

ANALISIS KANDUNGAN MINERAL LAUT DAN UJI MUTU DALAM MINUMAN ISOTONIK MEREK “X”

Laporan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) Tahun Pelajaran 2018/2019.

Oleh Kelompok PKT 20, XIII-3 :

Agni Rusdi Salih

15.61.07968

Dika Apriliana Wulandari

15.61.08022

Walid Ilman Maulana

15.61.08255



KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA

Pusat Pendidikan dan Pelatihan Industri

Sekolah Menengah Kejuruan – SMAK

Bogor

2018

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

Disetujui dan disahkan oleh :

Disetujui oleh,

Pupung Purnamasari, S.Si

NIP. 19780122 200910 2001

Pembimbing

Disahkan oleh,

Ir. Tin Kartini, M.Si

NIP. 19610416 199403 2003

Kepala Laboratorium SMK-SMAK Bogor

KATA PENGANTAR

Penyusunan Laporan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) yang berjudul Analisis Kandungan Mineral Laut dan Uji Mutu Minuman Isotonik Merek “X” merupakan tugas khusus yang diberikan kepada siswa dan siswi SMK – SMAK Bogor kelas XIII, yang merupakan bentuk pertanggungjawaban kegiatan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) yang dilaksanakan sejak bulan Agustus hingga bulan Desember.

Isi dari Laporan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) adalah pendahuluan, tinjauan pustaka, metode analisis, hasil dan pembahasan, kesimpulan dan saran.

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat melaksanakan Kegiatan Praktikum Praktek Kimia Terpadu (PKT) dan menyelesaikannya Laporan Praktikum Praktek Kimia Terpadu (PKT) tepat pada waktunya.

Dengan terselesaikannya Laporan Praktikum Kimia Terpadu (PKT) ini, kami menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat dan membantu dalam penyusunan Laporan Praktikum Kimia ini, terutama kepada :

1. Ibu Dwika Riandari, M.Si selaku Kepala Sekolah Menengah Kejuruan - SMAK Bogor.
2. Ibu Ir. Tin Kartini, M.Si selaku Kepala Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan - SMAK Bogor.
3. Ibu Pupung Purnamasari, S.Si selaku pembimbing kelompok PKT 20 yang telah memberikan bimbingan dan dukungannya dalam periode Praktikum Kimia Terpadu.
4. Orang Tua kami yang telah memberikan dukungan dan dorongan kepada kami.
5. Staf Guru dan Karyawan SMK-SMAK Bogor yang telah membantu dan memberikan sarana dan prasarana selama kegiatan Praktik Kimia Terpadu dilakukan.
6. Seluruh pihak yang turut membantu kami selama kegiatan Praktikum Kimia Terpadu yang telah dilaksanakan.

Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat kami harapkan. Kami berharap laporan ini dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya semaksimal mungkin.

Bogor, Desember 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pentingnya Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Minuman Isotonik	3
2.1.1. Definisi.....	3
2.1.2. Sejarah.....	3
2.1.3. Aspek Khusus dalam Formulasi Minuman Isotonik	4
2.1.4. Persyaratan Mutu.....	5
2.2. Garam - garam Mineral.....	6
2.3. Sukrosa	7
2.4. Bahan Tambahan Makanan	7
BAB III. METODE ANALISIS	9
3.1. Parameter Analisis Produk	9
3.2. Analisis Kewirausahaan.....	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1. Hasil Analisis.....	32
4.2. Pembahasan.....	33
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu Minuman Isotonik	5
Tabel 2. Rincian Biaya Analisis Setiap Parameter.....	29
Tabel 3. Hasil analisis dibandingkan dengan SNI 01-4452-1998.....	32
Tabel 4. Standar BPOM Minuman Isotonik	37
Tabel 5. Angka Kecukupan Mineral Yang Dianjurkan Untuk Tubuh Per Hari.....	38
Tabel 6. Tabel 6. Data penimbangan Sampel Total Gula (Sukrosa)	40
Tabel 7. Data Titration Penetapan Total Gula	40
Tabel 8. Data Pengamatan Mineral Na	41
Tabel 9. Data Pengamatan Mineral K	42
Tabel 10. Data Pengamatan Mineral Mg (Kesadahan Total).....	43
Tabel 11. Data Pengamatan Mineral Mg (Kesadahan Parsial).....	43
Tabel 12. Data pengamayan Mineral Cl	45
Tabel 13. Data Pengamatan Kadar Pengawet (Natrium Benzoat)	46
Tabel 14. Data Pengamatan Uji Kualitatif Sakarain	47
Tabel 15. Data Pengamatan Uji Kualitatif Siklamat	47
Tabel 16. Data Pengamatan Cemarkan Logam Pb	48
Tabel 17. Data Pengamatan Cemarkan Logam Cu	49
Tabel 18. Data Pengamatan Cemarkan Logam Zn	50
Tabel 19. Data Pengamatan Cemarkan Logam Hg.....	51
Tabel 20. Data Pengamatan Cemarkan Logam Sn	52
Tabel 21. Data Pengamatan Cemarkan Logam As	53
Tabel 22. Data Pengamatan Angka Lempeng Total	54
Tabel 23. Data Pengamatan <i>Coliform</i> cara APM	54
Tabel 24. Data Pengamatan <i>Salmonella</i> sp. cara Tuang	54
Tabel 25. Data Pengamatan Kapang dan Khamir	54

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini, manusia melakukan aktivitas untuk memenuhi kepentingan hidupnya. Aktivitas manusia ini terkadang cukup berat sehingga tubuh manusia menjadi kekurangan cairan dan perlu mengganti cairan tubuh yang hilang. Cairan tubuh manusia terdiri mineral-mineral yang berfungsi menjaga kesehatan dan melancarkan sistem metabolisme tubuh. Tubuh manusia yang kekurangan cairan (mineral) dapat menyebabkan dehidrasi dan berdampak buruk bagi kesehatan.

Untuk memenuhi kebutuhan cairan manusia, banyak produsen makanan dan minuman yang menciptakan produk yang berguna bagi tubuh kita. Misalnya seperti Minuman Isotonik.

Minuman isotonik adalah minuman yang memiliki tekanan yang sama dengan cairan tubuh. Minuman isotonik memiliki manfaat bagi tubuh yaitu sebagai pengganti elektrolit. Minuman ini mengandung gula, garam, serta mineral penting sehingga dapat berfungsi sebagai pengganti elektrolit yang ikut hilang bersama keringat yang keluar saat kita beraktivitas yang berat. Cairan dalam minuman isotonik, memiliki tekanan sama dengan dinding pembuluh darah, yang menyebabkan minuman ini lebih mudah diserap oleh tubuh daripada air biasa. Minuman ini juga memiliki kandungan elektrolit (Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^-) yang sama dengan yang dikeluarkan tubuh saat berkeringat. Cairan isotonik memiliki sifat yang sama dengan cairan tubuh (*Entin Werdyaningsih, 2009*). Karena itu, diperlukan minuman isotonik untuk mengganti cairan tubuh yang hilang.

Minuman isotonik akhir-akhir ini sedang marak di masyarakat, terlebih sebagian orang berpendapat bahwa dengan meminum minuman isotonik dapat meningkatkan ketelitian dan kewaspadaan ketika sedang beraktivitas. Beberapa produsen minuman isotonik menyebutkan bahwa produk mereka dibuat dari bahan-bahan yang alami dan bebas dari pengawet serta zat kimia lainnya.

1.2 Pentingnya Masalah

Cairan tubuh manusia mengandung berbagai komponen, salah satunya adalah komponen elektrolit yang didapatkan dari makanan dan minuman yang dikonsumsi. Namun, ketika kita beraktivitas cairan tubuh kita mudah sekali hilang, karena itu kita harus mengganti dan mengembalikan cairan tubuh yang telah hilang.

Banyak produsen makanan dan minuman yang menciptakan produk minuman isotonik yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan cairan tubuh, yang biasanya diambil dari air kelapa yang kaya akan elektrolit bagi tubuh. Namun, seiring berjalannya inovasi baru, muncullah minuman isotonik yang terbuat dari Mineral laut alami yang dikatakan tinggi akan mineral-mineral yang berasal dari laut dan berguna untuk tubuh. Oleh karena itu, kami menganalisis Minuman Isotonik Merek "X" yang dikatakan terbuat dari Mineral Laut alami untuk mengidentifikasi tingginya kandungan mineral yang penting dan dibutuhkan untuk tubuh serta memastikan keamanan minuman isotonik untuk dikonsumsi.

1.3 Tujuan

1. Mengidentifikasi Kandungan mineral-mineral laut yang terkandung dalam Minuman Isotonik merek "X".
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh minuman isotonik terhadap cairan tubuh yang hilang.
3. Mengidentifikasi kandungan pengawet pada Minuman Isotonik.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minuman Isotonik

2.1.1 Definisi

Menurut BSN (1998), minuman Isotonik merupakan salah satu produk minuman ringan karbonasi atau nonkarbonasi untuk meningkatkan kebugaran, yang mengandung gula, asam sitrat, dan mineral. Stofan dan Murray (2001) menambahkan, Istilah isotonik seringkali digunakan untuk larutan atau minuman yang memiliki nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh (darah), sekitar 280 mosm/kg H₂O. Minuman Isotonik juga dikenal dengan sport drink yaitu minuman yang berfungsi untuk mempertahankan cairan dan garam tubuh serta memberikan energi karbohidrat ketika melakukan aktivitas.

2.1.2 Sejarah

Sejak pertengahan tahun 1960 terdapat beberapa kategori minuman komersil di beberapa negara, terutama yang secara khusus diformulasi untuk dikonsumsi sebelum, selama, dan sesudah aktifitas fisik. Minuman ini dikenal dengan sebutan sport drink, minuman karbohidrat-elektrolit, minuman pengganti elektrolit, atau minuman isotonik (Stofan dan Murray, 2001).

Minuman isotonik pertama kali di formulasikan untuk para atlet sepakbola dari universitas Louisiana State pada tahun 1960-an. Beberapa tahun kemudian, pada 1972 dilakukan riset mengenai perubahan atlet sepakbola selama masa latihan, hasil riset ini menunjukkan bahwa atlet mengalami kehilangan volume dan komposisi cairan dalam tubuh selama proses latihan. Kasus kehilangan cairan tubuh ini dapat di tanggulangi dengan memberikan asupan karbohidrat (glukosa) dan elektrolit yang cukup pada atlet. (Ford, 1995).

2.1.3 Aspek Khusus dalam Formulasi Minuman Isotonik

Dibandingkan dengan produk-produk lain, minuman isotonik (sport drink) memiliki beberapa ketentuan khusus yang harus dipenuhi agar perannya optimal. Aspek-aspek tersebut diantaranya: jenis dan konsentrasi karbohidrat, kandungan elektrolit, dan osmolalitas.

1.1 Jenis dan konsentrasi karbohidrat

Penentuan jenis dan konsentrasi karbohidrat dalam minuman isotonik dapat berpengaruh terhadap sifat fisiologis dan organoleptik larutan. Jenis karbohidrat yang digunakan pada larutan akan mempengaruhi keseimbangan flavor dan kemanisan. Sedangkan konsentrasi karbohidrat dapat mempengaruhi osmolalitas minuman dan dapat menimbulkan rasa ketidaknyamanan di perut.

2.1 Kandungan elektrolit

Keberadaan Natrium memainkan peran yang sangat penting dalam minuman isotonik sebagai zat yang mempengaruhi rasa minuman, penstimulir konsumsi cairan, meningkatkan penyerapan cairan, mempertahankan volume plasma, dan menjamin rehidrasi yang cepat dan sempurna. Rehidrasi tidak dikatakan sempurna jika natrium dan air yang hilang karena keringat belum digantikan. Seperti halnya dalam keringat, konsentrasi natrium dalam minuman isotonik berkisar antara 20 – 80 mmol/l, hal ini didasarkan pada penggantian natrium yang hilang dalam tubuh ketika berkeringat dan untuk menstimulir penyerapan cairan dengan cepat (Stofan dan Murray, 2001). Kandungan elektrolit lain (kalium, magnesium, dan kalsium) dalam minuman isotonik biasanya lebih kecil dari 10 mmol/l, dan peran kritisnya masih belum teridentifikasi. Sejumlah penelitian telah menyelidiki peran potensialnya. Kehilangan kalium dalam tubuh nampaknya menjadi dugaan umum penyebab kram otot. Adapaun untuk mengimbangi kehilangan elektrolit dari keringat/urin, sejumlah peneliti menganjurkan penambahan sejumlah kecil magnesium dan kalsium dalam formulasi minuman isotonik (Sport drink) (Stofan dan Murray, 2001).

