, maka hasil dinyatakan "normal"; dan
- b) jika terlihat warna lain selain warna khas bakso daging, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

A.3.2 Bau

A.3.2.1 Prinsip

Pengujian contoh dengan indera penciuman (hidung) yang dilakukan oleh panelis untuk pengujian bau.

A.3.2.2 Cara kerja

- a) Ambil contoh uji dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering;
- b) cium contoh uji untuk mengetahui baunya; dan
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis.

A.3.2.3 Cara menyatakan hasil

- a) Jika tidak tercium bau asing, maka hasil dinyatakan "normal"; dan
- b) jika tercium bau asing, maka hasil dinyatakan "tidak normal".

A.3.3 Rasa

A.3.3.1 Prinsip

Pengujian contoh dengan indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh panelis untuk pengujian rasa.

A.3.3.2 Cara kerja

- a) Ambil contoh uji dan letakkan di atas wadah yang bersih dan kering,
- b) rasakan dengan indera pengecap (lidah);
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis.

A.3.3.3 Cara menyatakan hasil

- a) Jika tidak terasa rasa asing, maka hasil dinyatakan “normal”; dan
- b) jika terasa rasa asing, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

A.3.4 Tekstur

A.3.4.1 Prinsip

Pengamatan contoh uji dengan indera peraba (kulit) yang dilakukan oleh panelis untuk pengujian organoleptik.

A.3.4.2 Cara kerja

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering;
- b) amati contoh uji untuk mengetahui teksturnya; dan
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis.

A.3.4.3 Cara menyatakan hasil

- a) Jika tekstur terasa kenyal khas bakso daging, maka hasil dinyatakan “normal”; dan
- b) jika tekstur tidak terasa kenyal khas bakso daging, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

A.4 Protein

A.4.1 Prinsip

Contoh didekstruksi dengan menggunakan campuran asam sulfat pekat dan kalium sulfat (K_2SO_4) menggunakan katalis copper (II) sulfat untuk melepaskan nitrogen dari protein sebagai garam ammonium. Garam ammonium tersebut diuraikan menjadi NH_3 pada saat destilasi menggunakan NaOH. NH_3 yang dibebaskan dan diikat dengan asam borat menghasilkan ammonium borat yang secara kuantitatif dititrasi dengan larutan baku asam sehingga diperoleh total nitrogen. Kadar protein diperoleh dari hasil kali total nitrogen dengan 6,25 sesuai dengan SNI ISO 937, *Daging dan produk daging - Penentuan kadar nitrogen (Metode referensi)*.

A.4.2 Perhitungan

$$\text{Protein (\%)} = \text{kadar nitrogen (\%)} \times 6,25 \quad (1)$$

Keterangan:

6,25 adalah faktor konversi nitrogen ke protein untuk bakso daging

A.5 Kadar abu

A.5.1 Prinsip

Kadar abu dihitung berdasarkan bobot abu yang terbentuk selama pembakaran dalam tanur pada suhu $(550 \pm 5) ^\circ C$ sampai terbentuk abu berwarna putih sesuai dengan AOAC Official Method 920.153. *Ash of Meat. Final Action*.

A.5.2 Peralatan

- a) Tanur dengan ketelitian 1 °C;
- b) Pemanas listrik;
- c) Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- d) Desikator yang berisi desikan; dan
- e) Cawan porselen/kuarsa volume 30 ml hingga 50 ml.

A.5.3 Cara kerja

- a) Panaskan cawan dalam tanur pada suhu (550 ± 5) °C selama kurang lebih satu jam dan dinginkan dalam desikator sehingga suhunya sama dengan suhu ruang kemudian timbang dengan neraca analitik (W_0);
- b) masukkan 3 g sampai dengan 5 g contoh ke dalam cawan dan timbang (W_1);
- c) tempatkan cawan yang berisi contoh tersebut pada pemanas listrik hingga menjadi arang, kemudian tempatkan dalam tanur pada suhu (550 ± 5) °C sampai terbentuk abu berwarna putih dan diperoleh bobot tetap;
- d) pindahkan segera ke dalam desikator sehingga suhunya sama dengan suhu ruang kemudian timbang (W_2);
- e) lakukan pekerjaan duplo; dan
- f) hitung abu dalam contoh.

