

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas segala rahmat, karunia, serta taufik dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Laporan Praktikum Kimia Terpadu yang berjudul Analisis Mutu Minuman Sari Buah Apel Merek “X”. Laporan yang dibuat ini merupakan bentuk pertanggung jawaban dari kegiatan praktikum kimia terpadu kelas XIII yang telah dilaksanakan sejak bulan Agustus hingga Desember 2018 yang bertempat di SMK-SMAK Bogor.

Pada Kesempatan kali ini, izinkan kami untuk mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kami kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan masukan kepada kami dalam menyelesaikan makalah ini, Terutama kami ucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dwika Riandari, M.Si. Selaku Kepala Sekolah SMK-SMAK Bogor
2. Ibu Ir. Tin Kartini, M.Si. Selaku Kepala Laboratorium SMK-SMAK Bogor
3. Ibu Pusporini, S.Pd. Selaku Pembimbing Kelompok Praktik Kimia Terpadu 65 yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam melaksanakan Praktik Kimia Terpadu.
4. Staf Guru dan Karyawan SMK-SMAK Bogor yang telah membantu dan memberikan sarana dan prasarana kepada kami dalam menyelesaikan kegiatan Praktik Kimia Terpadu yang kami lakukan.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan berkah dan rahmat-Nya bagi kita semua, terimakasih untuk bantuan nya, semoga juga dapat menjadi amal ibadah dihadapan-Nya. Amin.

Kami menyadari bahwa masih banyak terdapat kesalahan dalam penyusunan makalah ini, maka dari itu kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan, guna perbaikan dikemudian hari.

Bogor, Desember 2018

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Pentingnya Masalah	2
C. Tujuan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Minuman Sari Buah	3
B. Sari Buah	3
C. Apel	4
D. Asam Malat	6
E. Gula	7
F. Air Minum	7
G. Natrium Benzoat	7
BAB III METODE ANALISIS	9
A. Persiapan Contoh	9
B. Pengujian Sensorik (Organoleptik)	9
C. Pengujian Padatan Terlarut	10
D. Pengujian Tingkat Keasaman	11
E. Uji Pemanis Sakarin	13
F. Uji Pemanis Siklamat	14
G. Penetapan kadar Pengawet Natrium Benzoat	12
H. Analisis Cemarkan Logam Kadmium	15
I. Analisis Cemarkan Logam Timbal	16
J. Analisis Cemarkan Logam Timah	17
K. Analisis Cemarkan Logam Arsen	19
L. Analisis Cemarkan Logam Raksa	20
M. Penentuan Angka Lempeng Total	21
N. Penentuan Jumlah Kapang dan Khamir	22
O. Penentuan Bakteri <i>Coliform</i>	23
P. Pengujian Bakteri Patogen	24
Q. Analisis Kewirausahaan	24

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
A. Kesimpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi apel	4
Tabel 2. Komposisi gizi buah apel	5
Tabel 3. Sifat fisika asam malat	6
Tabel 4. Sifat fisika Natrium Benzoat	8
Tabel 5. Rincian biaya untuk penetapan padatan terlarut	25
Tabel 6. Rincian biaya untuk Penetapan kadar keasaman (konvensional)	25
Tabel 7. Rincian biaya untuk penetapan kadar keasaman (instrumen)	26
Tabel 8. Rincian biaya untuk penetapan kadar pengawet natrium benzoat	26
Tabel 9. Rincian biaya untuk uji kualitatif pemanis sakarin	27
Tabel 10. Rincian biaya untuk uji kualitatif pemanis siklamat	27
Tabel 11. Rincian biaya untuk analisis cemaran logam Timbal	28
Tabel 12. Rincian biaya untuk analisis cemaran logam Cadmium	28
Tabel 13. Rincian biaya untuk analisis cemaran logam Timah	29
Tabel 14. Rincian biaya untuk analisis cemaran logam Arsen	29
Tabel 15. Rincian biaya untuk analisis cemaran logam Raksa	30
Tabel 16. Rincian biaya analisis untuk Angka Lempeng Total	30
Tabel 17. Rincian biaya analisis untuk koliform	31
Tabel 18. Rincian biaya analisis untuk Bakteri patogen Eschericia coli	31
Tabel 19. Rincian biaya analisis untuk bakteri patogem Staphylococcus aureus	31
Tabel 20. Rincian biaya analisis untuk Bakteri patogen Salmonella sp.	32
Tabel 21. Rincian biaya analisi untuk Kapang dan Khamir	32
Tabel 22. Hasil Analisis	32
Tabel 23. Hasil Analisis penetapan tambahan	33
Tabel 24. Deret standar logam Cd	41
Tabel 25. Limit deteksi logam Cd	42
Tabel 26. Sampel logam Cd	42
Tabel 27. Deret standar logam Pb	43
Tabel 28. Limit deteksi logam Pb	43
Tabel 29. Sampel logam Pb	43
Tabel 30. Deret standar logam Sn	44
Tabel 31. Limit deteksi logam Sn	44
Tabel 32. Sampel logam Sn	44

Tabel 33. Deret standar logam Hg	45
Tabel 34. Limit deteksi logam Hg	45
Tabel 35. Sampel logam Hg	45
Tabel 36. Deret standar logam As	46
Tabel 37. Limit deteksi logam As	46
Tabel 38. Sampel logam As	46
Tabel 39. Pemipetan 1 angka lempeng total	47
Tabel 40. pemipetan 2 angka lempeng total	47
Tabel 41. Pemipetan 1 bakteri coliform cara APM	48
Tabel 42. Pemipetan 2 bakteri coliform cara APM	48
Tabel 43. Pemipetan 1 pengujian bakteri E.coli	48
Tabel 44. Pemipetan 2 pengujian bakteri E.coli	49
Tabel 45. Pemipetan 1 pengujian bakteri Staphylococcus aureus	49
Tabel 46. Pemipetan 2 pengujian bakteri Staphylococcus aureus	49
Tabel 47. Pemipetan 1 pengujian bakteri Salmonella sp.	49
Tabel 48. Pemipetan 2 pengujian bakteri Salmonella sp.	50
Tabel 49. Pemipetan 1 penetapan jumlah kapang dan khamir	50
Tabel 50. Pemipetan 2 penetapan jumlah kapang dan khamir	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Minuman Sari Buah	3
Gambar 2. Apel	6
Gambar 3. Gula	7

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah adalah produk yang tumbuh dari tanaman yang berbunga yang memiliki fungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan dan sebagai wadah biji, serta sumber vitamin dan serat tinggi. Kandungan tersebut menjadikan buah sebagai sumber utama pemenuhan kebutuhan vitamin. Meskipun memiliki manfaat penting, seringkali masyarakat enggan untuk mengonsumsinya karena malas mengupas kulit buah, maupun bosan mengonsumsi dalam bentuk produk yang sama. Oleh sebab itu dibuatlah produk industri yang berbahan dasar buah. Salah satunya adalah minuman sari buah.

Apel merupakan salah satu buah klimakterik yang sering dijumpai karena produksi yang melimpah di Indonesia. Salah satu daerah penghasil buah apel di Indonesia adalah kota Batu. Menurut data Dinas Pertanian dan Kehutanan Pemerintah Kota Batu, produksi apel sebesar 24.625 ton per tahun (Nugraha, 2011). Umumnya buah apel banyak dikonsumsi dalam bentuk segar, namun saat ini telah diupayakan pengolahan buah apel menjadi berbagai produk seperti keripik, sambal apel, cuka apel dan sari buah.

Vitamin merupakan salah satu komponen mikro dalam pangan yang berfungsi sebagai prekursor koenzim dalam metabolisme tubuh dan pertumbuhan normal yang tidak diproduksi oleh tubuh. Meskipun jumlah vitamin yang diperlukan tubuh sedikit, namun defisiensi vitamin dapat mempengaruhi fungsi tubuh seperti, gangguan penglihatan (vitamin A), beri-beri (vitamin B), hingga hemofilia (vitamin K). Selain itu, kekurangan vitamin menyebabkan tubuh kekurangan serat. Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Kementerian Kesehatan 2013, masyarakat Indonesia masih kekurangan konsumsi sayur dan buah hingga 93,5%. Akibatnya tubuh kekurangan serat yang dapat mengakibatkan timbulnya berbagai macam penyakit seperti sulit buang air besar, gangguan pencernaan, obesitas, hingga gangguan jantung.

Menurut Standar Nasional Indonesia (Nomor 3719:2014), minuman sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan mencampur air minum, sari buah, atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian lain dari satu jenis buah atau lebih, dengan atau tanpa penambahan gula, bahan pangan lainnya, bahan tambahan pangan yang diizinkan. Pembuatan sari buah dimaksudkan untuk menganekaragamkan pangan, meningkatkan nilai ekonomi,

memperpanjang masa simpan dan mempertahankan atau memperbaiki mutu gizi buah. Proses pembuatan sari buah pada umumnya sama, yaitu penghancuran daging buah masak yang masih segar kemudian dipres. Sari buah yang diperoleh kemudian disaring, dibotolkan dan disterilisasi supaya tahan lama (Astawan, 1991; Sa'adah dan Teti, 2015).

B. Rumusan Masalah

1. Apa saja zat-zat yang terkandung dalam minuman sari buah?
2. Apa manfaat mengonsumsi minuman sari buah?
3. Bagaimana tahapan analisis minuman sari buah?

C. Tujuan

1. Memenuhi tugas akhir selaku siswa tingkat akhir di Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor
2. Mengetahui zat-zat yang terkandung dalam minuman sari buah
3. Mengetahui manfaat mengonsumsi minuman sari buah
4. Mengetahui tahapan analisis minuman sari buah

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Minuman Sari Buah

Pengertian minuman sari buah yang dikemukakan dalam SNI nomor 3719.2014, tentang minuman sari buah adalah minuman yang diperoleh dengan mencampur air minum, sari buah atau campuran sari buah yang tidak difermentasi, dengan bagian lain dari satu jenis buah atau lebih, dengan atau tanpa penambahan pemanis, bahan pangan lain, atau bahan tambahan pangan yang diizinkan. Dalam minuman sari buah biasanya terkandung sari buah kurang lebih sebanyak 35% - 89%.