3.1 Osmolalitas

Osmolalitas adalah konsentrasi suatu larutan (dalam 1kilogram) ditinjau dari jumlah ion larutannya, dinyatakan dg satuan Osmol/kg. Osmolalitas = molal x jumlah ion dalam larutan. Istilah isotonik seringkali digunakan untuk larutan atau minuman yang memiliki nilai osmolalitas yang mirip dengan cairan tubuh (darah), sekitar 280 mosm/kg H₂O (Stofan dan Murray, 2001).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa minuman olahraga (sport drink) harus bersifat hipotonik atau isotonik untuk mempercepat pengosongan dalam lambung dan penyerapan dalam usus. Konsumsi minuman yang memiliki osmolalitas tinggi (hipertonik) akan mengurangi laju penyerapan cairan (Stofan dan Murray, 2001).

2.1.4 Persyaratan Mutu

SNI 01-4452-1998.

Tabel 1. Spesifikasi persyaratan mutu Minuman Isotonik

No.	Jenis Uji	Bahan	Persyaratan
1	Keadaan :		
1.1	Bau		Normal
1.2	Rasa		Normal
2.	pH	%	maks. 4.0
3.	Total gula sebagai sukrosa	%	min.5
4.	Mineral :		
4.1	Natrium	mg/kg	maks. 800-1000
4.2	Kalium	mg/kg	maks. 125-175
5	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
6.	Cemaran Logam :		
6.1	Timbal (Pb)	Mg/kg	maks.0,3
6.2	Tembaga (Cu)	Mg/kg	maks.2,0
6.3	Seng (Zn)	Mg/kg	maks.5,0
6.4	Raksa (Hg)	Mg/kg	maks.0,03
6.5	Timah (Sn)	Mg/kg	maks.40 (250,0*)
7.	Arsen (As)	Mg/kg	maks 0,1

8.	Cemaran mikroba :		
8.1	Angka lempeng total	koloni/ml	maks. 2×10^2
8.2	Coliform	APM/ml	< 3
8.3	Salmonella		negatif
8.4	Kapang	koloni/ml	maks.50
8.5	Khamir	koloni/ml	maks.50
*) kemasan kaleng			

2.2 Garam-garam Mineral

Contoh garam – garam mineral adalah :

a. Natrium Klorida (NaCl)

Natrium klorida ($M_r = 58,45 \text{ gr/mol}$) dikenal dengan sebutan garam secara umum dan secara komersial juga dikenal sebagai garam meja, garam batu, atau garam laut. NaCl dihasilkan dari pengeboran, dan penguapan larutan asin dari garam yang terdapat dibawah tanah dan dari laut dengan cara penguapan dengan panas. Natrium klorida berbentuk kristal kubus, asin, putih, takberwarna/transparan bila dalam bentuk kristal besar (Merck, 1976).

b. Natrium Sitrat ($C_6H_5Na_3O_7$)

Natrium sitrat, trisodium sitrat, $M_r = 258,07 \text{ gr/mol}$) berupa kristal takberwarna, berbentuk granula/bubuk, dingin dan berasa asin. Bersifat stabil dan larut dalam air, tidak larut dalam alkohol. Natrium sitrat dalam larutan bersifat sedikit basa (Merck, 1976).

c. Kalium Klorida (KCl)

Kalium klorida/pottasium klorida ($M_r = 74,55 \text{ gr/mol}$) berupa kristal putih atau bubuk kristal yang larut dalam air (memberikan pH netral), dan tidak larut dalam eter dan aseton. Kalium klorida terdapat dialam sebagai mineral sylvine atau Sylvite (Merck, 1976)

d. Magnesium Karbonat ($MgCO_3$)

Magnesium Karbonat ($M_r = 84,31 \text{ gr/mol}$) berupa bubuk putih yang tidak berwarna, bulky atau ringan. Magnesium Karbonat lebih mudah larut dalam air yang mengandung CO_2 dan larut dalam larutan asam dengan efek effervescent. Senyawa ini sedikit menyebabkan basa jika bereaksi dengan air (Merck, 1976).

e. Kalsium Laktat ($\text{Ca}[\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})_2\text{COO}]_2$)

Kalsium Laktat (Mr 218,22 gr/mol) diproduksi secara komersial melalui proses netralisasi asam laktat hasil fermentasi dekstrosa, molasses, pati, gula atau whey oleh CaCO_3 . Kalsium laktat hampir tidak berwarna, larut lambat dalam air dingin, tapi larut cepat dalam air panas, dan tidak larut dalam alkohol. Garam ini biasa digunakan dalam industri minuman (Merck, 1976).

2.3 Sukrosa

Sukrosa merupakan salah satu komponen penting dalam minuman isotonik. Selain berperan sebagai salah satu penentu rasa, sukrosa juga menjalankan peran sebagai penyuplai karbohidrat (energi) bagi tubuh. Setiap gram gula pasir/sukrosa memberikan energi sebesar 4 kkal/gram. Sukrosa cukup luas penggunaannya dalam formulasi minuman isotonik (Ford, 1995).

Sukrosa merupakan disakarida yang tersusun atas monomernya yang berupa glukosa dan fruktosa. Senyawa yang memiliki rumus kimia $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ini dikenal sebagai sumber energi yang hanya berasal dari tumbuhan dan tidak dihasilkan oleh organisme lain.

2.1 Bahan Tambahan Pangan

Aditif makanan atau bahan tambahan pangan adalah suatu zat yang ditambahkan kedalam suatu pangan dalam salah satu proses pembuatannya dengan tujuan tertentu seperti memperbaiki flavor atau memperlama daya simpan.

Bahan tambahan di golongan berdasarkan kegunaanya saat ditambahkan ke dalam pangan, seperti:

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Pemanis | 6. Antioksidan |
| 2. Pengawet | 7. Sekuestran |
| 3. Penyedap | 8. Penggumpal |
| 4. Pengatur keasaman | 9. Pengemulsi |
| 5. Pewarna | 10. Claudifer |

Dalam minuman isotonik bahan tambahan pangan yang digunakan biasanya berupa pemanis, pengawet , claudifer serta pengatur keasaman.

BAB III. METODE ANALISIS

3.1 PARAMETER ANALISIS PRODUK

Parameter analisis produk yang dilakukan adalah :

1. Analisis Organoleptik (Uji Mutu Hedonik)

Metode : Organoleptik

Dasar :

Pada uji mutu Hedonik, panelis mengemukakan kesan senang atau tidaknya terhadap sifat sensorik (bau dan rasa) dan kualitas produk yang dinilai.

Cara Kerja :

- Sebagai Penyaji
 - 1) Disiapkan format formulir pengujian.
 - 2) Disiapkan panelis, ruangan, dan perlengkapan pengujian.
 - 3) Disiapkan sampel uji dengan ukuran yang sama.
 - 4) Diberikan kode sampel pada setiap sampel uji.
 - 5) Disajikan sampel uji secara acak kepada panelis.
 - 6) Diberikan pengarahan kepada panelis.
 - 7) Diolah dan dianalisis data format uji dari panelis.
- Sebagai Panelis
 - 1) Diisi formulir isian yang telah disiapkan.
 - 2) Didengarkan dan disimak pengarahan dari penyaji
 - 3) Dilakukan pengujian terhadap sampel uji.
 - 4) Dikembalikan format uji dan sampel uji kepada penyaji.

2. Uji Derajat Keasaman (pH)

Metode : pH-metri

Dasar :

Metoda pengukuran pH menggunakan pH meter yang pada prinsipnya terdiri dari gabungan elektroda gelas hidrogen sebagai standar polimer dan elektroda kolomel referensi pasangan elektroda ini akan menghasilkan perubahan tegangan 59,1 mv/pH unit pada 25°C.

Cara Kerja :

- 1) Sampel dimasukkan ke dalam piala gelas 100 ml.
- 2) Dilakukan kalibrasi pada alat pH meter dengan larutan buffer pH 4 dan buffer pH 7.
- 3) Dicelupkan elektroda yang telah dibersihkan dengan air suling ke dalam larutan contoh yang diperiksa. Sesuaikan suhu dari contoh.
- 4) Dibaca derajat keasaman (pH) sampel pada alat pH meter.

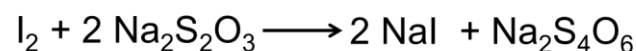
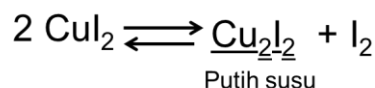
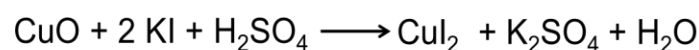
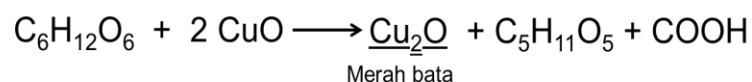
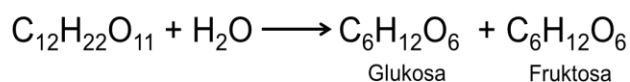
3. Penetapan Kadar Gula Total (sebagai Sukrosa)

Metode : Luff Schoorl (Yodometri)

Dasar :

Sakarosa dihidrolisis menjadi gula pereduksi. Jumlah gula pereduksi ditentukan dengan cara seperti pada penetapan kadar gula pereduksi. Hasil kali faktor kimia dengan selisih kadar gula sesudah dan sebelum inversi menunjukkan kadar sukrosa.

Reaksi :



Cara Kerja :

- 1) Pipet 50 ml hasil saringan pada penetapan gula pereduksi ke dalam labu ukur 100 ml
 - 2) Tambahkan 25 ml HCl 25%, pasang thermometer dan lakukan hidrolisis di atas penangas air. Apabila suhu mencapai 68-70°C suhu dipertahankan 10 menit tepat.
 - 3) Angkat dan bilas thermometer dengan air lalu dinginkan.
 - 4) Tambahkan NaOH 30% sampai netral (warna merah jambu) dengan indicator fenolftalin. Tepatkan sampai tanda tera dengan air suling, kocok 12 kali.
 - 5) Pipet 10ml larutan tersebut dan masukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml.
 - 6) Tambahkan 15 ml air suling dan 25 ml larutan luff (dengan pipet) serta beberapa butir batu didih.
 - 7) Hubungkan dengan pending tegak dan panaskan diatas penangas listrik. Usahakan dalam waktu 3 menit sudah mendidih. Panaskan terus sampai 10 menit (pakai *stop watch*). Angkat dan segera dinginkan dalam bak berisi es (jangan digoyang)
- Setelah dingin tambahkan 10 ml larutan KI 20% dan 25 ml H₂SO₄ 25% (hati-hati terbentuk gas CO₂)
- 8) Titar dengan larutan tio 0,1N (V₁ ml) dengan larutan kanji 0,5% sebaga indikator
 - 9) Lakukan juga blanko dengan 25 ml larutan luff, kerjakan seperti diatas (V₂ ml)

Perhitungan :

(V₂ - V₁) ml tio yang dibutuhkan oleh contoh dijadikan ml tio 0,1000 N kemudian dalam daftar (halaman) dicari berapa mg glukosa yang tertera untuk ml tio yang digunakan (misalkan x mg)

$$\% \text{ Gula sesudah inversi} = \frac{V_2 \times fp}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

Keterangan

V₂ : glukosa (yang dihasilkan dari daftar (mg))

Fp: Faktor pengenceran

W : bobot cuplikan (mg)

% gula total : 0,95% x % gula sesudah inversi (sebagai sakarosa)
 % sakarosa : 0,95 % x % gula (sesudah – sebelum inversi)

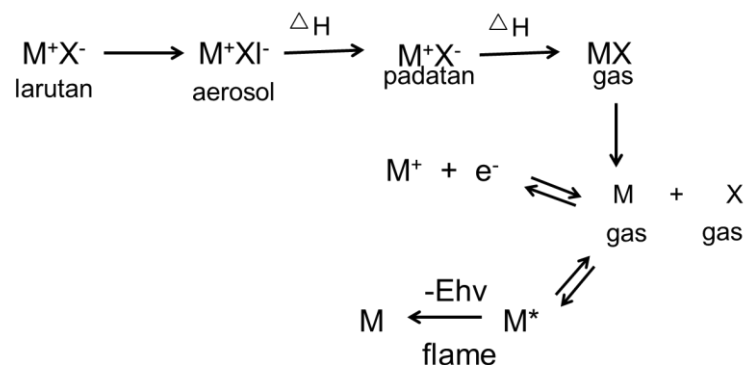
4. Penetapan Kadar Mineral Na dan K

Metode : Flamefotometri

Dasar :

Unsur golongan IA (Na dan K) mempunyai potensial ionisasi rendah sehingga atomnya dapat dieksitasi dengan nyala api LPG udara. Atom tereksitasi akan kembali ke keadaan dasar sambil melepaskan sinar emisi. Dengan membandingkan %Emisi contoh dan standar maka konsentrasi contoh dapat ditetapkan.