A.5.4 Perhitungan

$$\text{Kadar abu (\%)} = \left(\frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \right) \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

W_0 adalah bobot cawan kosong, dinyatakan dalam gram (g);

W_1 adalah bobot cawan dan contoh sebelum diabukan, dinyatakan dalam gram (g); dan

W_2 adalah bobot cawan dan contoh setelah diabukan, dinyatakan dalam gram (g).

A.5.5 Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 5 % dari nilai rata-rata hasil perhitungan abu. Jika kisaran lebih besar dari 5%, maka uji harus diulang kembali.

A.6 Cemaran logam berat

A.6.1 Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd)

A.6.1.1 Prinsip

Destruksi contoh uji dengan cara pengabuan kering pada suhu 450 °C yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut kemudian dibaca menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang 283,3 nm untuk Pb dan maksimum 228,8 nm untuk Cd sesuai dengan AOAC Official Method 999.11. *Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc in Foods: Atomic Absorption Spectrophotometry After Dry Ashing. Final Action (NMKL – AOAC Method).*

A.6.1.2 Peralatan

- SSA beserta kelengkapannya (lampu katoda Pb dan Cd, sebaiknya menggunakan tungku grafit);
- Tanur, dapat mempertahankan suhu $450\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- Hotplate*;
- Penangas air;
- Pipet ukur berskala 0,05 ml atau mikro buret;
- Labu ukur 1.000 ml, 100 ml, dan 50 ml;
- Gelas ukur kapasitas 10 ml;
- Gelas piala 250 ml;
- Botol polipropilena;
- Cawan porselen/platina/kuarsa 50 ml sampai dengan 100 ml; dan
- Kertas saring tidak berabu dengan spesifikasi *particle retention liquid* 20 μm sampai 25 μm .

A.6.1.3 Pereaksi

A.6.1.3.1 Pelarut

- Aquabides;
- Larutan asam nitrat, HNO_3 pekat (65 %, Bj 1,4);
- Larutan asam klorida, HCl pekat (37 %, Bj 1,19);
- Larutan asam nitrat, HNO_3 0,1 M;
encerkan 7 ml asam nitrat 65 % dengan aquabides dalam labu ukur 1.000 ml sampai tanda garis.
- Larutan asam klorida, HCl 6 M;
encerkan 500 ml HCl pekat dengan aquabides dalam labu ukur 1.000 ml sampai tanda garis.

A.6.1.3.2 Larutan baku

- Larutan baku 1.000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ Pb;
larutkan 1,0000 g Pb dengan 7 ml HNO_3 pekat dalam gelas piala 250 ml dan masukkan ke dalam labu ukur 1.000 ml kemudian encerkan dengan aquabides sampai tanda garis, atau dapat digunakan larutan baku Pb 1.000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ siap pakai.
- Larutan baku 1.000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ Cd;
larutkan 1,0000 g Cd dengan 14 ml air ditambah 7 ml HNO_3 pekat dalam gelas piala 250 ml dan masukkan ke dalam labu ukur 1.000 ml kemudian encerkan dengan aquabides sampai tanda garis. Atau dapat digunakan larutan baku Cd 1.000 $\mu\text{g}/\text{ml}$ siap pakai.
- Pembuatan larutan baku kerja disesuaikan dengan kandungan analit.

A.6.1.4 Cara kerja

- Timbang 10 g sampai 20 g contoh uji (W) dengan teliti dalam cawan porselen/platina/kuarsa;
- tempatkan cawan berisi contoh uji di atas *hotplate* dan panaskan secara bertahap sampai contoh uji tidak berasap lagi;
- lanjutkan pengabuan dalam tanur pada suhu $450\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai abu berwarna putih, bebas dari karbon;
- apabila abu belum bebas dari karbon yang ditandai dengan warna keabu-abuan, basahkan dengan beberapa tetes air dan tambahkan tetes demi tetes HNO_3 pekat kira-kira 0,5 ml sampai 3 ml;

