

# **ANALISIS MUTU MINUMAN TEH (*Camellia sinensis*) DALAM KEMASAN DENGAN MEREK “G”**

Laporan Praktik Kimia Terpadu (PKT) 2 Tahun Pelajaran 2018/2019

Oleh kelompok PKT 75 / XIII-10 :

Fadhila Prastiti Istomo	15.61.08039
Nadira Risky Larasati	15.61.08157
Rahmah Syifaa C.A	15.61.08181
Wanda Dwi Nugraha	15.61.08256



**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,  
Pembimbing

Ir. Masyitah Yusah  
NIP. 19630216 199003 2 001

Disahkan oleh,  
Kepala Laboratorium

Ir. Tin Kartini, M.Si.  
NIP. 19640416 1999403 2003

## KATA PENGANTAR

Laporan Praktik Kimia Terpadu yang berjudul ***Analisis Mutu Minuman Teh (Camellia sinensis) dalam Kemasan dengan Merek “G”*** ini disusun untuk memenuhi kegiatan Praktik Kimia Terpadu 2. Khususnya peserta didik di lingkungan Sekolah Menengah Kejuruan – SMAK Bogor. Peserta didik yang dimaksud adalah peserta didik Kelas XIII yang duduk di Semester Gasal Tahun Ajaran 2018/2019. Praktik Kimia Terpadu ini dilakukan sebagai salah satu program pendidikan SMK- SMAK Bogor untuk siswa kelas XIII. Laporan ini juga disusun sebagai bukti hasil analisis untuk Analisis mutu minuman teh dalam kemasan dengan merek “G” yang telah dilakukan.

Adapun sebagian besar isi laporan ini meliputi: pendahuluan yang berisi mengenai latar belakang, pentingnya masalah, dan tujuan, tinjauan pustaka, metode analisis, hasil dan pembahasan, simpulan dan saran, daftar pustaka, dan lampiran.

Tim penyusun memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena telah menganugrahi segala kepandaian dan segala yang baik. Sehingga laporan ini dapat selesai pada waktunya. Dan tidak lupa ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Dwika Riandari selaku Kepala Sekolah Menengah Kejuruan-SMAK Bogor.
2. Ir. Tin Kartini, M.Si. selaku kepala Laboratorium Sekolah Menengah Kejuruan SMAK Bogor
3. Ir. Masyitah Yusah selaku pembimbing Praktik Kimia Terpadu 2.
4. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa, dorongan, dan dukungan baik moril maupun materil.
5. Semua pihak yang telah membantu secara langsung dan tidak langsung atas selesainya laporan ini.

Tiada gading yang tak retak. Demikian isi sebuah peribahasa Indonesia. Pada kesempatan ini tim penyusun membuka pintu kritik dan saran atas isi laporan ini. Hal ini akan membantu bagi kesempurnaan laporan karena laporan ini masih jauh dari sempurna. Sehingga laporan ini dapat menjadi laporan yang lebih baik.

Tim penyusun amat berharap kepada seluruh pembaca dan pengguna agar laporan ini dapat membantu dalam kegiatan analisis produk. Selain itu dapat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang analisis produk. Tim penyusun juga berharap pembaca di luar bidang analisis kimia dapat memanfaatkannya. Lalu Tim Penyusun amat berharap kepada seluruh pembaca dan pengguna panduan ini agar panduan ini dapat bermanfaat langsung dan tidak langsung.

Bogor, Desember 2018

Tim Penyusun

## Daftar Isi

KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI .....	4
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR .....	6
BAB I PENDAHULUAN .....	7
A. Latar Belakang .....	7
B. Pentingnya Produk .....	8
C. Tujuan .....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	10
A. Analisis .....	10
B. Teh .....	10
C. Senyawa yang Terkandung dalam Teh .....	11
D. Proses Pengolahan Teh .....	15
BAB III METODE ANALISIS & KEWIRAUSAHAAN .....	20
1. Analisis Fisika .....	20
2. Analisis Spektrofotometri .....	21
3. Analisis Cemaran Logam .....	23
4. Analisis Mikrobiologi .....	37
5. Kewirausahaan .....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	51
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	55
DAFTAR PUSTAKA .....	56
LAMPIRAN .....	57

## Daftar Tabel :

- Tabel 1. Syarat mutu minuman teh dalam kemasan sesuai SNI 3134:2011
- Tabel 2. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Hg
- Tabel 3. Rincian Biaya Analisis untuk Logam As
- Tabel 4. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Cd
- Tabel 5. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Pb
- Tabel 6. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Sn
- Tabel 7. Rincian Biaya Analisis untuk Angka Lempeng Total
- Tabel 8. Rincian Biaya Analisis untuk Coliform
- Tabel 9. Rincian Biaya Analisis untuk *Salmonella*
- Tabel 10. Rincian Biaya Analisis untuk *Escherichia coli*
- Tabel 11. Rincian Biaya Analisis untuk Natrium Benzoat
- Tabel 12. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Gula
- Tabel 13. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Polifenol
- Tabel 14. Rincian Biaya Analisis untuk uji kualitatif Sakarin
- Tabel 15. Rincian Biaya Analisis untuk uji kualitatif Siklamat
- Tabel 16. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Flavonoid
- Tabel 17. Rincian Total Biaya pada Analisis Mutu Minuman Teh dalam Kemasan.
- Tabel 18. Hasil Analisis Mutu Minuman Teh dalam Kemasan dibandingkan dengan SNI 3134:2011
- Tabel 19. Data Pengamatan Analisis Pemeriksaan Bakteri Patogen
- Tabel 20. Data Pengamatan Analisis Angka Lempeng Total (Simplo)
- Tabel 21. Data Pengamatan Analisis Angka Lempeng Total (Duplo)
- Tabel 22. Data Pengamatan Analisis Angka Paling Mungkin
- Tabel 23. Data Pengamatan Kadar Gula Sebelum Inversi
- Tabel 24. Data Pengamatan Kadar Gula Setelah Inversi
- Tabel 25. Data Pengamatan Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat
- Tabel 26. Data Pengamatan Standarisasi NaOH
- Tabel 27. Data Pengamatan Analisis Kadar Logam As
- Tabel 28. Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Hg
- Tabel 29. Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Sn
- Tabel 30. Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Pb
- Tabel 31. Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Cd
- Tabel 32. Data Pengamatan Uji Kualitatif Flavanoid

Tabel 33.Data Pengamatan Uji Kualitatif Tanin

Tabel 34.Data Hasil Organoleptik

**Daftar Gambar :**

Gambar 1. Struktur kimia katekin, epikatekin, epigalokatekin galat epigalokatekin  
(Ramayanti, 2003)

Gambar 2. Stuktur kimia theaflavin dan thearubigin ([www.rumahteh.com](http://www.rumahteh.com))

Gambar 3. Struktur kimia kafein (Ramayanti, 2003)

Gambar 4. Pembentukan kafein pada tanaman teh ([www.rumahteh](http://www.rumahteh.com))

Gambar 5. Hubungan antara lama fermentasi dan mutu seduhan teh(Kamal, 1985).