Gambar 1. Minuman Sari Buah

B. Sari Buah

Sari buah adalah cairan yang bisa diperoleh dengan cara memeras buah yang dapat disaring ataupun tidak, tidak mengalami fermentasi, dan bisa diminum secara langsung. Hampir semua jenis buah dapat diolah menjadi sari buah, terutama buah-buah yang memiliki aroma tajam. Untuk membuat sari buah, harus dipilih buah yang matang dan tidak terasa sepat. Tahap pembuatan sari buah berbeda-beda disesuaikan dengan jenis buahnya. Namun, prinsip utama dari pembuatan sari buah sama, yaitu menghancurkan daging buah yang matang dan segar, kemudian dipres. Hasil pengepresan tersebut harus disaring, dimasukkan ke dalam botol, kemudian disterilkan agar tahan lama.

Sari buah yang dihasilkan biasanya keruh dan mengandung endapan dari kadar pektin yang tinggi. Semakin tinggi kadar pektin, sari buah yang dihasilkan akan semakin keruh. Pada minuman sari buah dapat ditambahkan bahan pengawet, seperti asam sitrat dan natrium benzoat. Meskipun demikian,

penambahan bahan pengawet tidak boleh berlebihan supaya tidak membahayakan kesehatan

Pada prinsipnya dikenal 2 (dua) macam sari buah, yaitu :

1. Sari buah encer (dapat langsung diminum), yaitu cairan buah yang diperoleh dari pengepresan daging buah, dilanjutkan dengan penambahan air dan pemanis.
2. Sari buah pekat/sirup, yaitu cairan yang dihasilkan dari pengepresan daging buah dan dilanjutkan dengan proses pemekatan, baik dengan cara pendidihan biasa maupun dengan cara lain seperti penguapan dengan hampa udara, dan lain-lain. Sirup ini tidak dapat langsung diminum, tetapi harus diencerkan dulu dengan air (1 bagian sirup dengan 5 bagian air).

C. Apel

Apel adalah jenis buah-buahan, atau buah yang dihasilkan dari pohon buah apel. Buah apel biasanya berwarna merah kulitnya jika masak dan (siap dimakan), namun bisa juga kulitnya berwarna hijau atau kuning. Kulit buahnya agak lembek, daging buahnya keras. Buah ini memiliki beberapa biji di dalamnya.

Orang mulai pertama kali menanam apel di Asian tengah. Kini apel berkembang di banyak daerah di dunia yang suhu udaranya lebih dingin. nama ilmiah pohon apel dalam Bahasa latin ialah *Malus domestica*. Apel budidaya adalah keturunan dari *Malus sieversii* asal Asia tengah, dengan sebagian genom dari *Malus sylvestris* (apel hutan/apel liar).

Tabel 1. Klasifikasi Apel

Kingdom	Plantae
Sub Kingdom	Tracheobionta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Sub Kelas	Rosidae
Ordo	Rosales
Famili	Rosaceae
Genus	<i>Malus Mill.</i>
Spesies	<i>Malus Sylvestris Mill.</i>

Berbagai manfaat yang terkandung didalam buah apel antara lain yaitu karya akan nutrisi yang baik dan sangat dibutuhkan oleh tubuh kita seperti kandungan vitamin A, C dan mineralnya yang tinggi, lalu dapat menjaga kesehatan jantung karna apel mengandung polifenol yang mampu memberikan efek antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan jantung, mampu menghindarkan dari penyakit diabetes, kangker, dan asma karena sangat efektif melindungi paru-paru dari kerusakan oksidatif, karna buah apel mengandung antioksidan yang cukup tinggi sehingga sangat dianjurkan untuk mengonsumsi buah apel secara rutin.

Tabel 2. Komposisi Gizi Buah Apel

Jenis Nutrisi / Gizi	Kandungan	AKG%
Kalori	52 kkal	—
Karbohidrat	13,8g	—
Air	86%	—
Protein	0,3g	—
Gula	10,4g	—
Serat	2,4g	—
Lemak	0,2g	—
Vitamin A	3µg	0%
Vitamin C	4,6mg	5%
Vitamin D	—	—
Vitamin E	0,18mg	1%
Vitamin B1 (Thiamine)	0,02mg	1%
Vitamin B2 (Riboflavin)	0,03mg	2%
Vitamin B3 (Niacin)	0,09mg	1%
Vitamin B5 (Panthothenic acid)	0,06mg	1%
Vitamin B6 (Pyridoxine)	0,04mg	3%
Vitamin B9 (Folat)	3µg	1%
Vitamin B12	0µg	—
Cholin	3,4mg	1%
Kalsium	6mg	1%
Zat Besi	0,12mg	2%
Magnesium	5mg	1%
Fosfor	11mg	2%
Potassium	107mg	2%
Sodium	1mg	0%
Seng	0,04mg	0%

*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal.



Gambar 2. Apel

D. Asam Malat

Asam Malat ($C_4H_6O_5$) atau sering disebut juga Asam apel merupakan suatu senyawa tidak berwarna yang berbentuk kristal padat yang berfungsi sebagai asidulan (zat pengasam) yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan. Zat penguat cita rasa dan warna ini juga dapat berperan sebagai antioksidan untuk mencegah ketengikan dalam industri pangan, serta sebagai bahan pengawet pangan (Winarno, 1997). Asam Malat memiliki sifat-sifat fisika yang mendukung pemanfaatannya dalam pangan.

Tabel 3. Sifat Fisika Asam Malat

Berat molekul	134,09 g/mol
Titik leleh	130°C
Kelarutan dalam air	558 g/L (20°C)
Densitas	1,609 g/cm ³

Sifat-sifat asam malat tersebut membuat asam malat banyak digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan minuman sari buah. Dalam industri minuman sari buah, asam malat selain sebagai pengasam, juga memberikan rasa dan aroma (Furia, 1972) dengan batas penggunaan maksimum 3000 ppm.

E. Gula

Gula merupakan salah satu bahan tambahan pangan yang berfungsi sebagai pemanis, pengawet, katalis dalam proses fermentasi, serta bersama-sama dengan gugus amina pada protein sebagai pembentuk warna (melanoidin). Gula tersusun atas disakarida yaitu sukrosa yang memiliki tingkat kemanisan 1,0 (Feri, 2015). Sukrosa mudah larut dalam air serta memiliki kemampuan membentuk kristal. Gula pasir adalah pemanis yang umum ditambahkan dalam industri pangan kecil dan menengah, terutama pada produk minuman ringan. Meskipun gula memiliki manfaat yang penting, namun konsumsi gula tinggi dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti diabetes melitus, obesitas, dan penyakit jantung. Oleh sebab itu, masyarakat perlu mengecek kadar gula dalam produk pangan.



Gambar 3. Gula

F. Air Minum

Pengertian air minum yang dikemukakan dalam SNI nomor 3719:2014 tentang minuman sari buah adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

G. Natrium Benzoat

Natrium benzoat ($\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_2$) merupakan senyawa yang sering digunakan sebagai bahan pengawet pada makanan dan minuman. Natrium benzoat merupakan garam natrium dari asam benzoat. Natrium benzoat digunakan untuk

menahan pertumbuhan bakteri dan jamur dalam kondisi asam, sehingga kualitas makanan dan minuman tidak mudah rusak akibat aktivitas mikroorganisme. Natrium benzoat memiliki sifat-sifat fisika yang dapat mendukung pemanfaatannya dalam pangan.

Tabel 4. Sifat Fisika Natrium Benzoat

Berat molekul	144 g/mol
Titik lebur	410°C
Kelarutan dalam air	62.7 g/100 mL (0 °C) 62.78 g/100 mL (15 °C) 62.6 g/100 mL (30 °C)
Larut dalam ammonia cair dan piridin	

Natrium benzoat bermanfaat untuk menjaga kesehatan otak manusia serta dapat mengurangi peradangan dan kolesterol. Tetapi konsumsi natrium benzoat yang berlebihan dapat meningkatkan resiko timbulnya penyakit kanker dan kerusakan organ vital seperti jantung, paru-paru, hingga otak.

BABIII

METODE ANALISIS DAN ANALISIS KEWIRAUSAHAAN

A. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan terhadap minuman sari buah Apel yaitu berdasarkan SNI 3719:2014 tentang minuman sari buah :

1. Persiapan Contoh

Dasar

Persiapan contoh terdiri atas persiapan contoh untuk uji mikrobiologi, uji organoleptik, dan uji kimia. Pengambilan contoh untuk uji mikrobiologi dilakukan pertama, kemudian dilanjutkan dengan pengambilan contoh untuk uji organoleptik dan uji kimia.

Cara Kerja

- 1) Uji Mikrobiologi, buka kemasan contoh minuman sari buah dan ambil contoh secara aseptik sebanyak 400ml, kemudian tempatkan dalam botol contoh steril.
- 2) Uji Organoleptik, buka kemasan contoh minuman sari buah dan ambil contoh secukupnya, kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.
- 3) Uji Kimia, buka kemasan contoh minuman sari buah dan ambil contoh sebanyak 400ml, kemudian tempatkan dalam botol contoh yang bersih dan kering.

2. Parameter Fisika

a. Uji Organoleptik

Dasar

Panelis menilai bau, rasa, dan warna dari minuman sari buah apel yang telah disajikan. Panelis memberikan penilaian tentang bau, rasa, dan warna minuman sari buah tersebut sesuai dengan apa yang tersedia pada data penilaian yang diberikan penyaji.