Reaksi :



Cara Kerja :

1) Dibuat larutan baku Kalium dan Natrium.

- Larutan baku Kalium 100 mg/l
 - a) Ditimbang 0,1907 gram hablur KCl yang telah dikeringkan pada suhu 100°C, dan diencerkan menjadi 1000 ml.
 - b) Dibuat larutan standar baku yang berbeda konsentrasinya, minimal 3.
 - c) Diukur absorbansi deret standardan contoh dengan alat Flamefotometer.
 - d) Dibuat kurva kalibrasi dan dihitung kadar masing-masing.

- Larutan baku Natrium 100 mg/l
 - a) Ditimbang 2,542 gram hablur NaCl yang telah dikeringkan pada suhu 140°C, dan diencerkan menjadi 1000 ml.
 - b) Dibuat larutan standar baku yang berbeda konsentrasinya, minimal 3.
 - c) Diukur absorbansi deret standar dan contoh dengan alat Flamefotometer.
 - d) Dibuat kurva kalibrasi dan dihitung kadar masing-masing.

Perhitungan :

$$\text{ppm Na dan K} = \frac{\% \text{ Emisi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times F_p$$

5. Penetapan Kadar Mineral Cl

Metode : Titrasi Argentometri

Dasar :

Dalam suasana netral, larutan ion klorida dititar dengan larutan perak nitrat, maka terbentuk endapan perak klorida. Untuk mengetahui Titik Akhir, digunakan indikator Kalium Kromat, sehingga terbentuk Ag_2CrO_4 berwarna merah bata.

Cara Kerja :

- 1) Dipipet 50 ml sampel uji ke dalam cawan porselen putih.
- 2) Ditambahkan 0,5 ml Hidrogen peroksida (H_2O_2 30%), jika sampel mengandung ion sulfit.
- 3) Didiamkan selama 1 menit dan diencerkan dengan air sampai ± 50 ml (jika diperlukan).
- 4) Dititrasi dengan H_2SO_4 (1:19) atau NaOH (10 g/L) pada pH 8,3 menggunakan indikator PP.
- 5) Ditambahkan kira-kira 1 ml larutan indikator Kalium Kromat (K_2CrO_4).
- 6) Dititrasi dengan larutan AgNO_3 0,025N yang telah di standarisasi hingga diperoleh warna merah bata atau merah muda.
- 7) Diulangi prosedur pada 1) hingga 6) dengan menggunakan secara tepat setengah contoh uji semula, encerkan dengan air sampai 50 ml.

8) Jika volume titran yang digunakan prosedur 7) adalah setengah dari yang digunakan dalam proses titrasi larutan dalam prosedur 1) sampai 6), maka kadar ion klorida dapat dihitung. Jika tidak, maka terdapat ion pengganggu yang berarti harus dibuat kompensasi, sebagai alternative dapat digunakan metode lain.

Perhitungan :

$$\text{ppm Klorida} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 70,906}{\text{ml sampel}}$$

6. Penetapan Uji Kesadahan Total Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg) Dengan Metode Titrimetri

Metode : Titrasi Kompleksometri

Dasar :

Garam dinatrium etilen diamin tetra asetat (EDTA) akan bereaksi dengan kation logam tertentu membentuk senyawa kompleks kelat yang larut. Pada pH 10,0 + 0,1, ion-ion kalsium dan magnesium dalam contoh uji akan bereaksi dengan indikator Eriochrome Black T (EBT), dan membentuk larutan berwarna merah keunguan. Jika Na₂EDTA ditambahkan sebagai titran, maka ion-ion kalsium dan magnesium akan membentuk senyawa kompleks, molekul indikator terlepas kembali, dan pada titik akhir titrasi larutan akan berubah warna dari merah keunguan menjadi biru. Dari cara ini akan didapat kesadahan total (Ca + Mg).

Kalsium dapat ditentukan secara langsung dengan EDTA bila pH contoh uji dibuat cukup tinggi (12-13), sehingga magnesium akan mengendap sebagai magnesium hidroksida dan pada titik akhir titrasi indikator Eriochrome Black T (EBT) hanya akan bereaksi dengan kalsium saja membentuk larutan berwarna biru. Dari cara ini akan didapat kadar kalsium dalam air (Ca).

Dari kedua cara tersebut dapat dihitung kadar magnesium dengan cara mengurangkan hasil kesadahan total dengan kadar kalsium yang diperoleh, yang dihitung sebagai CaCO₃.

Cara Kerja :

- 1) Ambil 25 mL contoh uji secara duplo, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL, encerkan dengan air suling sampai volume 50 mL.
- 2) Tambahkan 1 mL sampai dengan 2 mL larutan penyangga pH 10 + 0,1.
- 3) Tambahkan seujung spatula 30 mg sampai dengan 50 mg indikator EBT.
- 4) Lakukan titrasi dengan larutan baku Na₂EDTA 0,01 M secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru.
- 5) Catat volume larutan baku Na₂EDTA yang digunakan.
- 6) Apabila larutan Na₂EDTA yang dibutuhkan untuk titrasi lebih dari 15 mL, encerkan contoh uji dengan air suling
- 7) Ulangi titrasi tersebut 2 kali, kemudian rata-ratakan volume Na₂EDTA yang digunakan.
- 8) Jika spike matrix digunakan sebagai kontrol mutu, maka lakukan dengan cara sebagai berikut : Ambil 15 mL contoh uji ditambah 10 mL larutan standar kalsium karbonat 0,01 M dan encerkan dengan air suling hingga volumenya 50 mL, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Lakukan langkah 3.5.1 b) sampai dengan 3.5.1.e) dari 3.5

CATATAN 1 Proses titrasi dilakukan dalam waktu 5 menit setelah penambahan larutan penyangga pH =10 + 0,1.

CATATAN 2 Tidak terjadinya perubahan warna pada titik akhir titrasi yang jelas biasanya harus ditambahkan inhibitor, atau mungkin indikator telah mengalami kerusakan.

CATATAN 3 Untuk contoh uji dengan kadar kesadahan lebih kecil dari 5 mg/L, gunakan volume contoh uji yang lebih besar (100 mL sampai dengan 1000 mL). Gunakan larutan penyangga, indikator dan inhibitor yang proporsional. Lakukan pengujian blanko dengan volume yang sama

Kalsium :

- 1) Ambil 25 mL contoh uji air secara duplo, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL dan encerkan dengan air suling sampai volume 50 mL.

- 2) Tambahkan 2 mL larutan NaOH 1 N (secukupnya) sampai dicapai pH 12 sampai dengan pH 13.
- 3) Apabila contoh uji keruh, tambahkan 1 mL sampai dengan 2 mL larutan KCN 10%.
- 4) Tambahkan seujung spatula atau setara dengan 30 mg sampai dengan 50 mg indikator mureksid.
- 5) Lakukan titrasi dengan larutan baku Na₂EDTA 0,01 M sampai terjadi perubahan warna merah muda menjadi ungu.
- 6) Catat volume larutan baku Na₂EDTA yang digunakan.
- 7) Apabila larutan Na₂EDTA yang dibutuhkan untuk titrasi lebih dari 15 mL, encerkan contoh uji dengan air suling.
- 8) Ulangi titrasi tersebut 3 kali, kemudian rata-ratakan volume Na₂EDTA yang digunakan.
- 9) Buat spike matrix dengan cara sebagai berikut :
 - a) Ambil 15 mL contoh uji ditambah 10 mL larutan baku kalsium karbonat 1,0 mg/mL, dan encerkan dengan air suling hingga 50 mL, masukkan ke dalam labu erlenmeyer 250 mL. Lakukan langkah 2) sampai dengan 6)
 - b) Ambil 15 mL contoh uji ditambah air suling hingga 50 mL, masukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL. Lakukan langkah 2) sampai dengan 6).

Perhitungan :

Kesadahan total dan magnesium dalam contoh uji dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kesadahan total } \left(\frac{\text{mg CaCO}_3}{\text{L}} \right) &= \frac{1000}{\text{ml sampel}} \times V_{\text{EDTA}} (a) \times M_{\text{EDTA}} \times 100 \\ \text{Kadar Ca } \left(\frac{\text{mg Ca}}{\text{L}} \right) &= \frac{1000}{\text{ml sampel}} \times V_{\text{EDTA}} (b) \times M_{\text{EDTA}} \times 40 \\ \text{Kadar Mg } \left(\frac{\text{mg Mg}}{\text{L}} \right) &= \frac{1000}{\text{ml sampel}} \times (V_{\text{EDTA}} (a) - V_{\text{EDTA}} (b)) \times M_{\text{EDTA}} \times 24,3 \end{aligned}$$

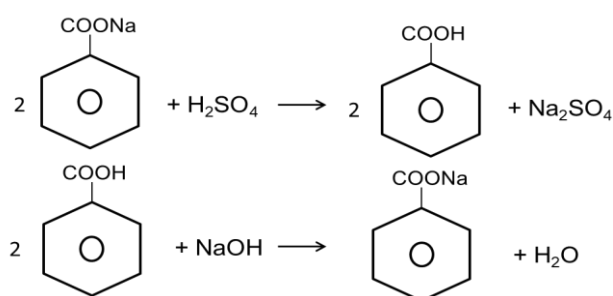
7. Penetapan Kadar Pengawet

Metode : Titrasi Alkalimetri

Dasar :

Natrium Benzoat yang terdapat dalam sampel dihidrolisis dengan bantuan asam membentuk Asam Benzoat pada pH 4 sehingga dapat larut dalam pelarut organik non-polar, kemudian dipisahkan dari contoh melalui ekstraksi, destilasi dan penguapan pelarut sehingga diperoleh jumlah asam benzoat dengan penitiran alkalimetri.

Reaksi :



Cara Kerja :

- 1) Ditimbang ± 10 gram sampel uji dengan piala gelas 100 ml.
- 2) Dicek pH awal sampel. Jika pH asam, larutan dinetralkan (pH 7) dengan NaOH 0,1 N.
- 3) Diasamkan dengan H_2SO_4 4N hingga pH 4
- 4) Ditambahkan ± 15 ml buffer pH 4.
- 5) Larutan dimasukkan ke dalam labu kocok dan di ekstraksi dengan 3 x 25 ml Ether.
- 6) Hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam labu kocok dan dicuci dengan air hingga bebas asam (diuji dengan lakmus biru).
- 7) Hasil ekstraksi yang telah bebas asam dimasukkan kedalam erlenmeyer, kemudian diuapkan pelarut menggunakan soklet hingga kering dan terbentuk kristal (residu) asam benzoate pada dasar erlenmeyer.
- 8) Ditambahkan ± 35 ml Aseton, ± 15 ml H_2O dan indikator PP pada residu asam benzoate.