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Teh adalah minuman yang sangat umum dalam kehidupan kita sehari-hari. Teh merupakan tanaman daerah tropis dan sub tropis dengan nama ilmiah *Camellia sinensis*. Dari kurang lebih 3000 jenis teh hasil perkawinan silang, didapatkan 3 macam teh hasil proses yaitu; teh hijau, teh oolong, teh hitam. Cara pengolahan teh yaitu dengan merajang daun teh dan dijemur dengan sinar matahari sehingga mengalami perubahan kimiawi sebelum dikeringkan. Perlakuan tersebut akan menyebabkan warna daun menjadi coklat dan memberi cita rasa teh yang khas. Pada umumnya tanaman teh tumbuh di daerah tropis dengan ketinggian antara 200-2000 meter di atas permukaan laut. Suhu cuaca antara 14-25°C. Ketinggian tanaman dapat mencapai 9 meter untuk China dan teh Jawa, ada yang berkisar antara 12-20 meter tingginya untuk tanaman teh jenis Acamika. Hingga saat ini, terdapat sekitar 1500 jenis teh yang berasal dari 25 negara.

Indonesia merupakan negara produsen teh kering pada urutan ke lima di dunia setelah India, Cina, Sri Lanka, dan Kenya. Pada tahun 2002 total produksi teh Indonesia mencapai 172.790 ton atau 5,7 % dari total produksi teh dunia yang mencapai 3.062.632 ton (International Tea Committee/ITC, 2003). Sedangkan untuk negara pengonsumsi teh, Indonesia berada di urutan ke empat di dunia setelah India, Jepang, dan Sri Lanka dengan total konsumsi sekitar 40.000 ton/tahun (BPTKB, 1998). Menurut International Tea Committee, produksi dan konsumsi teh dunia tahun 2004 - 2013 terus mengalami kenaikan tiap tahunnya.

Teh merupakan salah satu produk minuman terpopuler yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia maupun masyarakat dunia karena teh mempunyai rasa dan aroma yang khas. Teh ternyata mengandung banyak manfaat bagi kesehatan. Menurut beberapa hasil penelitian, teh memiliki kandungan senyawa yang mampu mengobati sejumlah penyakit ringan dan mencegah serangan berbagai penyakit berat. Selain itu karena teh adalah minuman alami, maka relatif aman dari efek samping yang merugikan kesehatan.

Seiring dengan perkembangan zaman serta teknologi maka pada saat sekarang ini banyak sekali kita temui industri pengolahan teh dengan



menghasilkan berbagai macam produk akhir seperti halnya teh kering, teh celup, dan bahkan teh dalam kemasan botol yang mana semuanya dapat memberikan kemudahan bagi kita untuk mengkonsumsinya secara praktis.

Minuman teh dalam kemasan dibuat dengan cara menyeduh daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dengan air panas dan dikemas dengan pembungkus dari plastik, kertas atau botol. Di Indonesia minuman teh dalam kemasan mudah diperoleh baik di warung kecil hingga pusat perbelanjaan di kota besar. Dengan banyaknya perusahaan minuman teh dalam kemasan dan merek-merek minuman teh dalam kemasan yang bermunculan saat ini mengakibatkan konsumen semakin teliti dan kritis dalam memilih minuman teh dalam kemasan yang sesuai dengan kebutuhannya. Dengan meningkatnya perhatian masyarakat sangat penting pengujian cita rasa dan kesukaan terhadap teh yang ada di pasar Indonesia.

## **B. Pentingnya Produk**

Pada masa ini, banyak sekali beredar minuman dalam kemasan di pasaran. Minuman dalam kemasan sangat banyak diminati karena dianggap praktis. Salah satu contohnya adalah minuman teh dalam kemasan. Minuman teh sendiri sudah banyak diminati sebagian besar masyarakat Indonesia. Selain karena rasanya yang nikmat, minuman teh juga memiliki banyak manfaat, yaitu memiliki beberapa senyawa yang bermanfaat bagi tubuh seperti kafein, tanin, polifenol, antioksidan dan essential oil. Maka tak heran, bila meminum teh sudah seperti budaya bagi masyarakat Indonesia. Minuman teh dalam kemasan bersifat praktis sehingga para pecinta teh banyak mengonsumsi produknya. Bahkan mengonsumsi minuman teh dalam kemasan saat ini telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat Indonesia. Sehingga untuk menilai kualitas produk dan dapat memenuhi keinginan konsumen, maka dilakukan analisis mutu terhadap minuman teh dalam kemasan.

### **C. Tujuan**

Tujuan dari analisis mutu minuman teh dalam kemasan merek “G” adalah sebagai berikut :

1. Merencanakan dan merancang analisis total minuman teh dalam kemasan
2. Dapat menilai dan memenuhi keinginan konsumen terhadap kebutuhannya akan produk Teh tersebut
3. Dapat menganalisis nilai unggul dari produk teh sehingga produk dapat bersaing dengan produk lain
4. Dapat menggunakan atau mengalokasikan sumber produksi secara efektif dan efisien
5. Menilai aspek inovasi dalam produk teh sehingga dapat mencegah sifat bosan konsumen terhadap suatu produk teh yang dihasilkan. Hal ini ditujukan untuk tetap menjaga pelanggan setia dan mendatangkan pelanggan baru yang sebelumnya tidak menggunakan produk usaha milik kita.

## **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Analisis**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penguraian suatu pokok atas berbagai bagiannya dan penelaahan bagian itu sendiri serta hubungan antar bagian untuk memperoleh pengertian yang tepat dan pemahaman arti keseluruhan. Analisis dapat juga berarti kegiatan-kegiatan yang dilakukan di laboratorium untuk memeriksa kandungan suatu zat dalam cuplikan. Salah satu bentuk analisis adalah merangkum sejumlah besar data yang masih mentah menjadi informasi yang dapat diinterpretasikan. Namun, dalam perkembangannya, penggunaan kata analisis atau analisis mendapat sorotan dari kalangan akademis, terutama kalangan ahli bahasa. Penggunaan yang seharusnya adalah kata analisis. hal ini dikarenakan kata analisis merupakan kata serapan dari bahasa asing (inggris) yaitu *analysis*. Kategorisasi atau pemisahan dari komponen-komponen atau bagian-bagian yang relevan dari seperangkat data juga merupakan bentuk analisis untuk membuat data-data tersebut mudah diatur. Semua bentuk analisis berusaha menggambarkan pola-pola secara konsisten dalam data sehingga hasilnya dapat dipelajari dan diterjemahkan dengan cara yang singkat dan penuh arti.