- e) keringkan cawan di atas *hotplate* dan masukkan kembali ke dalam tanur pada suhu $450\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ kemudian lanjutkan pemanasan sampai terjadi perubahan warna abu menjadi putih. Penambahan HNO_3 pekat dapat diulangi apabila abu masih berwarna keabu-abuan;
- f) larutkan abu berwarna putih dalam 5 ml HCl 6 M, sambil dipanaskan di atas *hotplate* atau penangas air sampai kering, kemudian larutkan dengan HNO_3 0,1 M dan masukkan ke dalam labu ukur 50 ml kemudian tepatkan hingga tanda garis dengan aquabides (V), jika perlu, saring larutan menggunakan kertas saring ke dalam botol polipropilena;
- g) siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- h) baca serapan (*absorbance*) larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimal sekitar 283,3 nm untuk Pb dan 228,8 nm untuk Cd;
- i) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ($\mu\text{g/ml}$) sebagai sumbu X dan serapan (*absorbance*) sebagai sumbu Y;
- j) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C); dan
- k) hitung kadar logam dalam contoh.

A.6.1.5 Perhitungan

$$\text{Kadar timbal (Pb) atau kadmium (Cd), (mg/kg)} = \frac{C}{W} \times V \times F \quad (3)$$

Keterangan:

- C adalah konsentrasi Pb atau Cd dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ($\mu\text{g/ml}$);
 V adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (ml);
 W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g); dan
 F adalah faktor pengenceran (=1 jika tanpa pengenceran).

A.6.1.6 Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 16 % dari nilai rata-rata hasil kadar Pb atau Cd. Jika kisaran lebih besar dari 16 %, maka analisis harus diulang kembali.

A.6.2 Timah (Sn)

A.6.2.1 Prinsip

Destruksi contoh uji dengan cara destruksi bertekanan menggunakan *microwave digester* yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut dihitung menggunakan alat SSA dengan panjang gelombang maksimal 286,3 nm atau 235,5 nm sesuai dengan BS – EN 13805:2014. *Foodstuffs – Determination of Trace Elements – Pressure Digestion* untuk preparasi contoh Sn dan BS – EN 15764:2009. *Foodstuff – Determination of Trace Element – Determination of Tin by Flame and Graphite Furnace AAS (FAAS and GFAAS) After Pressure Digestion* untuk pengukuran kadar Sn.

A.6.2.2 Peralatan

- a) SSA beserta kelengkapannya (lampu katoda Sn), dapat menggunakan SSA nyala ataupun SSA tungku grafit;
- b) *Microwave digester*, dengan *vessel* berkapasitas 70 ml sampai 100 ml;
- c) Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- d) Pipet ukur berskala 0,05 ml atau mikro buret;
- e) Pipet ukur berskala 0,1 ml;

- f) Labu ukur 1.000 ml, 100 ml dan 50 ml;
- g) Erlenmeyer 250 ml;
- h) Gelas ukur 50 ml;
- i) Gelas piala 250 ml; dan
- j) Botol polipropilena.

A.6.2.3 Pereaksi

A.6.2.3.1 Pelarut

- a) Aquabides
- b) Larutan asam nitrat, HNO_3 pekat (65 %, Bj 1,4);
- c) Larutan asam nitrat, HNO_3 encer;
campurkan 1 bagian volume HNO_3 pekat dengan 9 bagian volume aquabides
- d) Larutan asam klorida, HCl pekat (37 %, Bj 1,19);
- e) Hidrogen peroksida, H_2O_2 (30 %, Bj 1,11);
- f) Larutan modifier untuk *graphite tube atomizer* (GTA);
 - larutan ammonium dihidrogen fosfat 10 %;
larutkan 10,0 g ammonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) dalam 100 ml aquabides
 - larutan magnesium nitrat (mengandung konsentrasi Mg 10 g/l);
larutkan 10,5 g magnesium nitrat heksahidrat ($\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dalam 100 ml aquabides (atau dapat menggunakan larutan siap pakai);
 - pipet 2,5 ml larutan ammonium dihidrogen fosfat dan 0,25 ml larutan magnesium nitrat ke dalam labu ukur 50 ml, tambahkan 1 ml asam nitrat pekat dan encerkan dengan aquabides hingga tanda garis, lalu kocok.