- 9) Dititar dengan NaOH 0,02 N hingga Titik Akhir berwarna Merah Muda Seulas.

Perhitungan :

$$\% \text{ Asam Benzoat} = \frac{(V \times N)_{\text{NaOH}} \times \text{bst } \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Asam Benzoat} = \frac{Mr \text{ C}_6\text{H}_5\text{COONa}}{Mr \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH}} \times 100\%$$

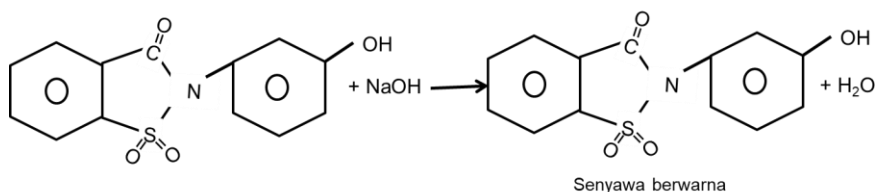
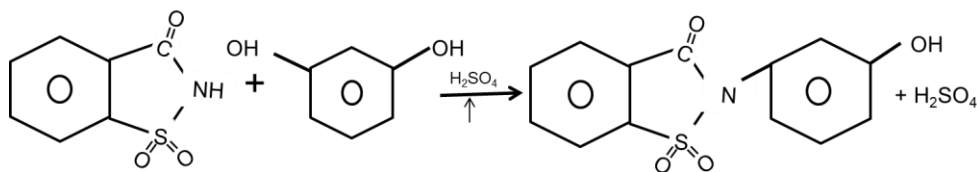
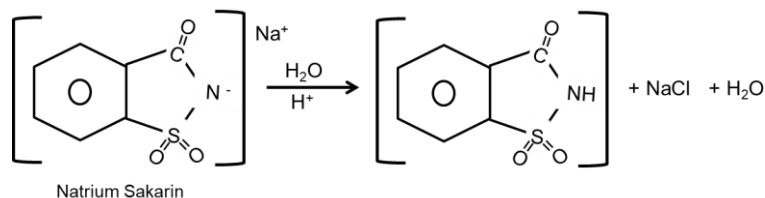
8. Pengujian Pemanis Buatan (sebagai Sakarin)

Metode : Uji Kualitatif

Dasar :

Pemanis buatan Sakarin dalam sampel bahan pangan terdapat sebagai garam natrium, kemudian garam natrium dihidrolisis untuk dipisahkan dari garam lain dengan pengasaman. Sakarin dipisahkan dari sampel dengan proses ekstraksi dengan pelarut organik non-polar. Sakarin akan bereaksi dengan resorsinol dalam suasana asam membentuk senyawa kromofor yang berwarna hijau fluorensin.

Reaksi :



Cara Kerja :

- 1) Dimasukkan ± 10 ml sampel uji ke dalam piala gelas 100 ml.
- 2) Ditambahkan ± 5 ml HCl 25%.
- 3) Larutan dimasukkan ke dalam labu kocok dan di ekstraksi dengan 25 ml Ether selama 5 menit.
- 4) Hasil ekstraksi dimasukkan kedalam erlenmeyer, kemudian diuapkan pelarut hingga kering menggunakan hotplate.
- 5) Ditambahkan seujung sudip hablur resorsinol dan ± 15 tetes H_2SO_4 pekat.
- 6) Diuapkan hingga larutan kering.
- 7) Ditambahkan air suling (H_2O) ± 20 ml.
- 8) Dipindahkan larutan ke dalam tabung reaksi, bila diperlukan dapat disaring dengan kertas saring berabu dan berlipat.
- 9) Filtrat ditambahkan NaOH 30% berlebih (setetes demi setetes).
- 10) Diamati warna larutan, apabila terbentuk warna hijau fluorensin maka sampel tersebut positif (+) mengandung Sakarin.

Pengamatan :

Sampel dinyatakan *positif* mengandung Pemanis buatan Sakarin bila hasil pengujian menghasilkan warna *hijau fluorensin*.

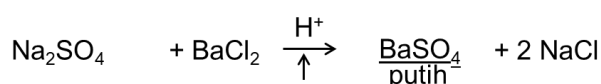
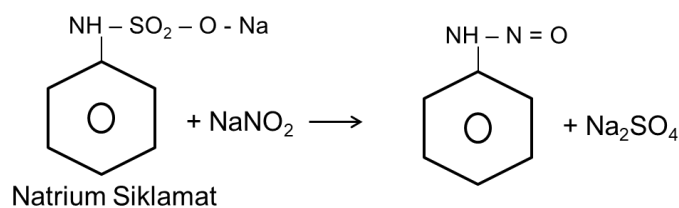
9. Pengujian Pemanis Buatan (sebagai Siklamat)

Metode : Uji Kualitatif

Dasar :

Pemanis buatan Siklamat dalam sampel bahan pangan terdapat sebagai garam natrium. Siklamat dapat dipisahkan dari sampel dengan penjernihan, penyaringan, pemanasan, dan dengan mereaksikan BaCl_2 dengan Na_2SO_4 yang berasal dari reaksi Natrium Siklamat dengan NaNO_2 dalam suasana asam. Apabila terbentuk endapan putih dari BaSO_4 menandakan terdapat pemanis buatan Siklamat dalam sampel uji.

Reaksi :



Cara Kerja :

- 1) Dimasukkan ± 10 ml sampel uji ke dalam piala gelas 100 ml.
- 2) Ditambahkan ± 10 ml air suling (H_2O).
- 3) Ditambahkan arang aktif hingga larutan jernih.
- 4) Disaring dengan kertas saring berabu dan berlipat.
- 5) Filtrat ditambahkan ± 10 ml HCl 10% dan ± 10 ml $BaCl_2$ 10%.
- 6) Dipanaskan larutan $\pm 40^\circ C$ selama 5 menit, hingga terlihat terbentuknya endapan.
- 7) Disaring dengan kertas saring No. 42.
- 8) Filtrat ditambahkan ± 10 ml $NaNO_2$ 10% setetes demi setetes.
- 9) Diamati larutan, apabila terbentuk endapan putih $BaSO_4$ maka sampel tersebut positif (+) mengandung Siklamat.

Pengamatan :

Sampel dinyatakan *positif* mengandung Pemanis buatan Siklamat bila hasil pengujian menghasilkan *endapan putih $BaSO_4$* .

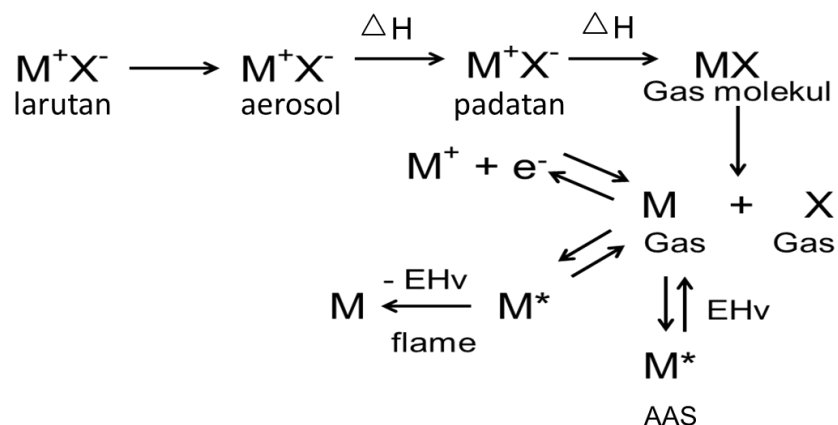
10. Penetapan Kadar Cemar Logam Pb, Cu, Zn, dan Sn

Metode : Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)

Dasar :

Larutan dijadikan atom bebas dalam nyala pembakar dengan bantuan atomizer. Atom yang dihasilkan mampu memberikan serapan terhadap spectrum garis yang dihasilkan oleh Hollow Cathode Lamp dengan nilai serapannya sebanding dengan konsentrasi logam yang dibaca.

Reaksi :



Cara Kerja :

- Persiapan sampel
 - 1) Dipipet ± 5 ml sampel uji larutan ke dalam piala gelas 100 ml.
 - 2) Ditambahkan ± 25 ml HNO_3 pekat dan batu didih.
 - 3) Digest/ dipanaskan di hotplate pada suhu 250°C hingga larutan jernih dan volume berkurang (± 5 ml).
 - 4) Dimasukkan larutan ke dalam Labu Ukur 100 ml.
 - 5) Diencerkan dengan air suling hingga tanda tera kemudian dihomogenkan.

- Persiapan standar
 - 1) Dibuat masing-masing deret standar logam pada Labu Ukur 100 mL.
 - a) Deret standar Pb
0 ppm ; 1 ppm ; 3 ppm ; 6 ppm ; 9 ppm ; 12 ppm
 - b) Deret standar Cu
0 ppm ; 0,5 ppm ; 1 ppm ; 2 ppm ; 3 ppm ; 4 ppm
 - c) Deret standar Zn
0 ppm ; 2 ppm ; 4 ppm ; 6 ppm ; 8 ppm
 - d) Deret standar Sn
0 ppm ; 2 ppm ; 4 ppm ; 6 ppm ; 8 ppm
 - 2) Ditambahkan 5 mL HNO_3 4N
 - 3) Diukur Absorbansi deret standar, blanko dan contoh dengan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

Perhitungan :

$$\text{ppm Logam} = \frac{\text{Absorbansi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times F_p$$

11. Penetapan Kadar Cemaran Logam Hg

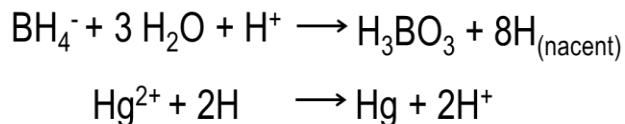
Metode : Spektrofotometri Serapan Atom (Hidrida)

Dasar :

Logam Hg pada suhu biasa mudah menguap, oleh karena itu jika larutan diuapkan dengan gas Ar, maka uap Hg akan terbawa. Bila

dilewatkan ke kuarsa, absorpsi dapat langsung terjadi tanpa pemanasan. Gas Hg pembuangan langsung dimasukkan ke air karena Hg bersifat racun.

Reaksi :



Cara Kerja :

▪ **Persiapan sampel**

- 1) Dipipet ± 100 ml sampel uji larutan yang mengandung tidak lebih dari $5,0 \mu\text{g/L}$ ke dalam labu reaksi.
- 2) Ditambahkan ± 5 ml H_2SO_4 pekat dan $\pm 2,5$ ml HNO_3 pekat dan batu didih.
- 3) Ditambahkan 15 ml larutan KMnO_4 dan dibiarkan 15 menit.
- 4) Ditambahkan 8 ml larutan $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dan dipanaskan selama 2 jam dalam penangas air pada 95°C .
- 5) Ditambahkan 6 ml larutab $(\text{NH}_2\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{SO}_4$ untuk mengurangi kelebihan permanganat.
- 6) Dimasukkan 5 ml larutan SnCl_2 dan dihubungkan labu dengan peralatan pemberian udara.
- 7) Plot antara konsentrasi dan serapan.

▪ **Persiapan standar**

- 1) Dilarutkan 1,3540 gram HgCl_2 dalam ± 700 ml airsuling, ditambahkan 1,5 ml HNO_3 pekat.
- 2) Disiapkan deret standar larutan raksa yang mengandung 0 sampai $5 \mu\text{g/L}$. Pengenceran yang cocok dari larutan baku raksa dengan air sulig yang mengandung 1,5 ml HNO_3 pekat/liter. Larutan standar harus selalu segar.
- 3) Dimasukkan 100 ml tiap larutan standar raksa yang mengandung 1,0 ; 2,0 dan $50,0 \mu\text{g/L}$. Dan dimasukkan 100 ml air suling sebagai blangka ke Erlenmeyer 250 ml.