Cara Kerja:

- 1) Diambil contoh uji secukupnya dan letakan diatas gelas arloji yang bersih dan kering.
- 2) Dicum, diamati, dan dicicipi contoh uji untuk mengetahui bau, warna, dan rasanya.
- 3) Dilakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis yang terlatih atau 1 orang tenaga ahli.
- 4) Dikumpulkan data penilaian
- 5) Dilakukan pengolahan data pada data yang diberikan oleh panelis.

Cara Menyatakan hasil:

- 1) Jika tidak tercium bau, tidak terasa, dan tidak berwarna asing maka hasil dinyatakan “khas, normal”.
- 2) Jika tercium bau, rasa, dan berwarna asing, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

3. Parameter Kimia

a. Penetapan Padatan Terlarut

Dasar

Padatan terlarut diukur menggunakan refraktometer pada suhu 20°C. Nilai indeks bias setara dengan jumlah padatan terlarut menggunakan tabel, atau langsung dibaca pada refraktometer yang mempunyai skala nilai padatan terlarut.

Cara Kerja

- 1) Disiapkan alat dengan teliti menurut buku panduan alat dan bersihkan permukaan prisma lalu keringkan.
- 2) Dipindahkan satu tetes air ke prisma refraktometer untuk menentukan titik nol atau digunakan sebagai koreksi.
- 3) Diambil larutan contoh dan atur suhu yang diinginkan. Teteskan (2 sampai 3 tetes) larutan contoh kedalam prisma dan segera atur tombol untuk mengatur prisma.
- 4) Dibaca refraktometer sesuai petunjuk buku panduan alat

Perhitungan

Refraktometer dengan skala indeks bias:

Baca padatan terlarut dari tabel A1 pada SNI, koreksi jika perlu. Jika dibaca pada suhu selain dari 20°C maka koreksi nya untuk refraktometer yang menggunakan skala indeks bias menggunakan rumus :

$$n^{20}_p = n^t_p + 0,0013(t - 20)$$

Keterangan:

n^{20}_p = indeks bias sampel pada suhu 20°C.

n^t_p = indeks bias sampel pada suhu pengukuran.

t = suhu pengukuran (dalam °C)

b. Penetapan Keasaman

Dasar

Keasaman dapat dihitung sebagai g asam/100 ml produk menggunakan faktor konversi sesuai jenis asam sebagai berikut :

0,067 Untuk asam malat.

0,045 untuk asam oksalat.

0,070 untuk asam sitrat monohidrat

0,075 untuk asam tartarat

0,049 untuk asam sulfurat

0,060 untuk asam asetat

0,090 untuk asam laktat

Cara kerja

- 1) Ditimbang 10 gram minuman sari buah dilarutkan dan diencerkan dengan aquadest pada labu ukur 100 mL.
- 2) Dipipet larutan dalam labu ukur 100 mL sebanyak 10 mL.
- 3) Dimasukan kedalam erlenmeyer 300 mL.
- 4) Ditambahkan 2-3 tetes indikator phenolphthalein.
- 5) Dititar dengan NaOH 0,1 M hingga titik akhir berwarna merah muda seulas
- 6) Proses penitiran dilakukan duplo

Perhitungan

$$\text{Keasaman (\%)} = \frac{V \times P \times N \times 100\%}{w}$$

Keterangan:

V = volume penitar NaOH 0,1 M (mL)

P = faktor koreksi

N = molaritas NaOH

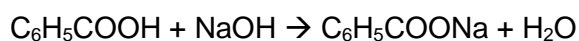
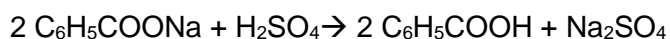
w = berat contoh (g)

c. Penetapan Kadar Natrium Benzoat

Dasar

Natrium benzoat dalam sampel dihidrolisis dengan bantuan asam membentuk asam benzoat pada pH 4, sehingga dapat larut dalam pelarut organik non polar. Kemudian asam benzoat dipisahkan dari contoh melalui proses ekstraksi, destilasi, dan penguapan pelarut sehingga asam benzoat yang jumlahnya dapat diketahui dengan penitaran alkalimetri menggunakan indikator PP dengan titik akhir berwarna merah muda seulas.

Reaksi



Cara Kerja

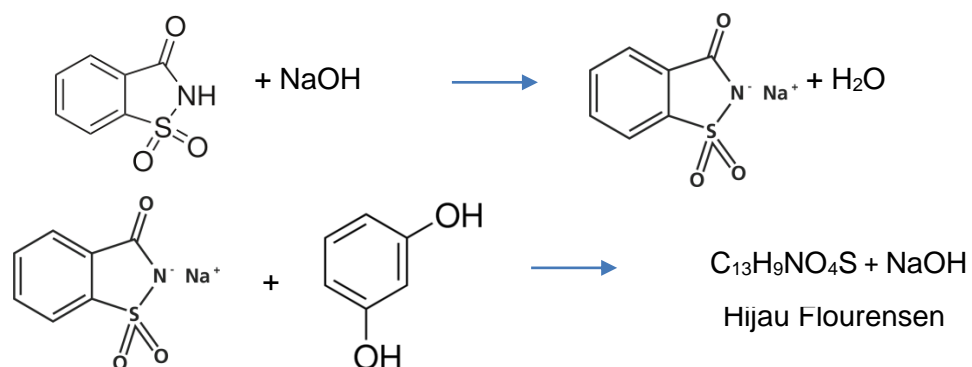
- 1) Ditimbang ± 10 g sampel (duplo), lalu pH awal dicek dengan indikator universal.
- 2) Jika asam, Larutan dinetralkan dengan NaOH 0,1 N sampai pH 7.
- 3) Ditambahkan H_2SO_4 1 N sampai pH 4.
- 4) Ditambahkan 15 mL larutan buffer pH 4.
- 5) Diekstraksi sebanyak 3 kali dengan ditambahkan 25 mL eter setiap ekstraksi.
- 6) Dicuci dengan air hangat sampai bebas pengotor H^+ .
- 7) Eter diuapkan sampai kering.
- 8) Ditambahkan 25 mL aseton, 15 mL air, dan indikator PP.
- 9) Dititar dengan NaOH 0,02 N hingga TA berwarna merah muda seulas

d. Uji Pemanis Buatan (Sakarin)

Dasar

Pemanis buatan sakarin terdapat dalam makanan dalam bentuk garam natrium. Dengan pemanasan sakarin dipisahkan dari contoh, dengan pelarut organik ether dapat dipisahkan dengan penguapan sakarin dengan preaksi resorsinol dan NaOH berlebih akan membentuk warna hijau sehingga dapat diidentifikasi.

Reaksi



Cara Kerja

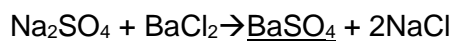
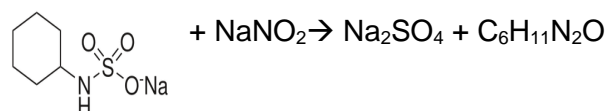
- 1) Diambil 10 mL contoh.
- 2) Dimasukkan kedalam labu kocok dan ditambahkan 5 mL HCl_(p) 25% dan 25 mL ether (dikocok 5 menit).
- 3) Dipisahkan larutan ether dan sakarin ke dalam Erlenmeyer kemudian diuapkan sampai kering.
- 4) Ditambahkan 15 tetes H₂SO₄ p.a. dan seujung sudip hablur resorsinol.
- 5) Diuapkan dan didinginkan.
- 6) Diencerkan dengan air suling.
- 7) Disaring dengan kertas saring berabu.
- 8) Air saring diuji dengan NaOH 30%.
- 9) Jika ada larutan hijau, maka sakarin positif (+).

e. Uji Pemanis Buatan (Siklamat)

Dasar

Garam siklamat bereaksi dengan NaNO_2 membentuk Na_2SO_4 , yang kemudian bereaksi dengan BaCl_2 membentuk endapan BaSO_4 yang berwarna putih yang menandakan bahwa siklamat positif (+).

Reaksi



Cara Kerja

- 1) Diambil 10 mL contoh dan dimasukkan kedalam piala gelas 100 ml.
- 2) Dilarutkan dengan air panas.
- 3) Ditambahkan ± 20 mL air dan arang aktif.
- 4) Disaring dengan kertas saring berabu berlipat.
- 5) Ditambahkan ± 10 ml HCl 10% dan 10 ml BaCl_2 10%.
- 6) Dipanaskan kemudian didinginkan.
- 7) Lalu disaring dengan kertas saring no 42.
- 8) Ditambahkan 10 ml NaNO_2 10% pada filtrat.
- 9) Dipanaskan, jika terbentuk endapan berwarna putih berarti siklamat positif (+)

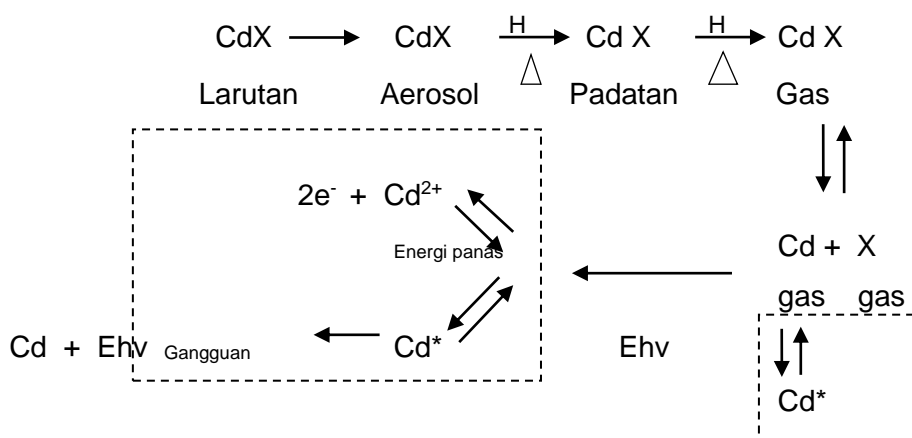
4. Parameter Cemar Logam

a. Penetapan Cemar Logam Cd

Dasar

Larutan dijadikan atom bebas dalam nyala pembakar dengan bantuan atomizer. Atom yang dihasilkan memberikan serapan terhadap spektrum garis yang dihasilkan hollow cathode lamp dengan nilai serapan yang sebanding dengan konsentrasi logam yang dibaca.