A.6.2.3.2 Larutan baku

- a) Larutan baku 1.000 $\mu\text{g/ml}$ Sn siap pakai;
- b) Larutan baku Sn 50 $\mu\text{g/ml}$;
isi labu ukur 50 ml dengan 10 ml sampai 20 ml aquabides, tambahkan 2,5 ml HCl pekat, kocok, biarkan hingga suhu ruang, tambahkan 2,5 ml larutan baku Sn 1.000 $\mu\text{g/ml}$, lalu encerkan hingga tepat tanda garis, lalu kocok. Larutan ini stabil sedikitnya selama 1 minggu;
- c) Pembuatan larutan baku kerja disesuaikan dengan kandungan analit.

A.6.2.4 Cara Kerja

- a) Timbang 0,2 g sampai 0,5 g contoh uji (W) ke dalam tabung destruksi (atau sesuai rekomendasi alat), tambahkan 5 ml HNO_3 pekat dan 1 ml HCl pekat, tutup rapat dan masukkan ke dalam alat *microwave*. Kerjakan sesuai dengan petunjuk pemakaian alat;
- b) tambahkan 0,5 ml sampai 1 ml hidrogen peroksida untuk mencegah *adhesi* contoh ke dinding *vessel*;
- c) destruksi contoh pada suhu paling rendah 180 °C;
waktu destruksi contoh paling sedikit 20 menit setelah tercapainya suhu;
untuk semua langkah dari proses destruksi, ikuti ketentuan sesuai rekomendasi alat dan keselamatan dari produsen;
- d) untuk mengurangi tekanan berlebih, dinginkan *vessel* yang masih tertutup sampai suhu kurang dari 40 °C;
- e) setelah *vessel* dingin, buka dalam ruang asam, sampai tidak ada asap coklat yang terlihat;
- f) direkomendasikan untuk menghilangkan gas dengan *ultrasonic bath*;
- g) larutan hasil destruksi harus jernih dan volumenya kira-kira sama dengan larutan sebelum destruksi. Penurunan volume dapat disebabkan oleh penutupan *vessel* yang kurang rapat. Ulangi destruksi untuk kasus seperti ini;

CATATAN Larutan hasil destruksi berwarna kuning disebabkan oleh zat organik yang tidak terdestruksi secara sempurna. Hal ini bisa terjadi karena contoh yang didestruksi terlalu besar dan/atau suhu destruksi terlalu rendah. Apabila suhu destruksi melebihi 200 °C biasanya tidak menghasilkan larutan hasil destruksi berwarna kuning, namun sebagian analit akan hilang. Larutan hasil destruksi berwarna biru merupakan hasil dari nitrogen oksida terlarut. Setelah pengenceran dengan air, warna biru menghilang.

- h) setelah dingin, pindahkan larutan destruksi contoh ke dalam labu ukur 50 ml secara kuantitatif dan encerkan dengan air aquabides sampai tanda garis;
- i) kerjakan blanko dengan pemakaian pereaksi seperti yang digunakan pada contoh;
- j) siapkan deret baku dengan konsentrasi sesuai rentang kerja alat;
- k) baca serapan (*absorbance*) larutan deret baku, larutan contoh dan larutan blanko dengan menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 286,3 nm atau 235,5 nm;
- l) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ($\mu\text{g/ml}$) sebagai sumbu X dan serapan (*absorbance*) sebagai sumbu Y;
- m) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- n) lakukan pengerjaan duplo; dan
- o) hitung kadar Sn dalam contoh.

A.6.2.5 Perhitungan

$$\text{Kadar timah (Sn), (mg/kg)} = \frac{C}{W} \times V \times F \quad (4)$$

Keterangan:

- C adalah konsentrasi Sn dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ($\mu\text{g/ml}$);
- V adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (ml);
- W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g); dan
- F adalah faktor pengenceran (=1 jika tanpa pengenceran).

A.6.2.6 Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 10 % dari nilai rata-rata hasil kadar Sn. Jika kisaran lebih besar dari 10 %, maka analisis harus diulang kembali.