- 4) Ditambahkan ± 5 ml H_2SO_4 pekat dan $\pm 2,5$ ml HNO_3 pekat dan batu didih.
- 5) Ditambahkan 15 ml larutan KMnO_4 dan dibiarkan 15 menit.
- 6) Ditambahkan 8 ml larutan $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ dan dipanaskan selama 2 jam dalam penangas air pada 95°C .
- 7) Ditambahkan 6 ml larutan $(\text{NH}_2\text{OH})_2\cdot\text{H}_2\text{SO}_4$ untuk mengurangi kelebihan permanganat.
- 8) Dimasukkan 5 ml larutan SnCl_2 dan dihubungkan labu dengan peralatan pemberian udara.
- 9) Plot antara konsentrasi dan serapan.

Perhitungan :

Tetapkan tinggi peak contoh dari alat pencatat dan baca nilai raksa dari kurva standar.

$$\text{ppm Logam} = \frac{\text{Absorbansi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times F_p$$

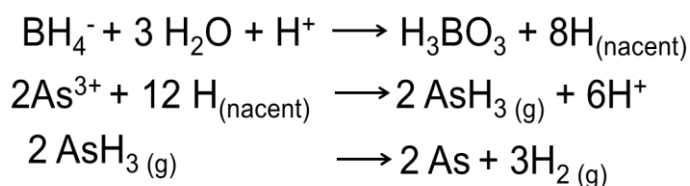
12. Penetapan Kadar Cemar Logam As

Metode : Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) Hidrida

Dasar :

Arsen dalam suasana asam bereaksi dengan Natrium Borohidrida (NaBH_4) menjadi senyawaan hidridanya (AsH_3) yang mudah menguap. Senyawa hidrida tersebut selanjutnya didorong dengan gas inert (Argon/Nitrogen) ke dalam sel kuarsa yang dipanaskan sehingga membentuk atom fasa gas dari arsen. Atom fasa gas arsen ini menyerap radiasi yang dipancarkan oleh lampu katoda secara kuantitatif. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang 193,7 nm.

Reaksi :



Cara Kerja :

▪ **Persiapan sampel**

- 1) Dipipet ± 5 ml sampel uji larutan ke dalam labu digestion 100 ml.
- 2) Ditambahkan ± 1 ml H_2SO_4 2,5 N dan ± 5 ml $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ 5%.
- 3) Panaskan secara perlahan hingga mendidih di atas pemanas listrik selama 30 – 40 menit hingga volume mencapai 10 ml (jangan sampai kering), kemudian didinginkan.
- 4) Ditambahkan air bebas mineral hingga 50 ml.
- 5) Ditambahkan ± 5 ml HCl pekat, dihomogenkan.
- 6) Ditambahkan prereduktan NaI/KI ± 5 ml, dihomogenkan dan didiamkan selama 30 menit.
- 7) Diukur absorbansi sampel dengan alat Spektrofometer Serapan Atom dan tentukan konsentrasi arsen dalam contoh uji.

▪ **Persiapan standar**

- 1) Dipipet 10 ml larutan induk As 1000 ppm ke dalam labu ukur 1000 ml kemudian ditambahkan 5 ml HCl pekat diencerkan hingga tanda tera dengan air bebas mineral. (Larutan As 10 ppm).
- 2) Dipipet 10 ml larutan induk As 10 ppm ke dalam labu ukur 1000 ml, kemudian ditambahkan 2 ml sampai dengan 5 ml HNO_3 pekat diencerkan hingga tanda tera dengan air bebas mineral. (Larutan As 100 ppb).
- 3) Dibuat deret standar As dari larutan As 100 ppb (minimal 3), dengan 1 blanko ke dalam labu ukur 50 ml..
- 4) Diukur absorbansi standar dengan alat Spektrofometer Serapan Atom.
- 5) Diukur limit deteksi pada deret standar terendah 7 kali pengulangan pengujian.

Perhitungan :

$$\text{ppm Logam As} = \frac{\text{Absorbansi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times F_p$$

13. Perhitungan Bakteri Cara Angka Lempeng Total

Metode : Angka Lempeng Total (ALT)

Dasar :

Contoh berupa produk dilakukan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dimana contoh dari tiap pengenceran dipipet sebanyak 1 ml lalu ditetaskan kedalam cawan petri steril kemudian dituangkan media PCA dengan suhu 45°C . Disiapkan pula cawan petri steril untuk blanko diinkubasi selama 24-48 jam pada suhu 37°C . Hasil inkubasi dihitung dalam 1 koloni.

Cara Kerja :

- 1) Disiapkan tabung-tabung steril untuk pengenceran dan cawan petri steril dan diberi tabel pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 2) Dipipet 9 ml Buffered Pepton Water (BPW) ke dalam tabung blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 3) Dipipet 1 ml Buffered Pepton Water (BPW) dari tabung blanko ke cawan petri.
- 4) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 5) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} ke tabung pengenceran 10^{-2} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 6) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-2} ke tabung pengenceran 10^{-3} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 7) Dituangkan sebanyak 15 mL media PCA cair (45°C) kedalam cawan dan goyangkan mendatar membentuk angka delapan diatas meja kerja.
- 8) Setelah media padat dan membeku, cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 9) Jumlah koloni dihitung berdasarkan SPC dengan *colonycounter* dan berdasarkan kaidah yang berlaku.

14. Penentuan Bakteri Coliform

Metode : Angka Paling Mungkin (APM)

Dasar :

Bakteri bentuk coli ditandai dengan terbentuknya gas didalam tabung durham yang diisi media *Brilliant Green Bile Broth (BGBB)*, diinkubasi selama 24-28 jam pada suhu 37°C

Cara Kerja :

- 1) Disiapkan tabung reaksi, tabung berdurham steril dan cawan petri steril yang telah diberi label.
- 2) Dimasukkan ± 5ml media BGBB pada tabung pengujian.
- 3) Dipipet 9 ml Buffered Pepton Water (BPW) ke dalam tabung blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 4) Dipipet 1 ml Buffered Pepton Water (BPW) dari tabung blanko ke tabung ulir berisi BGBB.
- 5) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} , dihomogenkan dan dimasukkan ke tabung ulir berisi BGBB.
- 6) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} ke tabung pengenceran 10^{-2} , dihomogenkan dan dimasukkan ke tabung ulir berisi BGBB.
- 7) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-2} ke tabung pengenceran 10^{-3} , dihomogenkan dan dimasukkan ke tabung ulir berisi BGBB.
- 8) Semua tabung ulir berdurham dimasukkan ke dalam piala gelas beralas Koran.
- 9) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 10) Diamati dan dihitung jumlah tabung yang bergas dengan bantuan tabel indeks APM.

Perhitungan :

$$\text{APM sampel} = \frac{\text{nilai APM tabel}}{100} \times \text{faktor pengenceran tengah}$$

15. Pengujian Bakteri *Salmonella* sp.

Metode : Cara tuang

Dasar :

Contoh berupa produk dilakukan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} , contoh dari setiap pengenceran dipipet sebanyak 1 ml lalu diteteskan ke dalam cawan petri steril untuk blanko. Diinkubasi selama 24-28 jam pada suhu 37°C . Hasil inkubasi dihitung dalam satu koloni.

Cara Kerja :

- 1) Dituangkan sebanyak 15 ml media Brilliant Green Agar (BGA) suhu 45°C ke dalam cawan dan digoyangkan membentuk angka delapan di atas meja kerja.
- 2) Setelah media membeku, siapkan hasil total coliform yang (+) keruh dan bergas dan ambil 1 mata ose
- 3) Digoreskan pada plate (zig-zag), lalu cawan diinkubasi pada suhu $30-35^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam
- 4) Diamati cawan petri yang mengandung biakkan, bila terbentuk koloni kecil transparan tidak berwarna atau pink sampai putih kadang dikelilingi zona pink sampai merah, maka *salmonella* sp. positif.

16. Perhitungan Jumlah Kapang dan Khamir

Metode : Cara tuang

Dasar :

Contoh berupa produk dilakukan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} dimana contoh dari tiap pengenceran dipipet sebanyak 1 ml lalu diteteskan ke dalam cawan petri steril kemudian dituangkan media PDA. Disiapkan pula cawan petri steril untuk blanko diinkubasi selama 48-72 jam pada suhu 37°C . Hasil inkubasi dihitung dalam 1 koloni

Cara Kerja :

- 1) Disiapkan tabung-tabung steril untuk pengenceran dan cawan petri steril dan diberi tabel pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 2) Dipipet 1 ml Buffered Pepton Water (BPW) dari tabung blanko ke cawan petri.

- 3) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 4) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} ke tabung pengenceran 10^{-2} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 5) Dipipet 1 ml contoh dari tabung pengenceran 10^{-2} ke tabung pengenceran 10^{-3} , dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam cawan petri.
- 6) Dituang \pm 10-15 mL media PDA (45°C steril) ke dalam cawan petri.
- 7) Media didiamkan hingga beku lalu cawan dibalik setelah itu diinkubasi pada suhu kamar (28°C) selama 3-5 hari.
- 8) Dihitung Jumlah Kapang dan jamur dengan *colonycounter*.
- 9) Dihitung jumlah koloni bakteri sesuai kaidah yang berlaku.

3.2 ANALISIS KEWIRAUSAHAAN

Tabel 2. Rincian Biaya Analisis Setiap Parameter

No	Parameter	Bahan	Jumlah	Harga
1	pH	Buffer pH 7.00	50 ml	Rp 14.500
		Buffer pH 4.00	50 ml	Rp 17.900
	Total pengeluaran			Rp 31.500
	Biaya Total (keuntungan 10%)			Rp 35.000
2	Kadar gula total (sukrosa)	HCl 37%	20 ml	Rp 9.640
		NaOH	0,3 gr	Rp 78,3
		Indikator PP	0,01 gram	Rp 109,6
		Larutan Luff	100 ml	Rp 66.300
		KI	0,8 gr	Rp 16,368
		H ₂ SO ₄ 97%	26 ml	Rp 4.960
		Na ₂ S ₂ O ₃	1,6 gr	Rp 1.116
		Kanji	0,05 gr	Rp 135
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000
	Total pengeluaran			Rp.110.000
	Biaya Total (keuntungan 25%)			Rp 140.000
3	Kadar Kalium	KCl padatan	0,1 gram	Rp 45.9
		Aquadest	1 Liter	Rp 16.000
	Total pengeluaran			Rp 17.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			Rp 20.000
4	Kadar Natrium	NaCl Pa	1,5 gram	Rp 715,5
		Aquadest	1 Liter	Rp 16.000
	Total pengeluaran			Rp 18.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			Rp 21.000
5	Kadar Chlorine	Sampel	50 ml	-
		H ₂ O ₂	5.ml	Rp 2.635
		Indikator PP	0,01 gram	Rp 109,6
		H ₂ SO ₄ (p)	5 ml	Rp 953,8
		NaOH padat	1 gram	Rp 261
		AgNO ₃	0,35 gram	Rp 11.155
		K ₂ CrO ₄	0,5 gram	Rp 2.659
		NaCl pa	0,2 gram	Rp 95,4
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000

	Total pengeluaran			Rp 26.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			Rp 32.000
6	Kadar Magnesium	Buffer pH 10.00	10 ml	Rp 5.070
		Indikator EBT	0,2 gram	Rp 5.234
		NaOH	0,45 gram	Rp 117,45
		KCN	0,1 gram	Rp 590
		Indicator murexid	0,2 gram	Rp 23.992
		EDTA	1.8 gram	Rp 11.448
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000
	Total pengeluaran			55.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			64.000
7	Kadar pengawet	Sample	10 gram	-
		NaOH	0,6 gram	Rp 156,6
		Buffer pH 4	45 ml	Rp 16.110
		Ether	250 ml	Rp 92.500
		Aseton	100 ml	Rp 20.040
		Indikator PP	0,01 gram	Rp 109,6
		H ₂ SO ₄ 97%	5,5 m	Rp 1.050
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000
	Total pengeluaran			Rp 138.000
	Biaya total (kentungan 20%)			Rp 166.000
8	Uji sakarin	Sample	30 ml	-
		HCl 37 %	12 ml	Rp 5.784
		Ether	60 ml	Rp 22.500
		Resorsinol	0,1 gram	Rp 730
		H ₂ SO ₄ 97%	5 ml	Rp 954,5
		NaOH	6 gram	Rp 1.566
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000
	Total pengeluaran			Rp 40.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			Rp 48.000
9	Uji siklamat	Sample	30 ml	-
		Arang aktif	5 gram	Rp 180
		HCl 37 %	6 ml	Rp 2.892
		BaCl ₂ .2H ₂ O	2,7 gram	Rp 102.859
		whatman 42	2.buah	Rp 11.300
		NaNO ₂	2 gram	Rp 2.776
		Aquadest	500 ml	Rp 8.000
	Total pengeluaran			Rp 130.000
	Biaya total (keuntungan 15%)			Rp 143.000