### **B. Teh**

Teh adalah minuman yang mengandung kafeina, sebuah infusi yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun, atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Teh yang berasal dari tanaman teh dibagi menjadi 4 kelompok: teh hitam, teh oolong, teh hijau, dan teh putih. Istilah "teh" juga digunakan untuk minuman yang dibuat dari buah, rempah-rempah atau tanaman obat lain yang diseduh, misalnya, teh rosehip, camomile, krisan dan Jiaogulan. Teh yang tidak mengandung daun teh disebut teh herbal. Teh merupakan sumber alami kafeina, teofilin dan antioksidan dengan kadar lemak, karbohidrat atau protein mendekati nol persen. Teh bila diminum terasa sedikit

pahit yang merupakan kenikmatan tersendiri dari teh. Senyawa utama yang dikandung teh adalah katekin, yaitu suatu turunan tanin yang terkondensasi yang juga dikenal sebagai senyawa polifenol karena banyaknya gugus fungsi hidroksil yang dimilikinya. Selain itu teh juga mengandung alkaloid kafein yang bersama sama dengan polifenol teh akan membentuk rasa yang menyegarkan. Beberapa vitamin yang dikandung teh diantaranya adalah vitamin C, vitamin B, dan vitamin A yang walaupun diduga keras akan menurun aktivitasnya akibat pengolahan, namun masih dapat dimanfaatkan oleh peminumnya. Beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh, terutama fluorida yang dapat memperkuat struktur gigi.

#### Macam-macam jenis Teh

- Teh hijau (green tea), Daun teh yang dijadikan teh hijau biasanya langsung diproses setelah dipetik.,Teh hijau merupakan teh yang tidak mengalami proses fermentasi. Karena aktivitas enzim sengaja di hentikan dengan panas/steam. Teh hijau memiliki kandungan zat tanin yang sangat tinggi.
- Teh oolong, teh yang proses fermentasinya berjalan secara tidak sempurna. Sehingga masih mengandung sedikit tanin dan beberapa senyawa turunannya. Teh oolong merupakan perpaduan dari teh hijau dan teh hitam.
- Teh hitam (black tea), Daun teh dibiarkan teroksidasi secara penuh sekitar 2 minggu hingga 1 bulan. Teh hitam merupakan teh yang proses fermentasinya berlangsung secara sempurna sehingga hampir semua kandungan tanin terfermentasi menjadi theaflavin dan thearubigin. Teh hitam merupakan jenis teh yang paling umum di Asia Selatan (India, Sri Lanka, Bangladesh) dan sebagian besar negara-negara di Afrika seperti: Kenya, Burundi, Rwanda, Malawi dan Zimbabwe.
- Teh putih (white tea), teh yang di buat hanya dari bagian pucuk teh yang terlindung dari sinar matahari sehingga tidak terjadi pembentukan klorofil. Pembuatan teh putih tidak melalui proses oksidasi. Teh putih merupakan jenis teh yang paling banyak mengandung aktioksidan dan biasanya harganya sangat mahal.

## C. Senyawa yang Terkandung dalam Teh

### 1. Substansi fenol

Substansi fenol/ polifenol tersusun atas katekin dan flavonol.

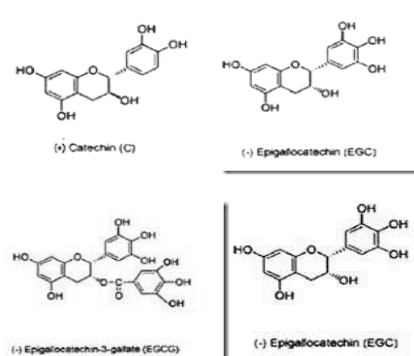
#### A. Katekin/ tannin

Senyawa fenol yang paling utama dalam teh adalah tanin/ katekin. Tanin disebut juga sebagai asam tanat atau asam galotanat. Tanin sebagian besar tersusun atas : katekin, epikatekin, epikatekin galat, epigalo katekin, epigalo katekin galat. Dari seluruh berat kering daun teh terdapat katekin sekitar 20-30%.

Senyawa ini tidak berwarna dan paling penting pada daun teh karena dapat menentukan kualitas daun teh dimana dalam pengolahannya, perubahannya selalu dihubungkan dengan semua sifat teh kering yaitu rasa, warna dan aroma.

Tanin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Jumlah atau kandungan katekin ini bervariasi untuk masing-masing jenis teh.

Adapun katekin teh yang utama adalah *epicatehcin* (EC), *Epicatehcin galat* (ECG), *Epigalocatechin* dan *Epicatechin gallate* (EGCG). Katekin teh memiliki sifat tidak berwarna, larut dalam air, serta membawa sifat pahit dan sepat pada seduhan teh.



Gambar 1. Struktur kimia katekin, epikatekin, epigalokatekin galat epigalokatekin

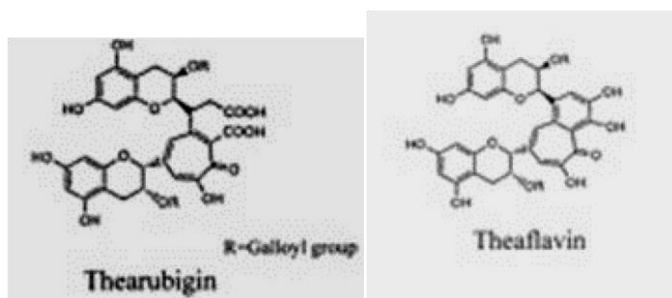
## B. Flavanol

Flavanol memiliki rumus kimia hampir serupa dengan katekin tetapi berbeda pada tingkatan oksidasi dari inti difenilpropan primernya. Pada pengolahan teh hitam, sekitar 90-95% flavanol dalam daun teh mengalami oksidasi enzimatis membentuk produk oksidasi yaitu *theaflavin* (TF) dan *thearubigin* (TR).

*Theaflavin* merupakan senyawa yang menentukan mutu teh hitam yang dihasilkan. Senyawa ini berperan untuk membuat warna seduhan teh menjadi kuning dan karakter “*briskness*” dan “*brightness*”. Dan *thearubigin* membuat warna seduhan teh warna kecoklatan, membentuk kemantapan seduhan “*body*” dan “*strength*”.

Berikut ini adalah gambar struktur kimia theaflavin (TF) dan thearubigin

(TR )



Gambar 2. Struktur kimia theaflavin dan thearubigin

## 2. Substansi bukan fenol

Substansi teh bukan fenol tersusun atas:

### A. Karbohidrat

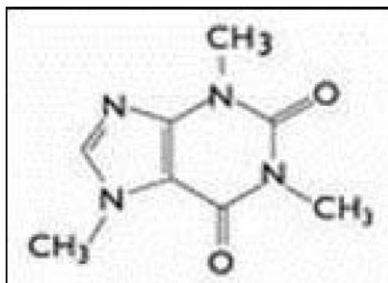
Seperti tanaman lain, daun teh mengandung karbohidrat mulai dari gula sederhana sampai yang kompleks. Yang berperan penting adalah glukosa, sukrosa dan fruktosa. Kandungan karbohidrat secara keseluruhan yaitu sebesar 0,75% dari berat kering daun.