A.6.3 Merkuri (Hg)

A.6.3.1 Prinsip

Contoh uji didestruksi dengan cara destruksi bertekanan menggunakan *microwave* yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam sesuai dengan BS – EN 13805:2014. *Foodstuffs – Determination of Trace Elements – Pressure Digestion* untuk preparasi contoh Hg. Jumlah Hg yang terbentuk sebanding dengan serapan (*absorbance*) Hg yang dibaca menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang maksimum 253,7 nm sesuai dengan AOAC Official Method 971.21. *Mercury in Food, Flameless Atomic Absorption Spectrophotometric Method. Final Action.*

A.6.3.2 Peralatan

- a) SSA yang dilengkapi lampu katoda Hg dan generator uap hidrida (HVG);
- b) *Microwave digester*, dengan *vessel* berkapasitas 70 ml sampai 100 ml;
- c) Neraca analitik ketelitian 0,1 mg;
- d) *Hotplate*;
- e) Tabung destruksi;

- f) Pipet ukur berskala 0,05 ml atau mikro buret;
- g) Labu ukur 1.000 ml, 500 ml, dan 100 ml;
- h) Gelas ukur 25 ml; dan
- i) Gelas piala 500 ml.

A.6.3.3 Pereaksi

A.6.3.3.1 Pelarut

- a) Aquabides
- b) Larutan asam nitrat, HNO_3 pekat (65 %, Bj 1,4);
- c) Larutan asam nitrat, HNO_3 encer;
campurkan 1 bagian volume HNO_3 pekat dengan 9 bagian volume aquabides.
- d) Hidrogen peroksida, H_2O_2 (30 %, Bj 1,11);
- e) Larutan asam sulfat, H_2SO_4 1 N;
- f) Larutan pereduksi;
campurkan 50 ml H_2SO_4 dengan 300 ml aquabides dalam gelas piala 500 ml dan dinginkan sampai suhu ruang kemudian tambahkan 15 g NaCl, 15 g hidroksilamin sulfat, dan 25 g SnCl_2 . Pindahkan ke dalam labu ukur 500 ml dan encerkan dengan air aquabides sampai tanda garis;
- g) Larutan natrium borohidrida, disesuaikan dengan petunjuk alat.

A.6.3.3.2 Larutan baku

- a) Larutan baku 1.000 $\mu\text{g/ml}$ Hg;
larutkan 0,1354 g HgCl_2 dengan kira-kira 25 ml aquabides dalam gelas piala 250 ml dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian encerkan dengan air aquabides sampai tanda garis atau dapat digunakan larutan baku 1.000 $\mu\text{g/ml}$ Hg siap pakai.
- b) untuk pembuatan larutan baku kerja, dilarutkan 1 ml larutan baku 1.000 $\mu\text{g/ml}$ ke dalam labu ukur 1.000 ml dengan H_2SO_4 1 N, larutan harus dibuat langsung setiap akan dilakukan pekerjaan.
- c) pembuatan larutan baku kerja disesuaikan dengan kandungan analit.

A.6.3.4 Cara kerja

- a) Timbang 0,2 g sampai 0,5 g contoh uji (W) ke dalam tabung destruksi (atau sesuai rekomendasi alat);
- b) tambahkan 5 ml HNO_3 pekat. Volume asam yang diperlukan untuk destruksi tergantung pada sifat contoh;
- c) tambahkan 0,5 ml sampai 1 ml hidrogen peroksida untuk mencegah *adhesi* contoh ke dinding *vessel*;
- d) destruksi contoh pada suhu paling rendah 180 °C;
waktu destruksi contoh paling sedikit 20 menit setelah tercapainya suhu;
untuk semua langkah dari proses destruksi, ikuti ketentuan sesuai rekomendasi alat dan keselamatan dari produsen;
- e) untuk mengurangi tekanan berlebih, dinginkan *vessel* yang masih tertutup sampai suhu kurang dari 40 °C;
- f) setelah *vessel* dingin, buka dalam ruang asam, sampai tidak ada asap coklat yang terlihat;
- g) direkomendasikan untuk menghilangkan gas dengan *ultrasonic bath*;
- h) larutan hasil destruksi harus jernih dan volumenya kira-kira sama dengan larutan sebelum destruksi. Penurunan volume dapat disebabkan oleh penutupan *vessel* yang kurang rapat. Ulangi destruksi untuk kasus seperti ini;

CATATAN Larutan hasil destruksi berwarna kuning disebabkan oleh zat organik yang tidak terdestruksi secara sempurna. Hal ini bisa terjadi karena contoh yang didestruksi terlalu besar dan/ atau suhu destruksi terlalu rendah. Apabila suhu destruksi melebihi 200 °C biasanya tidak menghasilkan larutan hasil destruksi berwarna kuning, namun sebagian analit akan hilang. Larutan hasil destruksi berwarna biru merupakan hasil dari nitrogen oksida terlarut. Setelah pengenceran dengan air, warna biru menghilang.