10	Cemaran logam Pb,Cu,Zn,Sn	Sample	10 ml	-
		HNO ₃ 60 %	20 ml	Rp 16.060
		Strandar Pb	50 ml	Rp 87.800
		Standar Cu	50 ml	Rp 85.600
		Standar Zn	50 ml	Rp 89.300
		Standar Sn	50 ml	Rp 79.800
		Aquabidest	2 Liter	Rp 212.000
	Total pengeluaran			Rp 275.000
Biaya total (keuntungan 20%)			Rp 330.000	
11	Cemaran logam Hg& As	HgCl	1,4 gram	Rp 15.326
		Aquabidest	1 Liter	Rp 106.000
		K ₂ S ₂ O ₈	1 gram	Rp 11.850
		(NH ₂ OH) ₂ .H ₂ SO ₄	2,5 gram	Rp200
		NaCl	2,5 gram	Rp 1.192
		KMnO ₄	2,5 gram	Rp 38.500
		H ₂ SO ₄ 98 %	20 ml	Rp 3.818
		HNO ₃ 60 %	10 ml	Rp 8.030
		SnCl ₂	1 gram	Rp 10.120
		NaBH ₄	0.6 gram	Rp 43.950
		Standar As	50 ml	Rp 76.300
		Aquabidest	1 Liter	Rp 106.000
		H ₂ SO ₄ 98 %	0,5 ml	Rp 95,5
		K ₂ S ₂ O ₈	1 gram	Rp 11.850
		HCl 37 %	20 ml	Rp 9.640
		KI	2 gram	Rp 40.920
	Total pengeluaran			Rp 700.000
Biaya total (keuntungan 25%)			Rp 840.000	
12	Angka Lempeng Total	PCA	3,75 gram	Rp 39.000
		NaCl	1,7 gram	Rp 810,9
	Total pengeluaran			Rp 40.000
	Biaya total (keuntungan 20%)			Rp 48.000
13	Coliform cara APM	BGGB	2.gram	Rp 5.800
		BPW	0,03 gram	Rp 57,882
		NaCl	1,7 gram	Rp 810,9
	Total pengeluaran			Rp 65.000
	Biaya total (keuntungan 20%)			Rp 78.000
14	Salmonella sp	BGA	0,75 gram	Rp 4.045
	Total pengeluaran			Rp 5.000
	Biaya total (keuntungan 20%)			Rp 6.000
15	Perhitungan kapang khamir	PDA	5,85 gram	Rp 12.875
		BPW	0,52 gram	Rp 1.003
		NaCl	1,7 gram	Rp 810,9
	Total pengeluaran			Rp 15.000
	Biaya total (keuntungan 20%)			Rp 18.000
JUMLAH TOTAL				Rp. 1.989.000

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL ANALISIS

Berdasarkan analisis sampel minuman isotonik merek “X” didapat data sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil analisis dibandingkan dengan SNI 01-4452-1998

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan	Hasil Analisis	Keterangan
1	Keadaan :				
1.1	Bau	-	Normal	Normal	Sesuai
1.2	Rasa	-	Normal	Normal	Sesuai
2.	pH	-	maks. 4.0	3,77	Sesuai
3.	Total gula sebagai sukrosa	%	min.5 %	1,17	<u>Tidak sesuai</u>
4.	Mineral :				
4.1	Natrium	mg/kg	maks. 800-1000	312,05	<u>Tidak Sesuai</u>
4.2	Kalium	mg/kg	maks. 125-175	433,86	<u>Tidak Sesuai</u>
4.3	Magnesium	mg/kg	-	4,61	-
4.4	Klorida	mg/kg	-	1325	-
5	Bahan tambahan makanan :				
5.1	Pengawet (Natrium Benzoat)	mg/kg	maks. 600	318	Sesuai
5.2	Pemanis Sakarin	-	-	Negatif	-
5.3	Pemanis Siklamat	-	-	Negatif	-
6.	Cemaran Logam :				
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	maks.0,3	< MDL (0,1078 ppm)	Sesuai
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	maks.2,0	< MDL (0,0181 ppm)	Sesuai
6.3	Seng (Zn)	mg/kg	maks.5,0	< MDL (0,0067 ppm)	Sesuai
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	maks.0,03	< MDL (2,7259 ppb)	Sesuai
6.5	Timah (Sn)	mg/kg	maks.40 (250,0*)	< MDL (2,9074 ppm)	Sesuai
7.	Arsen (As)	mg/kg	maks 0,1	< MDL (2,2594 ppb)	Sesuai
8.	Cemaran mikroba :				
8.1	Angka lempeng total	koloni/ml	maks. 2×10^2	< 2×10^2	Sesuai
8.2	Coliform	APM/ml	< 3	< 3	Sesuai
8.3	Salmonella	-	negatif	Negatif	Sesuai
8.4	Kapang	koloni/ml	maks.50	15	Sesuai
8.5	Khamir	koloni/ml	maks.50	< 50	Sesuai

*) kemasan kaleng

4.2 PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis kadar mineral laut dalam minuman isotonik merek “X” didapatkan bahwa :

Pengujian Fisika (Keadaan) dilakukan dengan metode organoleptik terhadap bau dan rasa pada produk.

Analisis parameter kimia diperoleh hasil pH sebesar 3,77 yang memenuhi persyaratan mutu. Kadar gula total sebagai sukrosa sebesar 1,17%, hasil tersebut tidak memenuhi persyaratan mutu karena kadar gula terlalu kecil dari standar yang digunakan. Kadar mineral Natrium 312,05 mg/kg, hasil tersebut tidak memenuhi standar yang digunakan (SNI), tetapi setelah dibandingkan dengan standar lain yaitu standar BPOM, hasil yang didapat sesuai dengan standar BPOM. Kalium 433,86 mg/kg, hasil tersebut tidak memenuhi standar yang digunakan karena kadarnya yang tinggi dari standar, namun hasil yang didapat membuktikan bahwa minuman isotonik merek “X” memiliki kandungan kalium yang tinggi namun tidak melampaui angka kecukupan mineral kalium setiap harinya. Magnesium 4,61 mg/kg dan Klorida 1325 mg/kg, merupakan parameter tambahan sehingga tidak ada standar kadar magnesium dan klorida. Kadar pengawet (Natrium Benzoat) 318 ppm, hasil sesuai dengan batas keberadaan pengawet sebagai natrium benzoate pada produk. Uji keberadaan pemanis sakarin maupun siklamat adalah negatif, tidak ada pemanis buatan yang ditambahkan ke dalam produk.

Pengujian Analisis Cemarkan Logam didapatkan hasil konsentrasi logam Timbal (Pb) <0,1078 ppm, Tembaga (Cu) <0,0181 ppm, Seng (Zn) <0,0067 ppm, Raksa (Hg) <2,7259 ppb, Timah (Sn) <2,9074 ppm, Arsen (As) <2,2594 ppb. Pengujian cemarkan logam dilakukan dengan AAS/SSA menunjukkan hasil yang didapat berada di bawah *Method Detection Limit (MDL)* sehingga konsentrasi logam dalam sampel tidak dapat dihitung atau sampel mengandung logam tersebut sangat kecil sehingga tidak dapat dideteksi oleh instrumen. Hasil yang didapat memenuhi persyaratan mutu Minuman Isotonik.

Pengujian Analisis Cemarkan Mikroba didapatkan Angka Lempeng Total (ALT) sebesar $<2,5 \times 10^2$ koloni/ml, Bakteri *Coliform* sebesar <3 APM/ml, keberadaan Bakteri *Salmonella sp.* adalah negatif, Kapang sebesar 15 koloni/ml, dan Khamir sebesar <50 koloni/ml. Hasil yang didapat

memenuhi persyaratan mutu Minuman Istonik. Analisis jumlah bakteri secara Angka Lempeng Total menunjukkan jumlah bakteri yang mungkin berada dan tumbuh dalam produk sampel, yang dapat memengaruhi kualitas dari produk itu sendiri. Bakteri *Coliform* merupakan bakteri yang biasanya tumbuh pada suatu larutan dan cairan yang juga memengaruhi kualitas produk apabila terdapat dalam sampel dalam jumlah yang cukup tinggi. Bakteri *Salmonella sp.* merupakan salah satu bakteri patogen yang keberadaannya sangat dihindari pada setiap produk pangan, karena merupakan parameter keamanan pangan. Apabila bakteri *Salmonella sp.* terdapat dalam produk pangan, maka akan menimbulkan dampak kesehatan bagi para konsumen. Kapang dan Khamir merupakan jenis fungi yang dapat hidup dalam produk pangan, keberadaan kapang dan khamir yang cukup tinggi dapat memengaruhi kualitas produk tersebut, khususnya jenis kapang dan khamir yang bersifat merugikan untuk konsumen.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Hasil analisis mineral laut dan uji mutu minuman isotonik merek “X” dibandingkan dengan SNI 01-4452-1998 tentang Minuman Isotonik yaitu secara keseluruhan standar parameter telah terpenuhi, hanya beberapa parameter seperti gula total sebagai sukrosa dan mineral (natrium dan kalium) yang tidak memenuhi standar yang digunakan.

5.2. SARAN

1. Karena produk Minuman Isotonik Merek “X” harus selalu dalam keadaan segar dan harus segera dihabiskan ketika segel telah dibuka, maka sebaiknya sampel sisa disimpan didalam lemari pendingin supaya ketika perlu dilakukan pengulangan sampel tidak cepat rusak dan dalam kondisi baik.
2. Sebaiknya ketika dilakukan proses destruksi sampel tidak terlalu banyak bersamaan dengan sampel-sampel yang lainnya ketika di ruang asam, karena proses destruksi bersamaan yang terlalu padat dapat juga memengaruhi suhu dan keefektifan proses destruksi, serta berpotensi bocornya ruang asam.

DAFTAR PUSTAKA

ABCPresident.2018.<http://abcpresident.com/en/product/nu-oceana/>.

Diakses pada tanggal 16 Juli 2018 pukul 20.00

Badan Standarisasi Nasional.1992.SNI 01-4452-1992 tentang Minuman Isotonik. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional.1992.SNI 01-2897-1992 tentang Cemaran Mikroba. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional.1992.SNI 01-2893-1992 tentang Cara Uji Pemanis Buatan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional.1992.SNI 01-2896-1992 tentang Cara Uji Cemaran Logam. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional.2018.SNI 01-6989-2018 tentang Air dan Air Limbah - Cara uji Arsen (As) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-generator hidrida. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Tim Laboratorium Mikrobiologi.2016.Lembar Kerja Siswa Laboratorium Mikrobiologi. Bogor. SMK-SMAK Bogor.

Winarno,F.G.1992.Kimia Pangan dan Gizi.Jakarta:PT. Gramedia Pustaka Utama.(Halaman 150 dan 128)

LAMPIRAN

Tabel 4. Standar BPOM Minuman Isotonik

LAMPIRAN V
PERATURAN KEPALA BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 13 TAHUN 2016
TENTANG
PENGAWASAN KLAIM PADA LABEL DAN IKLAN PANGAN
OLAHAN

KLAIM ISOTONIK¹

No	Parameter	Persyaratan
1.	Osmolalitas	250 - 340 miliOsmol/Kg
2.	Karbohidrat	
	2.1 Jenis karbohidrat yang dapat ditambahkan	Glukosa, maltodekstrin, sukrosa, dan fruktosa
	2.2 Kandungan karbohidrat	2 - 8%
	2.3 Fruktosa (jika ditambahkan)	Tidak lebih dari 5%
3.	Natrium	200 - 690 mg/L
4.	Kalium	125 - 200 mg/L
5.	Peruntukkan	"Untuk yang beraktivitas hingga berkeringat dan memerlukan penggantian elektrolit dengan cepat".