## B. Substansi Pektin

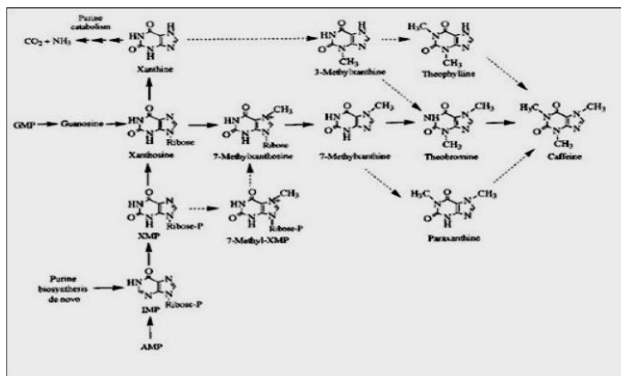
Kandungan substansi pektin sebesar 4,9-7,6 % berat kering yang terdiri atas pektin dan asam pektat. Substansi ini dianggap menentukan sifat baik dari teh hitam karena pektin akan terurai menjadi asam pektat dan metil alkohol akibat adanya enzim pektin metil esterase. Metil alkohol ini akan menguap ke udara, tetapi sebagian yang kembali akan berubah menjadi ester-ester dengan asam organik yang ada. Seperti pada bahan makanan lain ester menyusun aroma.

## C. Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa kimia dalam daun teh yang dapat memberikan rasa segar. Komposisi alkaloid dalam daun teh sebesar 3-4% berat kering. Alkaloid yang utama dalam daun teh adalah kafein, theobromin, dan theofilin. Kafein tidak mengalami perubahan, selama pengolahan teh hitam tetapi akan bereaksi dengan katekin membentuk senyawa yang menentukan *briskness* dari seduhan teh. Kadar kafein yang tinggi merupakan petunjuk pucuk teh dapat menghasilkan kualitas teh yang baik. Berikut ini adalah gambar struktur kimia kafein.



Gambar 3. Struktur kimia kafein.



Gambar 4. Pembentukan kafein pada tanaman teh.

#### D. Protein dan asam-asam amino

Protein (1,4-5% dari berat kering daun) memiliki peranan dalam pembentukan aroma pada teh hitam. Selama proses pelayuan, terjadi pembongkaran protein menjadi asam-asam amino. Asam amino bersama karbohidrat dan katekin akan membentuk senyawa aromatis asam amino.

#### E. Klorofil dan zat warna lain

Selama proses pengolahan, klorofil akan mengalami pembongkaran menjadi *foefitin* yang berwarna hitam dan *feoforbida* (coklat). *Karotenoid* (zat warna jingga) dalam daun teh juga menentukan aroma teh karena oksidasinya menghasilkan substansi yang mudah menguap yang terdiri atas aldehid dan keton tidak jenuh.

#### D. Asam organik

Dalam proses metabolise terutama respirasi, asam organik berperan penting sebagai pengatur proses oksidasi dan reduksi. Selain itu asam organik juga merupakan bahan untuk membentuk karbohidrat, asam amino dan lemak untuk tanaman. Asam organik dengan metil alkohol akan bereaksi membentuk ester yang memberi aroma sedap.

### D. Proses Pengolahan Teh

#### Pelayuan Teh

Tujuan Pelayuan adalah untuk mengurangi kadar air daun teh hingga 70% (persentase ini bervariasi dari satu wilayah dengan yang lain). Daun teh ditempatkan diatas loyang logam (*wire mesh*) dalam ruangan (semacam oven). Kemudian udara dialirkan untuk mengeringkannya secara keseluruhan. Proses ini memakan waktu 12 hingga 17 jam. Pada akhir pemrosesan daun teh menjadi layu dan lunak hingga mudah untuk dipilin. Selama proses pelayuan, daun teh akan mengalami dua perubahan yaitu perubahan senyawa-senyawa kimia yang terdapat dalam daun serta menurunnya kandungan air sehingga daun teh menjadi lemas. Proses ini dilakukan pada alat *withering trough* selama 14-18 jam tergantung kondisi pabrik yang bersangkutan. Hasil pelayuan yang baik ditandai dengan pucuk layu yang berwarna hijau kekuningan, tidak mengering, tangkai muda menjadi lentur, bila



digengam terasa lembut dan bila dilemparkan tidak akan buyar serta timbul aroma yang khas seperti buah masak.

Perubahan fisik yang jelas adalah melemasnya daun akibat menurunnya kandungan air. Keadaan melemasnya daun ini memberikan kondisi mudah digiling pada daun. Selain itu, pengurangan air dalam daun akan memekatkan bahan-bahan yang dikandung sampai pada suatu kondisi yang tepat untuk terjadinya peristiwa oksidasi pada tahap pengolahan berikutnya.

### Penggilingan teh

Secara kimia, proses penggilingan merupakan awal proses terjadinya oksidasi enzimatis yaitu enzim polifenol oksidasi dengan bantuan oksigen. Pada proses tahap kedua ini mengakibatkan dinding sel pada daun teh menjadi rusak.

Penggilingan akan mengakibatkan memar dan dinding sel pada daun teh menjadi rusak. Cairan sel akan keluar di permukaan daun secara rata. Proses ini merupakan dasar terbentuknya mutu teh.

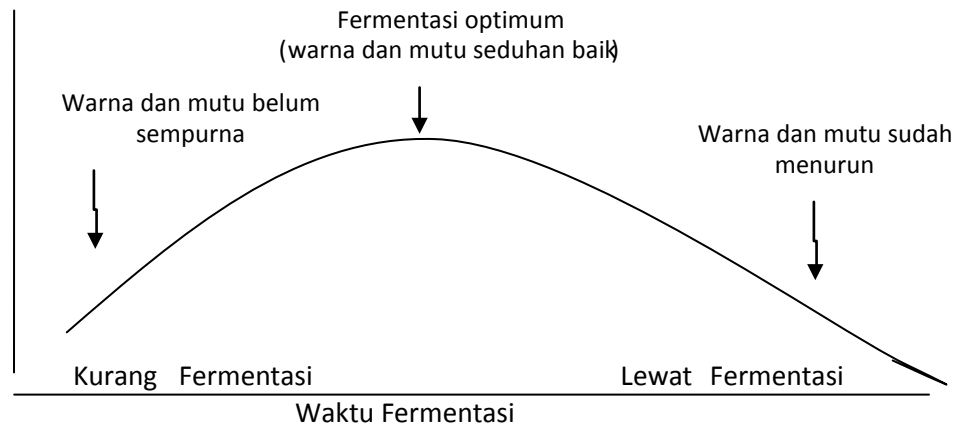
Seluruh bagian pucuk dimemarkan dan digiling agar sebanyak mungkin sel-sel daun mengalami kerusakan sehingga proses fermentasi dapat berlangsung secara merata

### Fermentasi Teh

Ketika proses penggilingan telah sempurna, daun teh ditempatkan dalam bak-bak atau diletakkan diatas meja, sehingga enzim-enzim yang ada di dalam daun teh bersentuhan dengan udara dan mulai teroksidasi. Hal inilah yang menghasilkan bau, warna dan mutu dari teh. Pada proses ini daun teh berubah warna hijau, menjadi coklat muda, lalu coklat tua dan perubahan warna daun ini terjadi pada temperatur 28-29°C. Tahap ini merupakan tahap kritis dalam menentukan rasa teh, jika oksidasi dibiarkan terlalu lama, rasa akan berubah menjadi seperti busuk. Proses oksidasi memakan waktu kurang lebih 1,5-2 jam.

Selama fermentasi, warna daun berubah dan menjadi warna tembaga gelap. Waktu fermentasi dihitung dari waktu penggulungan dimulai dan itu seharusnya sesingkat mungkin dilakukan.