- i) setelah dingin, pindahkan larutan destruksi contoh ke dalam labu ukur 50 ml secara kuantitatif dan encerkan dengan aquabides sampai tanda garis (V);
- j) siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- k) tambahkan larutan pereduksi ke dalam larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat HVG;
- l) baca serapan (*absorbance*) larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 253,7 nm;
- m) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ($\mu\text{g/ml}$) sebagai sumbu X dan serapan (*absorbance*) sebagai sumbu Y;
- n) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- o) lakukan pengerjaan duplo; dan
- p) hitung kadar Hg dalam contoh.

A.6.3.5 Perhitungan

$$\text{Kadar merkuri (Hg), (mg/kg)} = \frac{C}{W} \times V \times F \quad (5)$$

Keterangan:

- C adalah konsentrasi Hg dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ($\mu\text{g/ml}$);
 V adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (ml);
 W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g); dan
 F adalah faktor pengenceran (=1 jika tanpa pengenceran)

A.6.3.6 Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 18 % dari nilai rata-rata hasil kadar Hg. Jika kisaran lebih besar dari 18 %, maka analisis harus diulang kembali.

A.6.4 Arsen (As)

A.6.4.1 Prinsip

Contoh uji didestruksi dengan destruksi bertekanan menggunakan *microwave* yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut kemudian dibaca dengan SSA pada panjang gelombang maksimum 193,7 nm sesuai dengan BS – EN 13805:2014. *Foodstuffs – Determination of Trace Elements – Pressure Digestion* untuk preparasi contoh As dan AOAC Official Method 986.15. *Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium, and Zinc in Human and Pet Foods, Multielement Method. Final Action (Codex Adopted – AOAC Method)* untuk pengukuran kadar As.

A.6.4.2 Peralatan

- a) SSA yang dilengkapi dengan lampu katoda As dan generator uap hidrida (HVG);
- b) Tanur, dapat mempertahankan suhu $450\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- c) *Microwave digester*, dengan *vessel* berkapasitas 70 ml sampai 100 ml;
- d) Neraca analitik dengan ketelitian 0,1 mg;

- e) *Hotplate*;
- f) Bunsen *burner*;
- g) Pipet ukur berskala 0,05 ml atau mikro buret;
- h) Pipet volumetrik 25 ml;
- i) Labu ukur 50 ml, 100 ml, 500 ml, dan 1.000 ml;
- j) Labu borosilikat
- k) Gelas ukur 25 ml; dan
- l) Gelas piala 200 ml.

A.6.4.3 Pereaksi

A.6.4.3.1 Pelarut

- a) Aquabides;
- b) Larutan asam nitrat, HNO_3 pekat (65 %, Bj 1,4);
- c) Larutan asam klorida, HCl pekat (37 %, Bj 1,19);
- d) Larutan asam klorida, HCl 8 M;
encerkan 66 ml HCl pekat dengan aquabides dalam labu ukur ke 100 ml sampai tanda garis.
- e) Hidrogen peroksida, H_2O_2 (30 %, Bj 1,11);
- f) Larutan kalium iodida, KI 20 %;
timbang 20 g KI ke dalam labu ukur 100 ml dan encerkan dengan aquabides sampai tanda garis (larutan harus dibuat langsung sebelum digunakan).
- g) Larutan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 75 mg/ ml;
larutkan 3,75 g MgO dengan 30 ml H_2O secara hati-hati, tambahkan 10 ml HNO_3 pekat, dinginkan dan encerkan hingga 50 ml dengan aquabides;
- h) Larutan natrium borohidrida, disesuaikan dengan petunjuk alat.

A.6.4.3.2 Larutan baku

- a) Larutan baku 1.000 μg / ml As;
larutkan 1,320 g As_2O_3 kering dengan sedikit NaOH 20 % dan netralkan dengan HCl atau HNO_3 1:1 (1 bagian asam : 1 bagian aquabides). Masukkan ke dalam labu ukur 1.000 ml dan encerkan dengan aquabides sampai tanda garis atau dapat di gunakan larutan baku 1.000 μg / ml As siap pakai.
- b) pembuatan larutan baku disesuaikan dengan kandungan analit.