Tabel 5. Angka Kecukupan Mineral Yang Dianjurkan Untuk Tubuh Per Hari



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

-9-

Tabel 3.

Angka Kecukupan Mineral yang dianjurkan untuk orang Indonesia
(perorang perhari)

Kelompok umur	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Natrium (mg)	Kalium (mg)	Mangan (mg)	Tembaga (mcg)	Kromium (mcg)	Besi (mg)	Iodium (mcg)	Seng (mg)	Selenium (mcg)	Fluor (mg)
Bayi / Anak													
0 - 6 bulan	200	100	30	120	500	-	200	-	-	90	-	5	-
7 - 11 bulan	250	250	55	200	700	0.6	220	6	7	120	3	10	0.4
1-3 tahun	650	500	60	1000	3000	1.2	340	11	8	120	4	17	0.6
4-6 tahun	1000	500	95	1200	3800	1.5	440	15	9	120	5	20	0.9
7-9 tahun	1000	500	120	1200	4500	1.7	570	20	10	120	11	20	1.2
Laki-laki													
10-12 tahun	1200	1200	150	1500	4500	1.9	700	25	13	120	14	20	1.7
13-15 tahun	1200	1200	200	1500	4700	2.2	800	30	19	150	18	30	2.4
16-18 tahun	1200	1200	250	1500	4700	2.3	890	35	15	150	17	30	2.7
19-29 tahun	1100	700	350	1500	4700	2.3	900	35	13	150	13	30	3.0
30-49 tahun	1000	700	350	1500	4700	2.3	900	35	13	150	13	30	3.1
50-64 tahun	1000	700	350	1300	4700	2.3	900	30	13	150	13	30	3.1
65-80 tahun	1000	700	350	1200	4700	2.3	900	30	13	150	13	30	3.1
80+ tahun	1000	700	350	1200	4700	2.3	900	30	13	150	13	30	3.1
Perempuan													
10-12 tahun	1200	1200	155	1500	4500	1.6	700	21	20	120	13	20	1.9
13-15 tahun	1200	1200	200	1500	4500	1.6	800	22	26	150	16	30	2.4
16-18 tahun	1200	1200	220	1500	4700	1.6	890	24	26	150	14	30	2.5



MENTERI KESEHATAN
REPUBLIK INDONESIA

-10-

Kelompok umur	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Natrium (mg)	Kalium (mg)	Mangan (mg)	Tembaga (mcg)	Kromium (mcg)	Besi (mg)	Iodium (mcg)	Seng (mg)	Selenium (mcg)	Fluor (mg)
19-29 tahun	1100	700	310	1500	4700	1,8	900	25	26	150	10	30	2,5
30-49 tahun	1000	700	320	1500	4700	1,8	900	25	26	150	10	30	2,7
50-64 tahun	1000	700	320	1300	4700	1,8	900	20	12	150	10	30	2,7
65-80 tahun	1000	700	320	1200	4700	1,8	900	20	12	150	10	30	2,7
80+ tahun	1000	700	320	1200	4700	1,8	900	20	12	150	10	30	2,7
Hamil (+an)													
Trimester 1	+200	+0	+40	+0	+0	+0,2	+100	+5	+0	+70	+2	+5	+0
Trimester 2	+200	+0	+40	+0	+0	+0,2	+100	+5	+9	+70	+4	+5	+0
Trimester 3	+200	+0	+40	+0	+0	+0,2	+100	+5	+13	+70	+10	+5	+0
Menyusui (+an)													
6 bln pertama	+200	+0	+0	+0	+400	+0,8	+400	+20	+6	+100	+5	+10	+0
6 bln kedua	+200	+0	+0	+0	+400	+0,8	+400	+20	+8	+100	+5	+10	+0



LAMPIRAN 1. PENENTUAN TOTAL GULA (SUKROSA)

Tabel 6. Data penimbangan Sampel Total Gula (Sukrosa)

	SIMPLO	DUPLO
Bobot wadah + contoh	67,6295 gram	65,2450 gram
Bobot wadah kosong	65,6185 gram	63,2350 gram
Bobot contoh	2,0110 gram	2,0100 gram

Tabel 7. Data titrasi Penetapan Total Gula (Sukrosa)

Pengulangan	Titran	Vp (mL)	Np	fp	Indikator	Perubahan Warna
SIMPLO	Na ₂ S ₂ O ₃	23,90	0,1008 N	50 x	Ind. Kanji	Krem – Putih susu
DUPLO		23,70				
BLANKO		24,10				

✓ SIMPLO

$$V_p \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_b - V_p) \cdot N_p}{0,1}$$

$$V_p \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(24,10 - 23,90) \cdot 0,1008}{0,1} = 0,2016$$

$$\frac{1 - 0}{0,2 - 0} = \frac{2,4 - 0}{X - 0} \Rightarrow \frac{1}{0,2} = \frac{2,4}{X}, X = 0,48$$

$$\% \text{ gula sesudah inversi} = \frac{V_2 \times fp}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ gula sesudah inversi} = \frac{0,48 \times 50}{2011,0} \times 100\% = 1,19 \%$$

$$\% \text{ gula total} = 0,95 \times 1,19\% = 1,13\%$$

✓ DUPLO

$$V_p \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(V_b - V_p) \cdot N_p}{0,1}$$

$$V_p \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{(24,10 - 23,70) \cdot 0,1008}{0,1} = 0,4032$$

$$\frac{1 - 0}{0,4 - 0} = \frac{2,4 - 0}{X - 0} \Rightarrow \frac{1}{0,4} = \frac{2,4}{X}, X = 0,96$$

$$\% \text{ gula sesudah inversi} = \frac{V_2 \times fp}{w} \times 100\%$$

$$\% \text{ gula sesudah inversi} = \frac{0,96 \times 50}{2010,0} \times 100\% = 2,39 \%$$

$$\% \text{ gula total} = 0,95 \times 2,39\% = 2,27\%$$

LAMPIRAN 2. KADAR MINERAL NATRIUM

Tabel 8. Data Pengamatan Mineral Na

Konsentrasi (ppm)	% Emisi	Slope = 2,068 Intercept = 2,033 R ² = 0,9926
0	0	
5	12,6	
10	24,9	
15	34,3	
20	43,6	
25	51,9	
SIMPLO	19,8	
DUPLO	34,3	
TRIPLO	34,3	
BLANKO SAMPEL	0	

Perhitungan diambil % Emisi yang terdekat yaitu DUPLO dan TRIPLO

✓ DUPLO

$$\text{ppm duplo} = \frac{\% \text{Emisi} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times Fp$$

$$\text{ppm duplo} = \frac{34,3 - 2,033}{2,068} \times 20 = 312,05 \text{ ppm}$$

✓ TRIPLO

$$\text{ppm triplo} = \frac{\% \text{Emisi} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times Fp$$

$$\text{ppm triplo} = \frac{34,3 - 2,033}{2,068} \times 20 = 312,05 \text{ ppm}$$

✓ Rata-Rata

$$\text{rata - rata} = \frac{312,05 + 312,05}{2} = 312,05 \text{ ppm}$$

✓ RPD

$$\text{RPD} = \frac{|312,05 - 312,05| \text{ ppm}}{312,05 \text{ ppm}} \times 100\% = 0\%$$

LAMPIRAN 3. KADAR MINERAL KALIUM

Tabel 9. Data Pengamatan Mineral K

Konsentrasi (ppm)	% Emisi	Slope = 1,3725 Intercept = -1,423 $R^2 = 0,9926$
0	0	
5	4,8	
10	11,4	
15	18,6	
20	25,3	
25	34,3	
SIMPLO	19,3	
DUPLO	28,6	
TRIPLO	28,1	
BLANKO SAMPEL	0	

Perhitungan diambil % Emisi yang terdekat yaitu DUPLO dan TRIPLO

✓ DUPLO

$$\text{ppm duplo} = \frac{\% \text{Emisi} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times Fp$$

$$\text{ppm duplo} = \frac{28,6 - (-1,423)}{1,3725} \times 20 = 437,50 \text{ ppm}$$

✓ TRIPLO

$$\text{ppm triplo} = \frac{\% \text{Emisi} - \text{Intercept}}{\text{Slope}} \times Fp$$

$$\text{ppm triplo} = \frac{28,1 - (-1,423)}{1,3725} \times 20 = 430,22 \text{ ppm}$$

✓ Rata-Rata

$$\text{rata - rata} = \frac{437,50 + 430,22}{2} = 433,86 \text{ ppm}$$

✓ RPD

$$\text{RPD} = \frac{|437,50 - 430,22| \text{ ppm}}{433,86 \text{ ppm}} \times 100\% = 1,68\%$$

LAMPIRAN 4. KADAR MINERAL MAGNESIUM

Tabel 10. Data Pengamatan Mineral Mg (Kesadahan Total)

Pengulangan	Titran	Vp (mL)	Np	fp	Indikator	Perubahan Warna
SIMPLO	EDTA 0,01	0,70	0,0092 M	-	Ind. EBT	Ungu – Biru
DUPLO	M	0,65				

✓ SIMPLO

$$\text{Kesadahan Total (mg CaCO}_3\text{/L)} = \frac{V \text{ EDTA} \times M \text{ EDTA} \times \text{Mr CaCO}_3}{V \text{ sampel}} \times 1000$$

$$\text{Kesadahan Total (mg CaCO}_3\text{/L)} = \frac{0,70 \times 0,0092 \times 100}{25} \times 1000 = 25,76 \text{ ppm}$$

✓ DUPLO

$$\text{Kesadahan Total (mg CaCO}_3\text{/L)} = \frac{V \text{ EDTA} \times M \text{ EDTA} \times \text{Mr CaCO}_3}{V \text{ sampel}} \times 1000$$

$$\text{Kesadahan Total (mg CaCO}_3\text{/L)} = \frac{0,65 \times 0,0092 \times 100}{25} \times 1000 = 23,92 \text{ ppm}$$

Tabel 11. Data Pengamatan Mineral Mg (Kesadahan Parsial)

Pengulangan	Titran	Vp (mL)	Np	fp	Indikator	Perubahan Warna
SIMPLO	EDTA 0,01	0,40	0,0092 M	-	Ind. Calcon 0,5 %	Merah – Biru
DUPLO	M	0,40				

✓ SIMPLO

$$\text{Kesadahan Parsial} = \frac{V \text{ EDTA} \times M \text{ EDTA} \times \text{Mr Ca}}{V \text{ sampel}} \times 1000$$

$$\text{Kesadahan Parsial} = \frac{0,40 \times 0,0092 \times 40}{25} \times 1000 = 5,89 \text{ ppm}$$

✓ DUPLO

$$\text{Kesadahan Parsial} = \frac{V \text{ EDTA} \times M \text{ EDTA} \times \text{Mr Ca}}{V \text{ sampel}} \times 1000$$

$$\text{Kesadahan Parsial} = \frac{0,40 \times 0,0092 \times 40}{25} \times 1000 = 5,89 \text{ ppm}$$