Reaksi



Cara Kerja

1) Pembuatan deret standar:

- Dipipet larutan standar Cd 1000 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- Dipipet larutan standar Cd 100 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- Dibuat larutan deret standar dengan range 0,004-1,8 ppm dari larutan standar Cd20 ppm dalam labu ukur 100 mL.
- Ditambahkan HNO_3 1 N sebanyak 5% dari volume labu ukur, dihimpitkan sampai tanda tera garis dengan aquabidest.
- Dibaca absorbansi deret standar dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

2) Persiapan contoh:

- Ditimbang ± 10 g sampel (duplo).
- Dipanaskan di penangas listrik dan diabukan di tanur.

- c) Didinginkan di udara terbuka dan ditambahkan beberapa tetes air dan 0,5 mL HNO₃ p.a.
- d) Diabukan kembali di dalam tanur.
- e) Ditambahkan 3 mL HCl 6 N dan 5 mL HNO₃ 0,1 N.
- f) Dipanaskan di penangas listrik dan didinginkan di udara terbuka.
- g) Dilarutkan dengan aquabidest dalam labu ukur 50 mL.
- h) Dibaca absorbansi dengan AAS.

Perhitungan

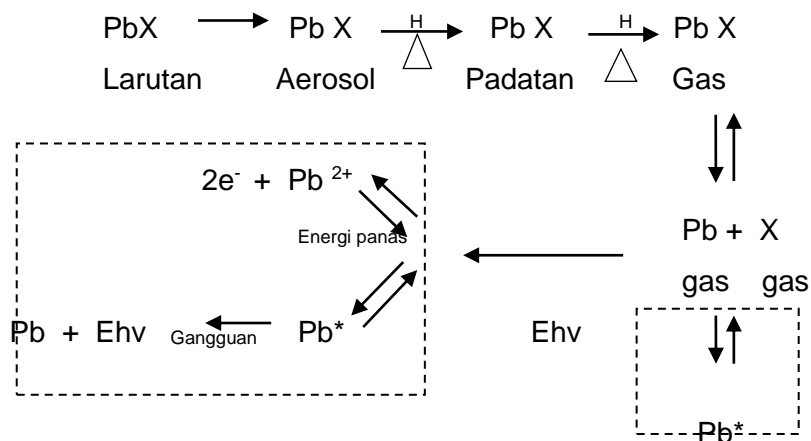
$$\text{ppm Cd} = \frac{\text{Abs-intersep}}{\text{slope}} \times fp$$

b. Penetapan Cemar Logam Pb

Dasar

Larutan dijadikan atom bebas dalam nyala pembakar dengan bantuan atomizer. Atom yang dihasilkan memberikan serapan terhadap spektrum garis yang dihasilkan hollow cathode lamp dengan nilai serapan yang sebanding dengan konsentrasi logam yang dibaca.

Reaksi



Cara Kerja

1) Pembuatan deret standar :

- a) Dipipet larutan standar Pb 1000 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- b) Dibuat larutan deret standar dengan range 0,1-12 ppm dari larutan standar Pb 100 ppm dalam labu ukur 100 mL.
- c) Ditambahkan HNO_3 4 N sebanyak 5 % dari volume labu ukur, dihimpitkan sampai tanda tera garis dengan aquabidest.
- d) Dibaca absorbansi deret standar dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom

2) Persiapan contoh:

- a) Ditimbang ± 10 g sampel (duplo).
- b) Dipanaskan di penangas listrik dan diabukan di tanur.
- c) Didinginkan di udara terbuka dan ditambahkan beberapa tetes air dan 0,5 mL HNO_3 p.a.
- d) Diabukan kembali di dalam tanur.
- e) Ditambahkan 3 mL HCl 6 N dan 5 mL HNO_3 0,1 N.
- f) Dipanaskan di penangas listrik dan didinginkan di udara terbuka.
- g) Dilarutkan dengan aquabidest dalam labu ukur 50 mL.
- h) Dibaca absorbansi dengan AAS.

Perhitungan

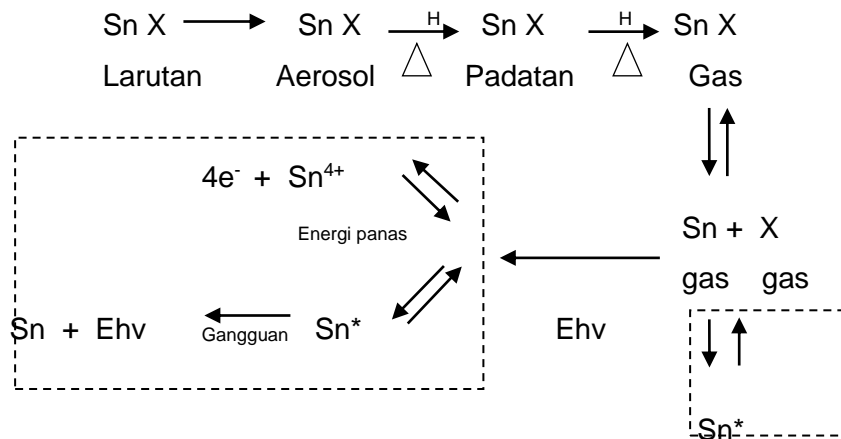
$$\text{ppm Pb} = \frac{\text{Abs-intersep}}{\text{slope}} \times fp$$

c. Penetapan Cemaran Logam Sn

Dasar

Larutan dijadikan atom bebas dalam nyala pembakar dengan bantuan atomizer. Atom yang dihasilkan memberikan serapan terhadap spektrum garis yang dihasilkan hollow cathode lamp dengan nilai serapan yang sebanding dengan konsentrasi logam yang dibaca.

Reaksi



Cara Kerja

1) Pembuatan deret standar:

- Dipipet larutan standar Sn 1000 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- Dibuat larutan deret standar dengan range 0,3-140 ppm dari larutan standar Sn 1000 ppm dalam labu takar 100 mL.
- Ditambahkan 10 mL HCl pekat dan 0,1 mL KCl dihimpitkan sampai tanda tera garis dengan aquabidest.
- Dibaca absorbansi deret standar dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

2) Persiapan contoh:

- Dipipet sampel sebanyak 10 mL ke dalam Erlenmeyer 250 mL.
- Ditambahkan sampel dengan 30 mL HNO_3 pekat p.a.
- Larutan dipanaskan di ruang asam menggunakan *hotplate* sampai warna larutan jernih dan volume ± 5 mL.
- Ditambahkan 25 mL HCl pekat, kemudian dipanaskan kembali hingga volume 10-15 mL.
- Larutan contoh lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan 1 mL KCl kemudian dihimpitkan dengan air suling.
- Larutan contoh siap dianalisis dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Perhitungan

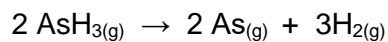
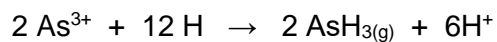
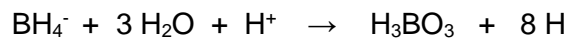
$$\text{ppm Sn} = \frac{\text{Abs-intersep}}{\text{slope}} \times fp$$

d. Penetapan Cemaran Logam As

Dasar

Sejumlah unsur seperti As, Sb, Bi, Ge, Se, Te, dan Sn dapat membentuk gas hidridanya dengan NaBH_4 dalam suasana asam, misalnya AsH_3 dan SeH_2 . Hidrida ini dapat diuapkan dari larutannya dengan gas *inert* (biasanya gas Argon) dan membawanya ke tabung kuarsa panas, dan akan segera memecah membentuk atom bebasnya

Reaksi



Cara kerja

1) Persiapan deret standar :

- Dipipet larutan standar As 1000 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- Dipipet larutan standar As 50 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- Dibuatlarutan deret standar dengan range 0-150 ppb dari larutan standar Hg 2500 ppb dalam labu ukur 100 mL.
- Ditambahkan 20 mL HCl 1,2M larutkan dan himpitkan dengan HCl 0,1N.
- Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

2). Persiapan contoh :

- a) Dipipet 10 mL sampel larutan.
- b) Ditambahkan 20mL campuran pereaksi ($\text{HNO}_3 : \text{HClO}_4 : \text{H}_2\text{SO}_4$ dengan perbandingan 1 : 1 : 5).
- c) Dipanaskan (*digest*) 350 °C selama 30 menit.
- d) Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL encerkan dengan HCl 0,1 N.
- e) Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Perhitungan

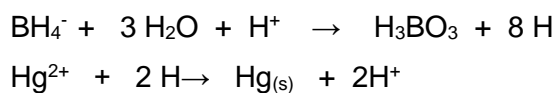
$$\text{Ppm As} = \frac{\text{Abs-intersep}}{\text{slope}} \times fp$$

e. Penetapan Cemar Logam Hg

Dasar

Sejumlah unsur seperti As, Sb, Bi, Ge, Se, Te, dan Sn dapat membentuk gas hidridanya dengan NaBH_4 dalam suasana asam, misalnya AsH_3 dan SeH_2 . Hidrida ini dapat diuapkan dari larutannya dengan gas inert (biasanya gas Argon) dan membawanya.