A.6.4.4 Cara kerja

- a) Timbang 0,2 g sampai 0,5 g contoh uji (W) ke dalam tabung destruksi (atau sesuai rekomendasi alat);
- b) tambahkan 5 ml HNO_3 pekat. Volume asam yang diperlukan untuk destruksi tergantung pada sifat contoh;
- c) tambahkan 0,5 ml sampai 1 ml hidrogen peroksida untuk mencegah *adhesi* contoh ke dinding *vessel*;
- d) destruksi contoh pada suhu paling rendah 180 °C;
- e) waktu destruksi contoh paling sedikit 20 menit setelah tercapainya suhu;
- f) untuk semua langkah dari proses destruksi, ikuti ketentuan sesuai rekomendasi alat dan keselamatan dari produsen;
- g) untuk mengurangi tekanan berlebih, dinginkan *vessel* yang masih tertutup sampai suhu kurang dari 40 °C;
- h) setelah *vessel* dingin, buka dalam ruang asam, sampai tidak ada asap coklat yang terlihat;
- i) direkomendasikan untuk menghilangkan gas dengan *ultrasonic bath*;

- j) larutan hasil destruksi harus jernih dan volumenya kira-kira sama dengan larutan sebelum destruksi. Penurunan volume dapat disebabkan oleh penutupan *vessel* yang kurang rapat. Ulangi destruksi untuk kasus seperti ini;

CATATAN Larutan hasil destruksi berwarna kuning disebabkan oleh zat organik yang tidak terdestruksi secara sempurna. Hal ini bisa terjadi karena contoh yang didestruksi terlalu besar dan/atau suhu destruksi terlalu rendah. Apabila suhu destruksi melebihi 200 °C, biasanya tidak berwarna kuning, namun sebagian analit akan hilang. Larutan hasil destruksi berwarna biru merupakan hasil dari nitrogen oksida terlarut. Setelah pengenceran dengan air, warna biru menghilang.

- k) setelah dingin, pindahkan larutan destruksi ke dalam labu ukur 50 ml secara kuantitatif dan encerkan dengan air aquabides sampai tanda garis (V);
- l) pipet 10 ml larutan destruksi ke dalam labu borosilikat atau labu lain yang setara, tambahkan 1 ml larutan $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$, uapkan di atas *hotplate* hingga kering dan menjadi arang. Abukan dalam tanur dengan suhu $450\text{ }^\circ\text{C} \pm 5\text{ }^\circ\text{C}$ selama ± 1 jam;
- m) dinginkan, larutkan dengan 2,0 ml HCl 8 M, 0,1 ml KI 20 % dan biarkan minimal 2 menit. Tuangkan larutan tersebut kedalam tabung contoh pada alat;
- n) siapkan larutan NaBH_4 dan HCl dalam tempat yang sesuai dengan yang ditentukan oleh alat;
- o) tuangkan larutan baku kerja As 0,01 µg/ml; 0,02 µg/ml; 0,03 µg/ml; 0,04 µg/ml; 0,05 µg/ml serta blanko ke dalam 6 tabung contoh lainnya. Nyalakan bunsen *burner* serta tombol pengatur aliran pereaksi dan aliran contoh;
- p) baca nilai serapan (*absorbance*) tertinggi larutan baku kerja As dan contoh dengan blanko sebagai koreksi;
- q) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi As (µg/ml) sebagai sumbu X dan serapan (*absorbance*) sebagai sumbu Y;
- r) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- s) lakukan pengerjaan duplo; dan
- t) hitung kadar As dalam contoh.

A.6.4.5 Perhitungan

$$\text{Kadar arsen (As), (mg/kg)} = \frac{C}{W} \times V \times F \quad (6)$$

Keterangan:

- C adalah konsentrasi As dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter (µg/ ml);
- V adalah volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (ml);
- W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g); dan
- F adalah faktor pengenceran (=1 jika tanpa pengenceran).

A.6.4.6 Ketelitian

Kisaran hasil dua kali ulangan maksimal 16 % dari nilai rata-rata hasil kadar As. Jika kisaran lebih besar dari 16 %, maka analisis harus diulang kembali.