▪ **ppm Mg**

✓ **SIMPLO**

$$\text{ppm Mg} = (\text{Kesadahan Total} - \text{Kesadahan Parsial}) \frac{\text{Ar Mg}}{\text{Mr } \text{CaCO}_3}$$

$$\text{ppm Mg} = (25,76 - 5,89) \frac{24,3}{100} = 4,83 \text{ ppm}$$

✓ **DUPLO**

$$\text{ppm Mg} = (\text{Kesadahan Total} - \text{Kesadahan Parsial}) \frac{\text{Ar Mg}}{\text{Mr } \text{CaCO}_3}$$

$$\text{ppm Mg} = (23,92 - 5,89) \frac{24,3}{100} = 4,38 \text{ ppm}$$

✓ **Rata-Rata**

$$\text{rata - rata} = \frac{4,83 + 4,38}{2} = 4,61 \text{ ppm}$$

LAMPIRAN 5. KADAR MINERAL KLORIDA

Tabel 12. Data Pengamatan Mineral Cl

Pengulangan	Bobot sampel	Vp (mL)	Np	fp	Indikator	Perubahan Warna
SIMPLO	10 mL	13,0	AgNO ₃ 0,0287 N	-	Ind. K ₂ Cr ₂ O ₇	Larutan
DUPLO		13,0				kuning – Endapan merah bata

✓ SIMPLO

$$\text{Kadar Cl} = \frac{V \text{ AgNO}_3 \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{Mr Cl}}{\text{mg sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Cl} = \frac{13,0 \times 0,0287 \text{ N} \times 35,5}{10.000} \times 100 \% = 0,1325 \% = 1325 \text{ ppm}$$

✓ DUPLO

$$\text{Kadar Cl} = \frac{V \text{ AgNO}_3 \times N \text{ AgNO}_3 \times \text{Mr Cl}}{\text{mg sampel}} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Cl} = \frac{13,0 \times 0,0287 \text{ N} \times 35,5}{10.000} \times 100 \% = 0,1325 \% = 1325 \text{ ppm}$$

✓ Rata-Rata

$$\text{rata – rata} = \frac{1325 + 1325}{2} = 1325 \text{ ppm}$$

✓ RPD

$$\text{RPD} = \frac{|1325 - 1325| \text{ ppm}}{1325 \text{ ppm}} \times 100\% = 0\%$$

LAMPIRAN 6. KADAR PENGAWET (NATRIUM BENZOAT)

Tabel 13. Data Pengamatan Kadar Pengawet (Natrium Benzoat)

Pengulangan	Bobot sampel	Vp (mL)	Np	fp	Indikator	Perubahan Warna
SIMPLO		20,00				Tak
DUPLO	15 mL	20,70	NaOH 0,0469 N	-	Ind. PP	berwarna – Merah muda seulas

✓ **SIMPLO (kemasan : 460 mL)**

1 mL 0,05 N NaOH = 0,0072 gram Na benzoat

20,00 mL 0,05 N NaOH = 0,144 gram Na benzoat

$$0,144 \text{ gram Na Benzoat} / 0,46 \text{ L} = 313 \text{ ppm}$$

✓ **DUPLO (kemasan : 460 mL)**

1 mL 0,05 N NaOH = 0,0072 gram Na benzoat

20,70 mL 0,05 N NaOH = 0,149 gram Na benzoat

$$0,149 \text{ gram Na Benzoat} / 0,46 \text{ L} = 323 \text{ ppm}$$

✓ **Rata-Rata**

$$\text{rata - rata} = \frac{313 + 323}{2} = 318 \text{ ppm}$$

✓ **RPD**

$$\text{RPD} = \frac{|313 - 323| \text{ ppm}}{318 \text{ ppm}} \times 100\% = 3,14\%$$

LAMPIRAN 7. UJI KUALITATIF PEMANIS SAKARIN

Tabel 14. Data Pengamatan Uji Kualitatif Sakarin

Identifikasi Sampel	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Minuman Isotonik Merek "X" pH (pH universal) = 4	Tidak terjadi perubahan warna Tidak terbentuk larutan <i>Hijau Floresein</i>	Sampel Minuman Isotonik Merek "X" NEGATIF (-) Sakarin

LAMPIRAN 8. UJI KUALITATIF PEMANIS SIKLAMAT

Tabel 15. Data Pengamatan Uji Kualitatif Siklalat

Identifikasi Sampel	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Minuman Isotonik Merek "X" pH (pH universal) = 4	Tidak terjadi perubahan warna Tidak terbentuk endapan putih BaSO_4	Sampel Minuman Isotonik Merek "X" NEGATIF (-) Siklalat

LAMPIRAN 9. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Timbal (Pb)

Tabel 16. Data Pengamatan Cemar Logam Pb

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Slope = 0,0102 Intercept = $1,4824 \times 10^{-3}$ $R^2 = 0,9994$
0	0	
1	0,0117	
3	0,033	
6	0,0642	
9	0,0938	
12	0,1228	
SIMPLO	0,0002	
DUPLO	0,0009	
BLANKO SAMPEL	-0,0001	

Limit Deteksi

LD1	0,0013
LD2	0,0013
LD3	0,0013
LD4	0,0013
LD5	0,0013
LD6	0,0013
LD7	0,0010
LD8	0,0010
LD9	0,0009
LD10	0,0009

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (1,8378 \times 10^{-4})$$

$$\text{Abs SD} = 1,10 \times 10^{-3} = 0,0011$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0011}{0,0102} = 0,1078 \text{ ppm}$$

Abs < MDL (0,1078 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam Pb dalam sampel tidak dihitung

LAMPIRAN 10. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Tembaga (Cu)

Tabel 17. Data Pengamatan Cemar Logam Cu

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Slope = 0,0280 Intercept = $3,41 \times 10^{-4}$ $R^2 = 0,9998$
0	0	
0,5	0,0152	
1	0,0275	
2	0,0567	
3	0,0849	
4	0,1121	
SIMPLO	0,0009	
DUPLO	0,0010	
BLANKO SAMPEL	0,0008	

Limit Deteksi

LD1	0,0023
LD2	0,0023
LD3	0,0024
LD4	0,0025
LD5	0,0025
LD6	0,0025
LD7	0,0025
LD8	0,0025
LD9	0,0024
LD10	0,0025

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (18,4327 \times 10^{-5})$$

$$\text{Abs SD} = 5,0596 \times 10^{-4} = 0,0005$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0005}{0,0280} = 0,0181 \text{ ppm}$$

Abs < MDL (0,0181 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam Cu dalam sampel.tidak dihitung

LAMPIRAN 11. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Seng (Zn)

Tabel 18. Data Pengamatan Cemar Logam Zn

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Slope = 0,2325 Intercept = 0,0113 $R^2 = 0,9997$
0	0	
0,2	0,0644	
0,4	0,1059	
0,8	0,2047	
1,2	0,2933	
1,6	0,3763	
SIMPLO (-0,01)	0,0166	
DUPLO (0,81)	0,2016	
TRIPLO (0,80)	0,7999	
TETRAPLO (-0,01)	0,0166	
BLANKO SAMPEL	0,0008	

Perhitungan diambil Absorbansi yang terdekat yaitu SIMPLO dan TETRAPLO

Limit Deteksi

LD1	0,0097
LD2	0,0097
LD3	0,0097
LD4	0,0096
LD5	0,0095
LD6	0,0102
LD7	0,0102

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (2,6095 \times 10^{-4})$$

$$\text{Abs SD} = 1,5657 \times 10^{-3} = 0,0016$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0016}{0,2325} = 0,00673 \text{ ppm}$$

Konsentrasi sampel < MDL (0,0067 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam Zn dalam sampel tidak dihitung

LAMPIRAN 12. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Raksa (Hg)

Tabel 19. Data Pengamatan Cemar Logam Hg

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Slope = $1,2473 \times 10^{-3}$ Intercept = $-6,65 \times 10^{-3}$ $R^2 = 0,9899$
0	0	
10	0,0644	
25	0,1059	
75	0,2047	
100	0,2933	
SIMPLO	-0,0043	
DUPLO	0,0032	
BLANKO SAMPEL	-0,0057	

Limit Deteksi

LD1	0,0112
LD2	0,0110
LD3	0,0110
LD4	0,0114
LD5	0,0113
LD6	0,0117
LD7	0,0121
LD8	0,0111
LD9	0,0122
LD10	0,0126

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (5,6411 \times 10^{-4})$$

$$\text{Abs SD} = 3,3847 \times 10^{-3} = 0,0034$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0034}{1,2473 \times 10^{-3}} = 2,7259 \text{ ppm}$$

Abs < MDL (2,7259 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam Hg dalam sampel tidak dihitung

LAMPIRAN 13. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Timah (Sn)

Tabel20. Data Pengamatan Cemar Logam Sn

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Slope = $8,9428 \times 10^{-4}$ Intercept = $3,8095 \times 10^{-5}$ $R^2 = 0,9979$
0	0	
5	0,0048	
10	0,0091	
15	0,0130	
20	0,0175	
25	0,0229	
SIMPLO	-0,0012	
DUPLO	-0,0015	
BLANKO SAMPEL	-0,0004	

Perhitungan diambil Absorbansi yang terdekat yaitu SIMPLO dan TETRAPLO

Limit Deteksi

LD1	0,0037
LD2	0,0036
LD3	0,0037
LD4	0,0041
LD5	0,0038
LD6	0,0032
LD7	0,0029
LD8	0,0033
LD9	0,0040
LD10	0,0028

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (4,4334 \times 10^{-4})$$

$$\text{Abs SD} = 2,6600 \times 10^{-3} = 0,0026$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0026}{8,9428 \times 10^{-4}} = 2,9074 \text{ ppm}$$

Abs < MDL (2,9074 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam Sn dalam sampel tidak dihitung

LAMPIRAN 14. KONSENTRASI CEMARAN LOGAM Arsen (As)

Tabel 21. Data Pengamatan Cemar Logam As

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Slope = $1,1834 \times 10^{-3}$ Intercept = $1,7371 \times 10^{-3}$ $R^2 = 0,9956$
0	0	
10	0,0123	
25	0,0312	
50	0,0664	
75	0,0915	
100	0,1168	
SIMPLO	-0,0017	
DUPLO	-0,0022	
BLANKO SAMPEL	-0,0026	

Perhitungan diambil Absorbansi yang terdekat yaitu SIMPLO dan TETRAPLO

Limit Deteksi

LD1	0,0100
LD2	0,0104
LD3	0,0106
LD4	0,0109
LD5	0,0115
LD6	0,0112
LD7	0,0112
LD8	0,0110
LD9	0,0124

$$\text{Abs SD} = 6 \times \text{SD}$$

$$\text{Abs SD} = 6 \times (6,9061 \times 10^{-4})$$

$$\text{Abs SD} = 4,1437 \times 10^{-3} = 0,0041$$

$$LD/MDL = \frac{\text{Abs SD}}{\text{Slope}}$$

$$LD/MDL = \frac{0,0041}{1,1834 \times 10^{-3}} = 2,2594 \text{ ppm}$$

Abs < MDL (2,2594 ppm) maka konsentrasi Cemar Logam As dalam sampel tidak dihitung

LAMPIRAN 16. CEMARAN MIKROBA ANGKA LEMPENG TOTAL

Tabel 22. Data Pengamatan Angka Lempeng Total

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
SIMPLO	0	0	0	0
DUPLO	0	0	0	
Rata-rata jumlah SIMPLO dan DUPLO	0	0	0	

LAMPIRAN 17. CEMARAN MIKROBA *COLIFORM* CARA APM

Tabel 23. Data Pengamatan *Coliform* cara APM

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
SIMPLO	-	-	-	-
DUPLO	-	-	-	
Rata-rata jumlah SIMPLO dan DUPLO	0	0	0	

LAMPIRAN 18. CEMARAN MIKROBA *Salmonella sp.* CARA TUANG

Tabel 24. Data Pengamatan *Salmonella sp.* cara Tuang

Jenis Pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
	BGA			Negatif	Tidak ada warna koloni yang terbentuk sesuai warna bakteri
<i>Salmonella</i> <i>sp.</i>	LIA	37°C	24 jam	Negatif	

LAMPIRAN 19. CEMARAN MIKROBA KAPANG DAN KHAMIR

Tabel 25. Data Pengamatan Kapang dan Khamir

Perlakuan	Pengenceran						Blanko
	10^{-1}		10^{-2}		10^{-3}		
	Kapang	Khamir	Kapang	Khamir	Kapang	Khamir	
SIMPLO	0	0	0	0	0	0	0
DUPLO	1	0	0	0	0	0	
Rata-rata jumlah SIMPLO dan DUPLO	1	0	0	0	0	0	