Reaksi:



Cara Kerja

1) Pembuatan deret standar:

- a) Dipipet larutan standar Hg 1000 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- b) Dipipet larutan standar Hg 50 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling. Dibuat larutan deret standar dengan range 0 - 150 ppb dari larutan standar Hg 2500 ppb dalam labu ukur 100 mL.

- c) Ditambahkan 20 mL HCl 1,2M larutkan dan himpitkan dengan HCl 0,1N.
- d) Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

2) Persiapan contoh:

- a) Dipipet 10 mL sampel larutan.
- b) Ditambahkan 20mL campuran pereaksi (HNO_3 : HClO_4 : H_2SO_4 dengan perbandingan 1:1:5).
- c) Dipanaskan (*digest*) 350 °C selama 30 menit.
- d) Dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL encerkan dengan HCl 0,1 N.
- e) Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

Perhitungan

$$\text{ppm Hg} = \frac{\text{Abs-intersep}}{\text{slope}} \times fp$$

5. Parameter Mikrobiologi

a. Perhitungan Jumlah Bakteri Cara Angka Lempeng Total (ALT)

Dasar

Perhitungan jumlah bakteri cara tuang ini dilakukan dengan pengenceran contoh 10^{-1} s/d 10^{-3} dan blanko kemudian dari masing-masing pengenceran dipipet sebanyak 1 mL ke dalam cawan petri dan dituang media *Plate Count Agar (PCA)* sebanyak ± 15 mL lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Cara Kerja

- 1) Dilakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
- 2) Dilakukan *labeling* pada setiap alat.
- 3) Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- 4) Dipipet 9 mL BPW (*Buffered Peptone Water*) ke masing-masing tabung : blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 5) Dipipet 1 mL BPW (*Buffered Peptone Water*) dari tabung blanko ke dalam petri (blanko).

- 6) Dipipet 1 mL contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} , lalu dihomogenkan sebanyak 3 kali (pembilasan pipet serologi), kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-1} dan duplo 10^{-1} .
- 7) Dipipet 1 mL contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} ke dalam tabung pengenceran 10^{-2} , lalu dihomogenkan, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-2} dan duplo 10^{-2} .
- 8) Dipipet 1 mL contoh dari tabung pengenceran 10^{-2} ke dalam tabung pengenceran 10^{-3} , lalu dihomogenkan, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-3} dan duplo 10^{-3} .
- 9) Dipipet 1 mL suspensi bakteri ke dalam petri steril (uji efektivitas).
- 10) Dituang media PCA bersuhu $40 - 45^{\circ}\text{C}$ sebanyak ± 15 mL atau sepertiga volume petri, dihomogenkan dan tunggu sampai beku.
- 11) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam (petri terbalik).
- 12) Dihitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.
- 13) Dihitung jumlah koloni bakteri pada tabel data pengamatan sesuai dengan kaidah yang berlaku.

b. Penetapan Jumlah Koloni Kapang dan Khamir

Dasar

Perhitungan kapang khamir cara tuang ini dilakukan dengan pengenceran contoh 10^{-1} s/d 10^{-3} dan blanko kemudian dari masing-masing pengenceran dipipet sebanyak 1 mL ke dalam cawan petri dan dituang media *Potato Dextrose Agar (PDA)* sebanyak ± 15 mL lalu diinkubasi pada suhu 28°C selama 3-5 hari.

Cara Kerja

- 1) Dilakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
- 2) Dilakukan *labeling* pada setiap alat.
- 3) Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- 4) Dipipet 9 mL BPW (*Buffered Peptone Water*) ke masing-masing tabung : blanko, 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .
- 5) Dipipet 1 mL BPW (*Buffered Peptone Water*) dari tabung blanko ke dalam petri (blanko).

- 6) Dipipet 1 mL contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} , lalu dihomogenkan sebanyak 3 kali (pembilasan pipet serologi), kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-1} dan duplo 10^{-1} .
- 7) Dipipet 1 mL contoh dari tabung pengenceran 10^{-1} ke dalam tabung pengenceran 10^{-2} , lalu dihomogenkan, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-2} dan duplo 10^{-2} .
- 8) Dipipet 1 mL contoh dari tabung pengenceran 10^{-2} ke dalam tabung pengenceran 10^{-3} , lalu dihomogenkan, kemudian dimasukkan ke dalam petri steril simplo 10^{-3} dan duplo 10^{-3} .
- 9) Dipipet 1 mL suspensi jamur ke dalam petri steril (uji efektivitas).
- 10) Dituang media PDA bersuhu 40 - 45 °C sebanyak \pm 15 mL atau sepertiga volume petri, dihomogenkan dan tunggu sampai beku.
- 11) Diinkubasi pada suhu 28 °C selama 3-5 hari (petri terbalik).
- 12) Dihitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.
- 13) Dihitung jumlah koloni bakteri pada tabel data pengamatan sesuai dengan kaidah yang berlaku.

c. Penetapan Angka Paling Mungkin (*Coliform*)

Dasar

Perhitungan jumlah bakteri cara indeks APM dilakukan dengan pengenceran contoh 10^{-1} s/d 10^{-3} dan blanko kemudian dari masing-masing pengenceran dipipet sebanyak 1 mL ke dalam tabung ulir berdurham dan dituang media *Brilliant Green Bile Broth* (BGGB) steril lalu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam.

Cara Kerja

- 1) Dilakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian nyalakan pembakar.
- 2) Dilakukan *labeling* pada setiap alat.
- 3) Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- 4) Dipipet masing-masing 5 mL media *Brilliant Green Bile Broth* (BGGB) ke dalam 10 tabung Durham.
- 5) Dipipet masing-masing 9 mL larutan fisiologis ke dalam 4 tabung reaksi.

- 6) Dipipet 1 mL contoh ke dalam tabung pertama (10^{-1}), dipipet 1 mL ke tabung kedua (10^{-2}) dari pengenceran (10^{-1}) dan hasil dari pengenceran kedua dipipet ke dalam tabung reaksi ketiga (10^{-3}) sebanyak 1 mL. Tabung ulir berdurham keempat diisi dengan larutan fisiologis sebagai blanko.
- 7) Masing-masing tabung reaksi hasil pengenceran dipipet 1 mL, dimasukkan ke dalam 3 tabung ulir berdurham yang berisi media.
- 8) Dihilangkan gelembung udara yang ada pada tabung ulir berdurham dengan cara membaliknya.
- 9) Semua tabung dimasukkan ke dalam piala gelas 400 mL, lalu dilapisi dengan koran dan dimasukkan ke dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C .

d. Pengujian Bakteri Patogen

Dasar

Pengujian bakteri *E. coli*, *Salmonella sp.*, dan *S. aureus* dilakukan setelah proses pengerjaan perhitungan jumlah bakteri cara APM dan perhitungan jumlah coliform cara APM. Hasil pengujiannya positif (keruh dan bergas) dari pengerjaan sebelumnya digoreskan di media selektif steril (plate) lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

Cara Kerja

- 1) Dilakukan teknik aseptik untuk area kerja, kemudian pembakar dinyalakan.
- 2) Dilakukan *labeling* pada setiap alat.
- 3) Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- 4) Dipipet 9 mL BPW (*Buffered Peptone Water*) ke tabung 10^{-1} .
- 5) Dipipet 1 mL contoh ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} , lalu dihomogenkan sebanyak 3 kali (pembilasan pipet serologi), kemudian dipipet masing-masing 1 mL dan dimasukkan ke dalam 3 petri steril.
- 6) Dituang media MCA, MSA, dan BGA bersuhu $40 - 45^{\circ}\text{C}$ sebanyak ± 15 mL atau sepertiga volume petri, dihomogenkan dan tunggu sampai beku.

- 7) Diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (petri terbalik).
- 8) Dihitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.
- 9) Dihitung jumlah koloni bakteri pada tabel data pengamatan sesuai dengan kaidah yang berlaku.

B. Analisis Kewirausahaan

1. Rincian Biaya Analisis Setiap Parameter

a. Penetapan Padatan Terlarut

Tabel 5. Rincian biaya untuk penetapan padatan terlarut

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Padatan Terlarut	Alkohol 70%	100 mL	Rp 21.000
Jasa Analisis			Rp 15.000
Total			Rp 36.000
Keuntungan 30%			Rp 10.800
Total Biaya Analisis			Rp 50.000*

b. Penetapan Kadar Keasaman (Konvensional)

Tabel 6. Rincian biaya untuk penetapan kadar keasaman (Konvensional)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Keasaman (Konvensional)	Asam Oksalat	0,6321 g	Rp 3.729
	Phenol Phtialin	1 mL	Rp 550
	NaOH 0,1 N	50 mL	Rp 240
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 104.519
Keuntungan 30 %			Rp 31.355
Total Biaya Analisis			Rp 135.000*

c. Penetapan Kadar Keasaman (Instrumen)

Tabel 7. Rincian biaya untuk penentuan kadar keasaman (Instrumen)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Keasaman (Instrumen)	Asam Oksalat	0,6321 g	Rp 3.729
	NaOH 0,1 N	50 mL	Rp 240
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 103.969
Keuntungan 30 %			Rp 31.190
Total Biaya Analisis			Rp 135.000*

d. Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat

Tabel 8. Rincian biaya untuk penetapan kadar pengawet natrium benzoat

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Pengawet Benzoat	NaOH 10%	10 mL	Rp 2.400
	HCl 10 %	25 mL	Rp 22.400
	Ether	150 mL	Rp 135.000
	NH ₄ OH 10 %	1 mL	Rp 1000
	FeCl ₃ 0,5%	1 mL	Rp 500
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 282.900
Keuntungan 30 %			Rp 84.870
Total Biaya Analisis			Rp 370.000*

e. Uji Kualitatif Pemanis Sakarin

Tabel 9. Rincian biaya untuk uji kualitatif pemanis sakarin

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Pemanis Sakarin	HCl (p)	5 mL	Rp 1.750
	Ether	150 mL	Rp 135.000
	Hablur Resorsinol	1 mg	Rp 375
	H ₂ SO ₄	1 mL	Rp 3200
	NaOH 30 %	5 mL	Rp 14430
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 254.755
Keuntungan 30 %			Rp 76.426
Total Biaya Analisis			Rp 340.000*

f. Uji Kualitatif Pemanis Siklamat

Tabel 10. Rincian Biaya untuk Uji Kualitatif pemanis siklamat

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Kualitatif Pemanis Siklamat	Arang Aktif	50 mg	Rp 500
	HCl 10 %	10 mL	Rp 9600
	BaCl ₂ 10 %	10 mL	Rp 59000
	NaNO ₃ 10%	10 mL	Rp 54000
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 223.100
Keuntungan 30 %			Rp 66.930
Total Biaya Analisis			Rp 290.000*

g. Analisis Cemarkan Logam Pb (Timbal)