Bibliografi

- [1] SNI 3932:2008, *Mutu karkas dan daging sapi*.
- [2] AOAC Official Method 920.153. *Ash of Meat. Final Action*
- [3] AOAC Official Method 971.21. *Mercury in Food, Flameless Atomic Absorption Spectrophotometric Method. Final Action*
- [4] AOAC Official Method 983.18. *Meat and Meat Products, Preparation of Test Sample Procedures. First Action;*
- [5] AOAC Official Method 986.15. *Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium, and Zinc in Human and Pet Foods, Multielement Method. Final Action (Codex Adopted – AOAC Method)*
- [6] AOAC Official Method 999.11. *Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc in Foods: Absorption Spectrophotometry after Dry Ashing. Final Action (NMKL – AOAC Method)*
- [7] BS – EN 13805:2014. *Foodstuffs. Determination of Trace Elements. Pressure digestion*
- [8] BS – EN 15764:2009. *Foodstuffs. Determination of Trace Element. Determination of Tin by Flame and Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry (FAAS and GFAAS) After Pressure Digestion*
- [9] Undang-Undang RI Nomor 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen
- [10] Undang-Undang RI Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan
- [11] Undang-Undang RI Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan
- [12] Undang-Undang RI Nomor 3 Tahun 2014 tentang Perindustrian
- [13] Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian
- [14] Peraturan Pemerintah RI Nomor 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan
- [15] Peraturan Pemerintah RI Nomor 34 Tahun 2018 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian Nasional
- [16] Peraturan Pemerintah RI Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan
- [17] Peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor 24/M-IND/PER/2/2010 tentang Pencantuman Logo Tara Pangan dan Kode Daur Ulang pada Kemasan Pangan dari Plastik
- [18] Peraturan Menteri Perindustrian RI Nomor 75/M-IND/7/2010 tentang Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (*Good Manufacturing Practices*)
- [19] Peraturan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 4 Tahun 2016 tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia

- [20] Peraturan Badan Standardisasi Nasional Nomor 1 Tahun 2018 tentang Pedoman Tata Cara Penomoran Standar Nasional Indonesia
- [21] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No 8 tahun 2018 tentang Batas Maksimum Cemaran Kimia Dalam Pangan Olahan
- [22] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 tentang Label Pangan Olahan
- [23] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan
- [24] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang Batas Maksimal Cemaran Mikroba dalam Pangan Olahan
- [25] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 20 Tahun 2019 tentang Kemasan Pangan
- [26] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2019 tentang Kategori Pangan
- [27] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2020 tentang Bahan Tambahan Pangan Perisa
- [28] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2021 tentang Perubahan terhadap Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2020 tentang Bahan Tambahan Pangan Perisa
- [29] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 20 Tahun 2021 tentang Perubahan terhadap Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 tentang Label Pangan Olahan
- [30] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 26 Tahun 2021 tentang Informasi Nilai Gizi pada Label Pangan Olahan
- [31] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 27 Tahun 2021 tentang Persyaratan Pangan Olahan Berasam Rendah Dikemas Hermetis
- [32] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 29 Tahun 2021 Tentang. Persyaratan Bahan Tambahan Pangan Campuran
- [33] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 9 Tahun 2022 tentang Persyaratan Cemaran Logam Berat Dalam Pangan Olahan

Informasi pendukung terkait perumus standar

- [1] **Komite Teknis perumus SNI**
Komite Teknis 67-04 Makanan
- [2] **Susunan keanggotaan Komite Teknis perumus SNI**
Ketua : Supriadi
Sekretaris : Raeshifa Diani Almy
Anggota : Wahyuni Riyanti
Andriani Z
Ericha Fatma Yuniati
Achmad Basrah Enie
Deksa Presiana
Djoko Setyono
Faiz Achmad
Patricia Tobing
Cahyo Konstitusianto
Haniwar Syarif
Ning Ima Arie Wardayanie
Kurniawan Triwibowo
Nurtjahjani Dwi Sukmawati
- [3] **Konseptor rancangan SNI**
Fitri Hasanah
Santi Ariningsih
Etty Sumaryati
Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Agro
- [4] **Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI**
Pusat Perumusan, Penerapan, dan Pemberlakuan Standardisasi Industri
Badan Standardisasi dan Kebijakan Jasa Industri
Kementerian Perindustrian