Gambar 5. Hubungan antara lama fermentasi dan mutu seduhan teh.



Setelah 4 jam terjadi kehilangan besar. Dari ilustrasi reaksi ini, pada 3 jam fermentasi ekstrak bahan larut air mungkin turun dari 50% menjadi 42% yang dihitung dari bahan daun kering, pada waktu yang bersamaan bahan oksidasi menurun dari 330 menjadi 240 unit.

Pemberhentian proses fermentasi yang terlalu awal akan menghasilkan teh yang warnanya terlalu muda, mutu rendah dan cita rasanya belum terbentuk sempurna. Sebaliknya waktu fermentasi yang terlalu lama akan menghasilkan teh yang berwarna gelap, cita rasa kurang dan aromanya mulai menurun. Hubungan antara waktu fermentasi dan karakteristik yang dihasilkan pada seduhan teh.

### Pengeringan Teh

Proses ini bertujuan untuk menghentikan proses oksidasi enzimatis pada saat seluruh komponen kimia penting dalam daun teh telah secara optimal terbentuk. Proses ini menyebabkan kadar air daun teh turun menjadi 2,5-4%. Keadaan ini akan memudahkan proses penyimpanan dan transportasi. Mesin yang digunakan dapat berupa ECPD (*Endless Chain Pressure Dryer*) maupun FBD (*Fluid Bed Dryer*) pada suhu 90-95°C selama 20-22 menit.

Pengeringan akan menghentikan proses oksidasi pada saat jumlah zat-zat bernilai yang terkumpul mencapai kadar yang tepat. Suhu 95-98°C yang dipakai pada pengeringan akan mengurangi kandungan air teh menjadi 2-3% membuat

tahan lama disimpan. Beberapa perubahan kimia lain selain aktivitas enzim adalah pembentukan rasa, warna dan bau spesifik (karena pembentukan karamel dari karbohidrat), walaupun minyak essensial yang sudah terbentuk 75-80% akan hilang.

### BAB III METODE ANALISIS

Syarat mutu untuk minuman teh dalam kemasan ini berdasarkan SNI 3134:2011

Tabel 1. Syarat mutu minuman teh dalam kemasan sesuai SNI 3134:2011

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Khas teh
1.2	Rasa	-	Khas teh
2	Kadar polifenol	mg/kg	Min. 400
3	Cemaran Logam		
3.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0.2
3.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks.0.2
3.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40.0
3.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03
4	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.1
5	Cemaran Mikroba :		
5.1	Angka lempeng toal (35°C, 48 jam)	Koloni/mL	Maks. $1 \times 10^2$
5.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/100mL	<1.8
5.3	<i>Escherichia coli</i>	-	Negatif/100mL
5.4	<i>Salmonella</i> sp.	-	Negatif/100mL
<b>Keterangan :</b>  *Untuk produk yang dikemas dalam kaleng			

## **METODE ANALISIS**

### **1. ANALISIS FISIKA**

#### **Keadaan**

##### **A. Bau**

###### **a. Prinsip**

Pengamatan contoh uji dengan indera penciuman yang dilakukan oleh panelis yang terlatih dan kompeten untuk pengujian organoleptik.

###### **b. Alat dan Bahan**

Cup Plastik

Sampel

###### **c. Cara Kerja**

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan letakkan di atas gelas arloji yang bersih dan kering;
- b) cium contoh uji untuk mengetahui baunya; dan
- c) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli.

###### **d. Cara Menyatakan Hasil**

- a) Jika tidak tercium bau asing, maka hasil dinyatakan “khas teh”; dan
- b) jika tercium bau asing, maka hasil dinyatakan “tidak normal”.

## **B. Rasa**

### **a. Prinsip**

Pengamatan contoh uji dengan indera indera pengecap (lidah) yang dilakukan oleh panelis yang terlatih dan kompeten untuk pengujian organoleptik

### **b. Alat dan Bahan**

Cup Plastik

Sampel

### **c. Cara Kerja**

- a) Ambil contoh uji secukupnya dan rasakan dengan indera pengecap (lidah); dan
- b) lakukan pengerjaan minimal oleh 3 orang panelis atau 1 orang tenaga ahli.

### **d. Cara Menyatakan Hasil**

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

## **2. ANALISIS SPEKROFOTOMETRI**

### **A. Kadar Polifenol**

#### **a. Prinsip**

Oksidasi atau reduksi komponen polifenol menggunakan pereaksi Folin Ciocalteu dalam media basa, menghasilkan kompleks biru molibdenum-tungsten, yang dibaca pada panjang gelombang 740 nm.

## **b. Alat dan Bahan**

Labu ukur 25, 250 ml

Gelas Ukur 50 ml

Pipet Volumetrik 1 ml

Vortex Mixer

Spektrofotometer

Standar Asam galat

Air Suling

Folin Ciocalteu

Natrium Karbonat

## **c. Cara Kerja**

### **c.1 Pembuatan Deret Standar**

- a) Buat standar induk 250  $\mu\text{g/mL}$ , dengan cara menimbang 0,0625 g standar asam galat, kemudian masukkan ke dalam labu ukur 250 mL;
- b) tambahkan  $\pm 50$  mL air suling, masukkan dalam penangas ultrasonik selama 10 menit (sampai larut);
- c) tambahkan air hingga tanda tera, homogenkan;
- d) buat deret standar 10,25, 50, 75, dan 100 mg/kg, masing-masing dimasukkan dalam labu ukur 25 mL;
- e) dari masing-masing larutan standar tersebut, diambil sebanyak 1 mL dengan menggunakan pipet volumetrik;
- f) tambahkan pereaksi Folin Ciocalteu 10 % sebanyak 5 mL, diamkan selama 3 - 8 menit;
- g) tambahkan pereaksi natrium karbonat 7,5 % sebanyak 4 mL;
- h) aduk menggunakan vortex mixer, sampai homogen;

- i) diamkan selama 2 jam (lindungi dari cahaya);
- j) ukur absorban masing-masing standar pada panjang gelombang 740 nm; dan
- k) buat grafik linearitas standar, konsentrasi (mg/kg) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- l) secara statistik diperoleh persamaan  $Y = a + bX$ ,

## c.2 Penentuan Kadar Polifenol

- a) Timbang contoh sebanyak 10 g (W), masukkan ke dalam labu ukur 100 mL;
- b) tambahkan air suling sebanyak  $\pm 25$  mL, sonikasi selama 10 menit (sampai larut);
- c) tambahkan air suling hingga tanda tera, homogenkan;
- d) pipet larutan tersebut menggunakan pipet volumetrik sebanyak 1 mL dan masukkan ke dalam tabung reaksi 15 mL (lindungi dari cahaya);
- e) tambahkan pereaksi Folin Ciocalteu 10 % sebanyak 5 mL, diamkan selama 3 - 8 menit
- f) tambahkan pereaksi natrium karbonat 7,5 % sebanyak 4 mL;
- g) aduk menggunakan vortex mixer, sampai homogen;
- h) diamkan selama 2 jam (lindungi dari cahaya);
- i) ukur absorban pada panjang gelombang 740 nm; dan
- j) hitung kadar polifenol dalam contoh berdasarkan kurva kalibrasi.