Tabel 11. Rincian biaya untuk analisis cemarkan logam Pb (Timbal)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Cemarkan Logam Pb	HNO ₃ (p)	10 mL	Rp 28.000
	HCl 6N	10 mL	Rp 16.000
	HNO ₃ 0,1 N	20 mL	Rp 280
	Standar Induk Cd 1000 ppm	10 mL	Rp 18560
	HNO ₃ 4N	30 mL	Rp 21.560
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 184.400
Keuntungan 30 %			Rp 55.320
Total Biaya Analisis			Rp 240.000*

h. Analisis Cemarkan Logam Cd (Cadmium)

Tabel 12. Rincian Biaya untuk analisis cemarkan logam Cd (Cadmium)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Cemarkan Logam Cd	HNO ₃ (p)	10 mL	Rp 28.000
	HCl 6N	10 mL	Rp 16.000
	HNO ₃ 0,1 N	20 mL	Rp 280
	Standar Induk Cd 1000 ppm	10 mL	Rp 18560
	HNO ₃ 4N	30 mL	Rp 21.560
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 184.400
Keuntungan 30 %			Rp 55.320
Total Biaya Analisis			Rp 240.000*

i. Analisis Cemarkan Logam Sn (Timah)

Tabel 13. Rincian biaya untuk analisis cemarkan logam Sn (timah)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Cemarkan Logam Sn	HNO ₃ (p)	15 mL	Rp 42.000
	HCl (p)	25 mL	Rp 80.000
	KCl 1 %	1 mL	Rp 270.000
	Standar induk 1000 ppm	20 mL	Rp 36.720
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 528.720
Keuntungan 30 %			Rp 158.616
Total Biaya Analisis			Rp 690.000*

j. Analisis Cemarkan Logam As (Arsen)

Tabel 14. Rincian biaya untuk analisis cemarkan logam As (Arsen)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Cemarkan Logam As	HNO ₃ (p)	5 mL	Rp 14.000
	HClO ₄ (p)	5 mL	Rp 44.000
	H ₂ SO ₄ (p)	25 mL	Rp 80.000
	HNO ₃ 4N	40 mL	Rp 56.000
	HCl 1 N	150 mL	Rp 40.000
	NaBH ₄	10 g	Rp 848.000
	NaOH	4 g	Rp 9.600
	Standar induk As 1000 ppm	20 mL	Rp 34.150
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 1.225.750
Keuntungan 20 %			Rp. 245.150
Total Biaya Analisis			Rp 1.500.000*

k. Analisis Cemarkan Logam Hg (Raksa)

Tabel 15. Rincian biaya untuk analisis cemarkan logam Hg (Raksa)

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Cemarkan Logam Hg	HNO ₃ (p)	5 mL	Rp 14.000
	HClO ₄ (p)	5 mL	Rp 44.000
	H ₂ SO ₄ (p)	25 mL	Rp 80.000
	HNO ₃ 4N	40 mL	Rp 56.000
	HCl 1 N	150 mL	Rp 40.000
	NaBH ₄	10 g	Rp 848.000
	NaOH	4 g	Rp 9.600
	Standar induk Hg 1000 ppm	20 mL	Rp 37.480
Jasa Analisis			Rp 100.000
Total			Rp 1.229.080
Keuntungan 20 %			Rp. 245.816
Total Biaya Analisis			Rp 1.500.000*

l. Angka Lempeng Total

Tabel 16. Rincian biaya analisis untuk angka lempeng total

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Angka Lempeng Total	PCA	210 mL	Rp 5.940
	BPW	50 mL	Rp 2460
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
Jasa Analis			Rp 100.000
Total			Rp 113.400
Keuntungan 30%			Rp 34.020
Total Biaya Analisis			Rp 150.000*

m. Koliform

Tabel 17. Rincian biaya analisis untuk *Koliform*

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji Koliform	BGBB	1 Liter	Rp 88.720
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
	Jasa Analisis		Rp 125.000
	Total		Rp 218.720
	Keuntungan 30 %		Rp 65.620
	Total Biaya Analisis		Rp 285.000*

n. Analisis bakteri patogen *Escherichia coli*

Tabel 18. Rincian biaya analisis untuk bakteri patogen *Escherichia coli*

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji <i>Escherichia coli</i>	MCA	30 ml	Rp 3.825
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
	Jasa Analisis		Rp 200.000
	Total		Rp 208.825
	Keuntungan 30 %		Rp 62.647
	Total Biaya Analisis		Rp 275.000*

o. Analisis bakteri patogen *Staphylococcus aureus*

Tabel 19. Rincian biaya analisis untuk bakteri patogen *Staphylococcus aureus*

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	MSA	30 mL	Rp 7.575
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
	Jasa Analisis		Rp 175.000
	Total		Rp 187.575
	Keuntungan 30%		Rp 56.272
	Total Biaya Analisis		Rp 245.000*

p. Analisis bakteri patogen *Salmonella* sp.

Tabel 20. Rincian biaya analisis untuk bakteri patogen *Salmonella* sp.

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Uji <i>Salmonella</i> sp.	BGA	30 mL	Rp 6.257
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
Jasa Analisis			Rp 250.000
Total			Rp 261.257
Keuntungan 30 %			Rp 78.377
Total Biaya Analisis			Rp 340.000*

q. Kapang dan Khamir

Tabel 21. Rincian biaya analisis untuk kapang dan khamir

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
PJKK	PDA	210 mL	Rp 24.488
	Spritus	100 mL	Rp 5.000
Jasa Analisis			Rp 125.000
Total			Rp 154.488
Keuntungan 30%			Rp 46.346
Total Biaya Analisis			Rp 200.000*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Dibawah ini merupakan hasil analisis Minuman Sari Buah Apel dalam kemasan yang dibandingkan dengan SNI 3719:2014 tentang Minuman Sari Buah

Tabel 22. Hasil analisis

No	Parameter	Satuan	Standar	Hasil
1	Analisis Fisika			
	- Bau	-	klas, normal	Normal
	- Rasa	-	klas, normal	Normal
	- Warna	-	klas, normal	Normal
2	Analisis Kimia			
	- Uji Padatan Terlarut	°Brix	min. 10,5	19,258
	- Uji Keasaman (Konvensional)	%	min. 0,3	0,1019
	- Uji Cemaran Logam : Timbal (Pb)	mg/kg	maks. 0,2	< MDL (MDL = 0,0996)
	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2	< MDL
	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0	(MDL = 0,0014)
	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,03	(MDL = 1,0493)
	Arsen (As)	mg/kg	maks. 0,1	(MDL = 0,0047)
3	Analisis Mikrobiologi			
	- Angka Lepeng Total	Koloni/ml	Maks. 1×10^4	$4,5 \times 10^1$
	- Koliform	APM/ml	< 3	< 3
	- Escherichia coli	APM/ml	< 3	< 3
	- Salmonella sp.	-	Negatif/25 ml	Negatif/25 ml
	- Staphylococcus aureus	-	Negatif/ml	Negatif/ml
	- Kapang dan Khamir	Koloni/ml	Maks. 1×10^2	$3,5 \times 10^1$

Dilakukan juga beberapa parameter tambahan terhadap sampel minuman sari buah apel yang dibandingkan dengan SNI 3719:2014 tentang minuman sari buah untuk uji keasaman dan SNI 01-0222-1995 tentang minuman sari buah untuk Uji Bahan Tambahan Makanan, yaitu

Tabel 23. Hasil analisis parameter tambahan

No	Parameter	Satuan	Standar	Hasil
1	Uji Keasaman (pH Metri)	%	Min. 0,3	0,0853
2	Uji Pemanis Siklamat	-	(-)	(-)
3	Uji Pemanis Sakarin	-	(-)	(+)
4	Uji Pengawet Natrium Benzoat	Ppm	1000	187

B. PEMBAHASAN

Dalam hasil analisis berdasarkan SNI 3719:2014 tidak semua parameter memenuhi standar. Pada parameter cemaran logam Pb, Cd, Hg, dan Sn didapatkan hasil negatif dan dibawah limit deteksi sehingga sampel tidak mengandung logam tersebut dan data yang didapatkan hasil yang valid. Sedangkan pada cemaran logam As, didapatkan hasil positif mengandung arsen dengan kadar 11,32 µg/kg. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kandungan arsen pada pestisida yang digunakan pada tanaman apel maupun kemasan produk.

Pada parameter Uji Keasaman didapatkan hasil yang tidak memenuhi standar yaitu nilai kadar keasaman yang lebih kecil dari nilai minimum standar untuk minuman sari buah apel, Pengujian keasaman pada penetapan ini menggunakan dua metode, yaitu metode konvensional dan instrument. Dilakukan dua metode bertujuan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat. Pada metode konvensional, digunakan cara titrasi. Sedangkan pada metode instrument digunakan cara pHmetri. Dimana hasil yang didapatkan dari kedua metode tersebut sama, yaitu nilai keasaman dari sampel minuman sari buah apel tidak memenuhi standar. Nilai keasaman yang dimiliki sampel lebih rendah dari pada standar. Hal tersebut dapat disebabkan oleh kualitas buah apel yang kurang baik, kualitas buah apel yang kurang baik dipengaruhi oleh proses metabolisme buah apel. Pemilihan buah apel pada proses pembuatan minuman sari buah apel dapat mempengaruhi nilai keasaman dan berdampak pada cita rasa dari minuman tersebut. Nilai keasaman yang tinggi akan membuat rasa dari minuman sari buah apel terlalu masam, hal tersebut dapat membahayakan lambung manusia. Sedangkan nilai keasaman yang rendah akan membuat rasa dari minuman sari buah apel terlalu pahit.

Pada parameter Uji Mikrobiologi, semua hasil analisis telah memenuhi standar SNI 3719:2014 dimana hasil tersebut didapatkan berdasarkan langkah-langkah uji sesuai standar.

Pada parameter Bahan Tambahan Makanan (BTM) yang hasil analisisnya dibandingkan dengan SNI 01-0222-1995, terdapat penyimpangan data pada analisis kualitatif sakarin. Hasil analisis menunjukkan bahwa sampel positif mengandung sakarin, dimana seharusnya sakarin tidak boleh ada dalam sampel. Keberadaan sakarin dapat disebabkan oleh penambahan sakarin yang dilakukan oleh produsen untuk menekan biaya produksi, sakarin tidak boleh

terdapat dalam produk minuman sari buah. Konsumsi pemanis buatan yang berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan efek negatif pada kesehatan manusia diantaranya :

1. Diabetes tipe 2

Pemanis buatan pada umumnya dikonsumsi oleh penderita diabetes untuk membantu dalam membatasi asupan gula agar tak meningkatkan gula darah secara drastis. Menurut hasil penelitian dari Eropa, peningkatan akan risiko diabetes tipe 2 lebih tinggi 2 kali lipat. Bahkan risiko diabetes tipe 2 akibat mengonsumsi pemanis buatan bisa meningkat hanya karena mengonsumsi minuman berpemanis buatan sekali saja. Jadi, perlu juga untuk memerhatikan batasan akan penggunaan pemanis buatan, khususnya minuman-minuman yang mengandung bahan tersebut. Karena aman, banyak orang kemudian mengonsumsi terlalu sering, maka dari itu waspadai efek buruknya.

2. Penimbunan lemak perut

Ditemukan bahwa lingkaran pinggang mengonsumsi pemanis buatan yang terlalu rutin dan sering dapat meningkat. Bahkan tak hanya itu, jumlah lemak di perut pun ikut meningkat di mana pemicu utamanya adalah aktivitas sebuah gen yang ada kaitannya dengan sel lemak baru yang diproduksi akibat konsumsi sukralosa. Hal ini dinyatakan dalam sebuah penelitian yang dilakukan periset di Washington University. Tentunya saat mengetahui adanya kondisi peningkatan lingkaran pinggang berikut bertambahnya lemak perut, hal ini sangat berkaitan dengan obesitas dan juga bermacam-macam masalah kesehatan lainnya. Walau dipercaya aman, namun mengonsumsi rutin dalam jangka panjang juga cukup berbahaya.

3. Kecanduan Gula

Para ahli meyakini bahwa pemanis buatan yang dikonsumsi secara terus-menerus dalam waktu yang lama mampu meningkatkan potensi tubuh lebih sensitif terhadap gula. Karena sensitivitas tubuh yang meningkat, otomatis hal ini menjadi penyebab dari otak yang kemudian kecanduan gula. Bagaimana kondisi kecanduan gula itu? Ada kecenderungan untuk terus-terusan ingin mengonsumsi pemanis buatan karena rasa pemanis buatan dapat berpotensi lebih manis dari gula pada umumnya. Contoh paling dekat adalah sukralosa di mana kemudian mengonsumsi akan memiliki motivasi yang lebih untuk menikmati pemanis buatan jauh lebih banyak dan sering.

4. Asupan kalori bertambah

Pemanis buatan memang diketahui tanpa kalori atau kalau pun ada jumlah kadarnya sangatlah rendah. Gula olahan sendiri pun mampu membuat kadar gula darah naik dan turun secara cepat yang memengaruhi rasa lapar kerap atau mudah datang. Otomatis Anda pun akan memiliki keinginan mengonsumsi sesuatu yang bisa memuaskan rasa lapar tersebut bukan? Saat tubuh terus-terusan menginginkan asupan kalori demi mengisi kekosongan asupan kalori, malah justru pada akhirnya inilah yang

menyebabkan Anda mengonsumsi kalori secara lebih banyak. Pemanis buatan dapat memberikan efek-efek yang justru berkebalikan dari apa yang kita harapkan. Bila seperti ini, otomatis diet pun akan menjadi gagal karena asupan kalori yang coba dilebihkan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis total minuman sari buah apel merk “X” yang telah dilakukan menurut standar SNI No.3719:2014 Minuman Sari Buah, dapat disimpulkan bahwa sampel minuman sari buah apel merk “X” telah memenuhi standar, namun bila dibandingkan dengan SNI 01-0222-1995 Bahan Tambahan Makanan, Sampel tidak memenuhi standar uji sakarin.

Saran :

1. Petani sebaiknya tidak menggunakan pestisida yang mengandung logam berat
2. Produsen sebaiknya menghindari penggunaan kemasan yang mengandung logam berat
3. Produsen sebaiknya tidak menambahkan pemanis sintetik seperti sakarin
4. Produsen sebaiknya memilih bahan baku dengan tingkat kematangan sempurna sehingga tidak mengurangi cita rasa minuman sari apel

DAFTAR PUSTAKA

Badan Standarisasi Nasional. 1992. *SNI 2891:1992. Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2014. *SNI 3719:2014. Cara Uji Cemarkan Logam*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional

Badan Standarisasi Nasional. 2014. *SNI 3719:2014. Cara Uji Cemarkan Mikroba*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.

Badan Standarisasi Nasional. 2014. *SNI 3719:2014. Minuman Sari Buah dalam Kemasan*

Desrosier, Norman W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press)

Halosehat, 2017, *14 bahaya pemanis buatan pada kesehatan tubuh*, [online], ([https://halosehat.com /farmasi/aditif/bahaya-pemanis-buatan/amp](https://halosehat.com/farmasi/aditif/bahaya-pemanis-buatan/amp), diakses tanggal 26 desember 2018)

PKIPP, 2012, *Sari buah apel*, [online], (repository.wina.ac.id/10971/1/BAB%201.pdf, diakses tanggal 25 desember 2018)

Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama..

Yusmarini¹, Emrinaldi², dan Vonny Setiaries Johan¹, 2015, *Karakteristik mutu kimiawi, mikrobiologi dan sensori sari buah campuran nanas dan semangka*, [online], (<https://www.researchgate.net>, diakses tanggal 26 desember 2018).

LAMPIRAN

A. Penetapan Padatan Terlarut

Data Pengamatan :

Suhu = 30,5°C

Indeks Bias = 1,3489

Perhitungan

$$n_{p}^{20} = n_{p}^t + 0,0013(t - 20)$$

$$n_{p}^{20} = 1,3489 + 0,0013 (30,5 - 20)$$

$$n_{p}^{20} = 1,36255 \rightarrow 1,3626 \text{ (Indeks bias pada suhu } 20^{\circ}\text{C)}$$

Sehingga setelah dibandingkan dengan tabel hubungan antara indeks bias dan % padatan terlarut didapatkan °Brix dari padatan terlarut yang terkandung dalam minuman sari buah itu sebesar 19,258

B. Penetapan kadar keasaman (Konvensional)

- Standarisasi NaOH 0,1 M dengan BBP Asam Oksalat

Data Pengamatan :

Bobot Sampel = 0,3241 g

Vp (S) = 4,80 ml

Vp (D) = 4,60 ml

Perhitungan :

$$\text{Rata2 Vp} = \frac{vp(s) + Vp(d)}{2} = \frac{4,80 + 4,60}{2} = 4,70 \text{ ml}$$

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{mg \text{ sampel}}{Vp \times Bst \times Fp}$$

$$\text{Normalitas NaOH} = \frac{324,1}{4,70 \times 63 \times 10} = 0,1095 \text{ N} = 0,1095 \text{ M}$$

- Penetapan Kadar Keasaman

$$\%Sampel = \frac{Vp \times p \times Mp}{g \text{ sampel}} \times 100\%$$

$$\%Sampel \text{ Simplo} = \frac{1,40 \times 0,067 \times 0,1095}{10,0020} \times 100\% = 0,1027 \%$$

$$\%Sampel \text{ Duplo} = \frac{1,38 \times 0,067 \times 0,1095}{10,0115} \times 100\% = 0,1011 \%$$

$$\%sampel \text{ Rata2} = \frac{\%Simplo + \%Duplo}{2}$$

$$\%sampel \text{ Rata2} = \frac{0,1027\% + 0,1011\%}{2} = 0,1019\%$$

C. Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat

Data Pengamatan :

Np = 0,0185 N

Bobot sampel (s) = 10,0020 g

Bobot sampel (d) = 10,0120 g

Vp(s) = 0,70 ml

Vp(d) = 0,70 ml

Perhitungan :

-Simplo

$$\%Asam \text{ benzoat} = \frac{Vp \times Np \times Bst \text{ a.benzoat}}{mg \text{ sampel}} \times 100 \%$$

$$\%Asam \text{ benzoat} = \frac{0,70 \times 0,0185 \times 122}{10002,0} \times 100 \% = 0,0158 \%$$

$$\%Natrium \text{ Benzoat} = \frac{Mr \text{ Natrium Benzoat}}{Mr \text{ Asam Benzoat}} \times \% \text{ asam benzoat}$$

$$\%Natrium \text{ Benzoat} = \frac{144}{122} \times 0,0158 \% = 0,0187 \% = 187 \text{ ppm}$$