## d. Perhitungan

$$\text{Kadar polifenol (mg/kg)} = \frac{[\text{Absorban} - a]/b \times 100}{W}$$

Keterangan:

W adalah bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g);

a adalah intersep linearitas standar;

b adalah kemiringan linearitas standar.



### 3. Analisis Cemaran Logam

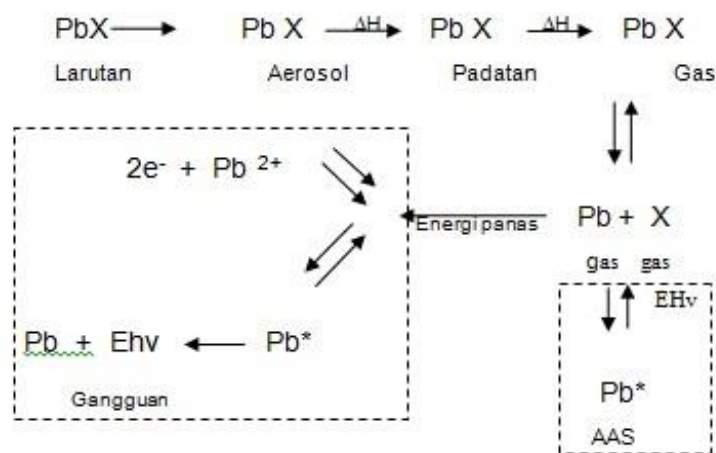
#### 1. Kadmium dan Timbal

##### a. Prinsip

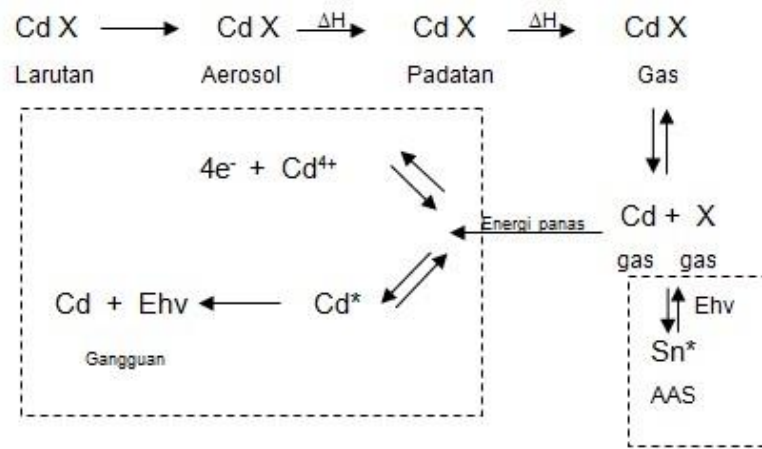
Destruksi contoh dengan cara pengabuan kering pada suhu 450 °C yang dilanjutkan dengan pelarutan dalam larutan asam. Logam yang terlarut dihitung menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dengan panjang gelombang maksimal 228,8 nm untuk Cd dan 283,3 nm untuk Pb.

##### b. Reaksi

#### Logam Pb



## Logam Cd



### c. Alat dan Bahan

Pipet tetes

Pemanas Listrik

Labu ukur 50 ml

Kertas Saring

Botol Propilen

Tanur

Cawan Porselen

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

$\text{HNO}_3$  pekat

$\text{HNO}_3$  0.1N

$\text{HCl}$  6N

Air Suling

#### d. Cara Kerja

- a) Timbang 10 g sampai dengan 20 g contoh dengan teliti dalam cawan porselen/ platina/ kuarsa (m);
- b) tempatkan cawan berisi contoh uji di atas pemanas listrik dan panaskan secara bertahap sampai contoh uji tidak berasap lagi;
- c) lanjutkan pengabuan dalam tanur pada suhu  $(450 \pm 5) ^\circ\text{C}$  sampai abu berwarna putih, bebas dari karbon;
- d) apabila abu belum bebas dari karbon yang ditandai dengan warna keabu-abuan, basahkan dengan beberapa tetes air dan tambahkan tetes demi tetes  $\text{HNO}_3$  pekat kira-kira 0,5 mL sampai dengan 3 mL;
- e) keringkan cawan di atas pemanas listrik dan masukkan kembali ke dalam tanur pada suhu  $(450 \pm 5) ^\circ\text{C}$  kemudian lanjutkan pemanasan sampai abu menjadi putih. Penambahan  $\text{HNO}_3$  pekat dapat diulangi apabila abu masih berwarna keabu-abuan;
- f) larutkan abu berwarna putih dalam 5 mL  $\text{HCl}$  6 N, sambil dipanaskan di atas pemanas listrik atau penangas air sampai kering, kemudian larutkan dengan  $\text{HNO}_3$  0,1 N dan masukkan ke dalam labu ukur 50 mL kemudian tepatkan hingga tanda garis dengan air suling (V), jika perlu, saring larutan menggunakan kertas saring, ke dalam botol polipropilen;
- g) siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- h) baca absorbans larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimal sekitar 228,8 nm untuk Cd dan 283,3 nm untuk Pb;
- i) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- j) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C); dan
- k) hitung kandungan logam dalam contoh.

#### 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<sub>3</sub> 4 N sebanyak 5 % dari volume labu ukur, dihipitkan sampai tanda tera garis dengan aquabidest.
- d. Dibaca absorbansi deret standar dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom.

**PERSIAPAN DERET STANDAR :**

- a. Dipipet larutan standar Cd 1000 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL (50 ppm) lalu dihipitkan dengan air suling.
- b. Dipipet larutan standar Cd 50 ppm sebanyak 5mL ke dalam labu ukur 100 mL(2.5 ppm) lalu dihipitkan dengan air suling.
- c. Dibuatlarutan deret standar dengan range 0-0,4 ppm dari larutan standar As (2.5 ppm) dalam labu ukur 100 mL.
- d. Ditambahkan 20 mL HCl 1,2M larutkan dan himpitkan dengan HCl 0,1N.
- e. Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

**Perhitungan:**

$$\text{Kandungan logam, } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{C}{m} \times V$$

Keterangan:

C : konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter (µg/mL);

V : volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL); dan

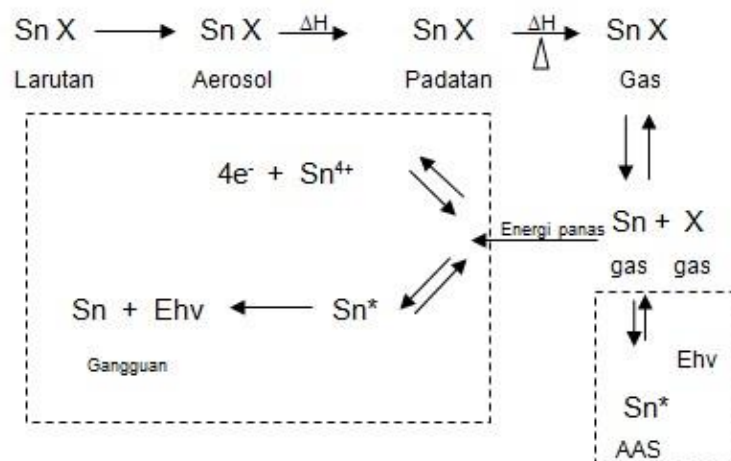
m : bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g)

## 2. Timah

### a. Prinsip

Contoh didestruksi dengan  $\text{HNO}_3$  dan  $\text{HCl}$  kemudian tambahkan  $\text{KCl}$  untuk mengurangi gangguan. Sn dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimal 235,5 nm dengan nyala oksidasi  $\text{N}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_2$ .