-Duplo

$$\%Asam \text{ benzoat} = \frac{Vp \times Np \times Bst \text{ a.benzoat}}{mg \text{ sampel}} \times 100 \%$$

$$\% \text{Asam benzoat} = \frac{0,70 \times 0,0185 \times 122}{10012,0} \times 100 \% = 0,0158 \%$$

$$\% \text{Natrium Benzoat} = \frac{\text{Mr Natrium Benzoat}}{\text{Mr Asam Benzoat}} \times \% \text{ asam benzoat}$$

$$\% \text{Natrium Benzoat} = \frac{144}{122} \times 0,0158 \% = 0,0187 \% = 187 \text{ ppm}$$

D. Uji Kualitatif Pemanis Sakarin

Hasil = Positif

E. Uji Kualitatif Pemanis Siklamat

Hasil = Negatif

F. Analisis Cemaran Logam Cd

Deret Standar

Tabel 24. Deret standar logam Cd

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
0,1	0,0389
0,2	0,0727
0,4	0,1335
0,8	0,2335
1,4	0,3401
1,8	0,3878

Limit Deteksi

Tabel 25. Limit deteksi logam Cd

No	Absorbansi
1	0,0054
2	0,0055
3	0,0054
4	0,0055
5	0,0054
6	0,0054
7	0,0054

Sampel

Tabel 26. sampel logam Cd

Pengulangan	Absorbansi
Blanko	0
Simplo	-0,0001
Duplo	-0,0001

$$\text{Slope} = 2,152 \times 10^{-1}$$

$$\text{Intersept} = 2,79 \times 10^{-2}$$

$$R^2 = 0,9880$$

$$\text{SD} = 4,8795 \times 10^{-5}$$

$$\text{MDL} = \frac{6SD}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{6 \times 4,8795 \times 10^{-5}}{2,152 \times 10^{-1}}$$

$$= 1,3605 \times 10^{-3} \text{ ppm}$$

G. Analisis cemaran Logam Pb

Deret Standar

Tabel 27. Deret standar logam Pb

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
1	0,0389
3	0,0727
6	0,1335
9	0,2335
12	0,3401

Limit Deteksi

Tabel 28. Limit deteksi logam Pb

No	Absorbansi
1	0,0009
2	0,0010
3	0,0009
4	0,0008
5	0,0010
6	0,0010
7	0,0010

Sampel

Tabel 29. Sampel logam Pb

Pengulangan	Absorbansi
Blanko	-0,0001
Simplo	0,0002
Duplo	0,0002

$$\text{Slope} = 4,7395 \times 10^{-3}$$

$$\text{Intersept} = 2,1233 \times 10^{-4}$$

$$R^2 = 0,9909$$

$$\text{SD} = 7,8679 \times 10^{-5}$$

$$\text{MDL} = \frac{6SD}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{6 \times 7,8679 \times 10^{-5}}{4,7395 \times 10^{-3}}$$

$$= 9,96 \times 10^{-2} \text{ ppm}$$

H. Analisis cemaran logam Sn

Deret Standar

Tabel 30. Deret standar logam Sn

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0	0
5	0,0024
10	0,0046
20	0,0094
25	0,0111

Limit Deteksi

Tabel 31. Limit deteksi logam Sn

No	Absorbansi
1	0,0005
2	0,0007
3	0,0006
4	0,0005
5	0,0006
6	0,0005
7	0,0005

Sampel

Tabel 32. Sampel logam Sn

Pengulangan	Absorbansi
Blanko	0
Simplo	0,0001
Duplo	0,0001

$$\text{Slope} = 4,5 \times 10^{-4}$$

$$\text{Intersept} = 1,0 \times 10^{-4}$$

$$R^2 = 0,9990$$

$$\text{SD} = 7,87 \times 10^{-5}$$

$$\begin{aligned}\text{MDL} &= \frac{6SD}{\text{Slope}} \\ &= \frac{6 \times 7,87 \times 10^{-5}}{4,5 \times 10^{-4}} \\ &= 1,0493 \text{ ppm}\end{aligned}$$

I. Analisis cemaran logam Hg

Deret Standar

Tabel 33. Deret standar logam Hg

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi
0	0
25	0,0264
50	0,0696
75	0,1115
100	0,1550

Limit Deteksi

Tabel 34. Limit deteksi logam Hg

No	Absorbansi
1	0,0108
2	0,0113
3	0,0113
4	0,0120
5	0,0124
6	0,0143
7	0,0133

Sampel

Tabel 35. Sampel logam Hg

Pengulangan	Absorbansi
Blanko	0,0353
Simplo	-0,0057
Duplo	-0,0245

$$\text{Slope} = 1,5804 \times 10^{-3}$$

$$\text{Intersept} = -6,52 \times 10^{-3}$$

$$R^2 = 1,0000$$

$$\text{SD} = 1,2436 \times 10^{-3}$$

$$\text{MDL} = \frac{6SD}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{6 \times 1,2436 \times 10^{-3}}{1,5804 \times 10^{-3}}$$

$$= 4,7213 \text{ ppb}$$

J. Analisis cemaran logam As

Deret Standar

Tabel 36. Deret standar logam As

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi
0	0
10	0,0254
25	0,0706
50	0,1323
75	0,2004
100	0,2685

Limit Deteksi

Tabel 37. Limit deteksi logam As

No	Absorbansi
1	0,0290
2	0,0327
3	0,0386
4	0,0380
5	0,0374
6	0,0358
7	0,0365

Sampel

Tabel 38. Sampel logam As

Pengulangan	Absorbansi
Blanko	0,0176
Simplo	0,0016
Duplo	0,0062

$$fp = 5x$$

$$\text{Slope} = 2,68 \times 10^{-3}$$

$$\text{Intersept} = 1,8857 \times 10^{-4}$$

$$R^2 = 0,9997$$

$$SD = 3,43 \times 10^{-3}$$

$$MDL = \frac{6SD}{\text{Slope}}$$

$$= \frac{6 \times 3,43 \times 10^{-3}}{2,68 \times 10^{-3}} = 7,679 \text{ ppb}$$

Perhitungan

$$\text{ppm As} = \frac{\text{abs} - \text{intersept}}{\text{slope}} \times \text{fp}$$

ppm As (simplo)

$$= \frac{1,6 \times 10^{-3} - (1,8857 \times 10^{-4})}{2,68 \times 10^{-3}} \times 5$$

$$= 2,63 \text{ ppb}$$

(ppm As < MDL, sehingga tidak valid)

ppm As (duplo)

$$= \frac{6,2 \times 10^{-3} - (1,8857 \times 10^{-4})}{2,68 \times 10^{-3}} \times 5$$

$$= 11,22 \text{ ppb}$$

K. Angka Lempeng Total (ALT)

Pemipetan 1

Tabel 39. Pemipetan 1 angka lempeng total

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
Simplo	4	0	0	0
Duplo	5	0	0	
Rata rata jumlah (S) dan (D)	4,5	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan sebesar $4,5 \times 10^1$ koloni/mL

Pemipetan 2

Tabel 40. Pemipetan 2 angka lempeng total

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
Simplo	4	0	0	0
Duplo	2	0	0	
Rata rata jumlah (S) dan (D)	3	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan sebesar 3×10^1 koloni/mL

L. Penetapan Bakteri *Coliform* Cara APM

Pemipetan 1

Tabel 41. Pemipetan 1 bakteri coliform cara APM

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Simplo	-	-	-	0
Duplo	-	-	-	
Triplo	-	-	-	
Jumlah tabung (+)	0	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan berdasarkan tabel APM sebesar < 3 APM/mL

Pemipetan 2

Tabel 42. Pemipetan 2 bakteri coliform cara APM

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Simplo	-	-	-	0
Duplo	-	-	-	
Triplo	-	-	-	
Jumlah tabung (+)	0	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan berdasarkan tabel APM sebesar < 3 APM/mL

M. Pengujian Bakteri *E. coli*

Pemipetan 1

Tabel 43. Pemipetan 1 pengujian bakteri *E. coli*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>E. coli</i>	MCA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *E. coli*

Pemipetan 2

Tabel 44. Pemipetan 1 pengujian bakteri *E. coli*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>E. coli</i>	MCA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *E. coli*

N. Pengujian Bakteri *Salmonella sp.*

Pemipetan 1

Tabel 45. Pemipetan 1 pengujian bakteri *Salmonella sp.*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>Salmonella sp.</i>	BGA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *Salmonella sp.*

Pemipetan 2

Tabel 46. Pemipetan 2 pengujian bakteri *Salmonella sp.*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>Salmonella sp.</i>	BGA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *Salmonella sp.*

O. Pengujian Bakteri *Staphylococcus aureus*

Pemipetan 1

Tabel 47. Pemipetan 1 pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	MSA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*

Pemipetan 2

Tabel 48. Pemipetan 2 pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*

Jenis pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
Uji <i>Staphylococcus aureus</i>	MSA	37°C	24 jam	Negatif	-

Hasil yang didapatkan yaitu negatif pada pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*

P. Penetapan Jumlah Kapang dan Khamir

Pemipetan 1

Tabel 49. Pemipetan 1 penetapan jumlah Kapang dan Khamir

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Simplo	4	0	0	0
Duplo	3	0	0	
Rata rata jumlah (S) dan (D)	3,5	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan sebesar 3,5 x 10¹ koloni/mL

Pemipetan 2

Tabel 50. Pemipetan 2 penetapan jumlah Kapang dan Khamir

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	
Simplo	0	0	0	0
Duplo	2	0	0	
Rata rata jumlah (S) dan (D)	1	0	0	

Jumlah koloni yang didapatkan sebesar 1,0 x 10¹ koloni/mL