### b. Reaksi



### c. Alat dan Bahan

Erlenmeyer 250 ml

Pemanas Listrik

Labu Semprot

Pipet tetes

Gelas ukur 50 ml

Labu ukur 100 ml

Kertas Saring

Penyangga corong

Corong

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

HNO<sub>3</sub> pekat

HCl pekat

Air suling

KCl

#### **d. Cara Kerja**

- a) Timbang 10 g sampai dengan 20 g (m) dengan teliti ke dalam Erlenmeyer 250 mL, tambahkan 30 mL HNO<sub>3</sub> pekat dan biarkan 15 menit;
- b) Panaskan perlahan selama 15 menit di dalam lemari asam, hindari terjadinya percikan yang berlebihan;
- c) Lanjutkan pemanasan sehingga sisa volume 3 mL sampai dengan 6 mL atau sampai contoh mulai kering pada bagian bawahnya, hindari terbentuknya arang;
- d) Angkat Erlenmeyer dari pemanas listrik, tambahkan 25 mL HCl pekat, dan panaskan selama 15 menit sampai letupan dari uap Cl<sub>2</sub> berhenti;
- e) Tingkatkan pemanasan dan didihkan sehingga sisa volume 10 mL sampai dengan 15 mL;
- f) Tambahkan 40 mL air suling, aduk, dan tuangkan ke dalam labu ukur 100 mL, bilas Erlenmeyer tersebut dengan 10 mL air suling (V);
- g) Tambahkan 1,0 mL KCl, dinginkan pada suhu ruang, tepatkan dengan air suling sampai tanda garis dan saring;
- h) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- i) Baca absorbans larutan baku kerja dan larutan contoh terhadap blanko menggunakan SSA pada panjang gelombang maksimal 235,5 nm dengan nyala oksidasi N<sub>2</sub>O-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>;
- j) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam (µg/mL) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- k) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);

- l) Lakukan pengerjaan duplo; dan
- m) Hitung kandungan logam dalam contoh.

#### PEMBUATAN DERET STANDAR:

- a) Dipipet larutan standar Sn 1000 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan air suling.
- b) Dibuat larutan deret standar dengan range 0,3-140 ppm dari larutan standar Sn 1000 ppm dalam labu takar 100 mL.
- c) 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.

#### e. Perhitungan

$$\text{Kandungan logam, } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{C}{m} \times V$$

Keterangan:

C : konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ( $\mu\text{g/mL}$ );

V : volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL); dan

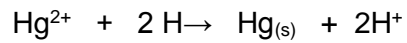
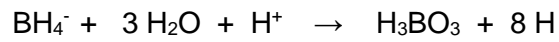
m : bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g)

### 3. Merkuri

#### a. Prinsip

Reaksi antara senyawa merkuri dengan  $\text{NaBH}_4$  atau  $\text{SnCl}_2$  dalam keadaan asam akan membentuk gas atomik Hg. Jumlah Hg yang terbentuk sebanding dengan absorbansi Hg yang dibaca menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) tanpa nyala pada panjang gelombang maksimal 253,7 nm.

**b. Reaksi:**



**c. Alat dan Bahan**

Labu Destruksi

Pemanas Listrik

Labu Semprot

Labu Ukur 100 ml

Pipet 25 ml

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 9M

HNO<sub>3</sub> 7M

Campuran HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub> (1:1)

Air suling

**d. Cara Kerja**

**a. Pengabuan Basah**

- a) Timbang 5 g contoh (m) dengan teliti ke dalam labu destruksi dan tambahkan 25 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 9 M, 20 mL HNO<sub>3</sub> 7 M, 1 mL larutan natrium molibdat 2 %, dan 5 butir sampai dengan 6 butir batu didih;
- b) Hubungkan labu destruksi dengan pendingin dan panaskan di atas pemanas listrik selama 1 jam. Hentikan pemanasan dan biarkan selama 15 menit;



- c) Tambahkan 20 mL campuran  $\text{HNO}_3 : \text{HClO}_4$  (1:1) melalui pendingin;
- d) Hentikan aliran air pada pendingin dan panaskan dengan panas tinggi hingga timbul uap putih. Lanjutkan pemanasan selama 10 menit dan dinginkan;
- e) Tambahkan 10 mL air suling melalui pendingin dengan hati-hati sambil labu digoyanggoyangkan;
- f) Didihkan lagi selama 10 menit;
- g) Matikan pemanas listrik dan cuci pendingin dengan 15 mL air suling sebanyak 3 kali kemudian dinginkan sampai suhu ruang;
- h) Pindahkan larutan destruksi contoh ke dalam labu ukur 100 mL secara kuantitatif dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis (V);
- i) Pipet 25 mL larutan di atas ke dalam labu ukur 100 mL dan encerkan dengan larutan pengencer sampai tanda garis;
- j) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- k) Tambahkan larutan pereduksi ke dalam larutan baku kerja Hg, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat HVG;
- l) Baca absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 253,7 nm;
- m) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- n) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- o) Lakukan pengerjaan duplo; dan
- p) Hitung kandungan logam dalam contoh.

#### **b. Destruksi Menggunakan Microwave Digeser atau Destruksi Sistem Tertutup**

- a) Timbang 1 g contoh (m) ke dalam tabung destruksi dan tambahkan 5 mL  $\text{HNO}_3$ , 1 mL  $\text{H}_2\text{O}_2$  kemudian tutup rapat;
- b) Masukkan ke dalam microwave digester dan kerjakan sesuai dengan petunjuk pemakaian alat;
- c) Pindahkan larutan destruksi contoh ke dalam labu ukur 50 mL secara kuantitatif dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis (V);
- d) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;

- e) Tambahkan larutan pereduksi ke dalam larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat HVG;
- f) Baca absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 253,7 nm;
- g) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- h) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- i) Lakukan pengerjaan duplo; dan
- j) Hitung kandungan logam dalam contoh;

#### PERSIAPAN STANDAR

- a) Larutan standar induk 1000ppm dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam labu ukur 100ml (Larutan standar antara 100 ppm)
- b) Dipipet 1 ml standar 100 ppm ke dalam labu ukur 100 ml (standar 1 ppm atau 1000 ppb)
- c) Dibuat deret standar antara dengan konsentrasi 0ppb, 10ppb, 25 ppb, 50 ppb, 75 ppb, 100 ppb dan dibuat dalam labu ukur 100ml sehingga volume standar antara yang diperlukan adalah 0ml; 1ml; 2,5 ml; 5 ml; 7,5 ml; 10 ml
- d) Kemudian masing-masing labu ukur ditambah 20ml HCl 4N
- e) Dilarutkan dengan aquabidest
- f) Diukur pada AAS

#### Perhitungan

$$\text{Kandungan logam, } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{C}{m} \times V$$

Keterangan:

C : konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ( $\mu\text{g/mL}$ );

V : volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL); dan

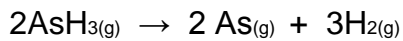
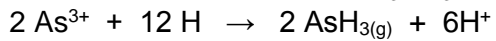
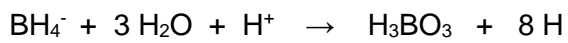
m : bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g)

## 4.Cemaran Arsen

### a. Prinsip

Contoh didestruksi dengan asam menjadi larutan arsen. Larutan  $\text{As}^{5+}$  direduksi dengan KI menjadi  $\text{As}^{3+}$  dan direaksikan dengan  $\text{NaBH}_4$  atau  $\text{SnCl}_2$  sehingga terbentuk  $\text{AsH}_3$  yang kemudian dibaca dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang maksimal 193,7 nm.

### b. Reaksi



### c. Alat dan Bahan

Labu Kjeldahl 250 ml

Gelas ukur 50 ml

Pipet tetes

Pemanas Listrik

Labu ukur 50 ml

Pipet 25 ml

Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)

$\text{HNO}_3$  pekat

$\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat

$\text{HClO}_4$  70%

$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$  jenuh

KI 20%

HCl 8M

NHBH<sub>4</sub>

#### **d. Cara Kerja**

##### **1. Pengabuan Basah**

- a) Timbang 5 g sampai dengan 10 g contoh (m) ke dalam labu Kjeldahl 250 mL, tambahkan 5 mL sampai dengan 10 mL HNO<sub>3</sub> pekat dan 4 mL sampai dengan 8 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dengan hati-hati;
- b) Setelah reaksi selesai, panaskan dan tambahkan HNO<sub>3</sub> pekat sedikit demi sedikit sehingga contoh berwarna coklat atau kehitaman;
- c) Tambahkan 2 mL HClO<sub>4</sub> 70 % sedikit demi sedikit dan panaskan lagi sehingga larutan menjadi jernih atau berwarna kuning (jika terjadi pengarangan setelah penambahan HClO<sub>4</sub>, tambahkan lagi sedikit HNO<sub>3</sub> pekat);
- d) Dinginkan, tambahkan 15 mL H<sub>2</sub>O dan 5 mL (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> jenuh;
- e) Panaskan sehingga timbul uap SO<sub>3</sub> di leher labu;
- f) Dinginkan, pindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 50 mL dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis (V);
- g) Pipet 25 mL larutan diatas dan tambahkan 2 mL HCl 8 M, 0,1 mL KI 20 % kemudian kocok dan biarkan minimal 2 menit;
- h) Siapkan larutan blanko dengan penambahan pereaksi dan perlakuan yang sama seperti contoh;
- i) Tambahkan larutan pereduksi (NaBH<sub>4</sub>) ke dalam larutan baku kerja As, larutan contoh, dan larutan blanko pada alat HVG;
- j) Baca absorbans larutan baku kerja, larutan contoh, dan larutan blanko menggunakan SSA tanpa nyala pada panjang gelombang 193,7 nm;
- k) Buat kurva kalibrasi antara konsentrasi logam (µg/mL) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- l) Plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- m) Lakukan pengerjaan duplo; dan
- n) Hitung kandungan As dalam contoh.

## 2. Destruksi Menggunakan Microwave Digester atau Destruksi

### Sistem Tertutup

- a) Timbang 1 g contoh (m) ke dalam tabung destruksi dan tambahkan 5 mL  $\text{HNO}_3$ , 1 mL  $\text{H}_2\text{O}_2$  kemudian tutup rapat;
- b) masukkan ke dalam microwave digester dan kerjakan sesuai dengan petunjuk pemakaian alat;
- c) setelah dingin, pindahkan larutan destruksi ke dalam labu ukur 25 mL secara kuantitatif dan encerkan dengan air suling sampai tanda garis (V);
- d) pipet 10 mL larutan destruksi ke dalam labu terbuat dari borosilikat berdasar bulat 50 mL, tambahkan 1 mL larutan  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ , Uapkan di atas pemanas listrik hingga kering dan arangkan. Abukan dalam tanur dengan suhu  $450\text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 1$  jam);
- e) dinginkan, larutkan dengan 2,0 mL  $\text{HCl}$  8 M, 0,1 mL  $\text{KI}$  20 % dan biarkan minimal 2 menit. Tuangkan larutan tersebut ke dalam tabung contoh pada alat;
- f) siapkan  $\text{NaBH}_4$  dan  $\text{HCl}$  dalam tempat yang sesuai dengan yang ditentukan oleh alat; g) tuangkan larutan baku kerja As 0,01  $\mu\text{g/mL}$ ; 0,02  $\mu\text{g/mL}$ ; 0,03  $\mu\text{g/mL}$ ; 0,04  $\mu\text{g/mL}$ ; 0,05  $\mu\text{g/mL}$  serta blanko ke dalam 6 tabung contoh lainnya. Nyalakan burner atau bunsen serta tombol pengatur aliran pereaksi dan aliran contoh;
- h) baca nilai absorbans tertinggi larutan baku kerja As dan contoh dengan blanko sebagai koreksi;
- i) buat kurva kalibrasi antara konsentrasi As ( $\mu\text{g/mL}$ ) sebagai sumbu X dan absorbans sebagai sumbu Y;
- j) plot hasil pembacaan larutan contoh terhadap kurva kalibrasi (C);
- k) lakukan pengerjaan duplo; dan hitung kandungan As dalam contoh.

### PERSIAPAN STANDAR

- a) Dipipet larutan standar As 1000 ppm sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL (standar antara 100 ppm) lalu dihimpitkan dengan air suling.
- b) Dipipet larutan standar As 100 ppm sebanyak 1 mL ke dalam labu ukur 100 mL (menjadi larutan 1 ppm atau 1000 ppb) lalu dihimpitkan dengan air suling.
- c) Dibuat larutan deret standar 0 ppb, 25 ppb, 50 ppb, 75 ppb, 100 ppb, 150 ppb dari larutan standar As (1 ppm) dalam labu ukur 100 mL.
- d) Ditambahkan 20 mL  $\text{HCl}$  4N, lalu dilarutkan dengan aquabidest.

e) Diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom.

**e. Perhitungan**

$$\text{Kandungan logam, } \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) = \frac{C}{m} \times V$$

Keterangan:

C : konsentrasi logam dari kurva kalibrasi, dinyatakan dalam mikrogram per mililiter ( $\mu\text{g/mL}$ );

V : volume larutan akhir, dinyatakan dalam mililiter (mL); dan

m : bobot contoh, dinyatakan dalam gram (g)

### **3. ANALISIS MIKROBIOLOGI**

#### **1. Angka lempeng total**

##### **a. Prinsip**

Menurut Nina, Rika 2014 dipaparkan prinsip angka lempeng total adalah sebagai berikut :

Pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil dilakukan dengan cara pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-3}$  dengan larutan fisiologis kemudian contoh diinokulasi pada media plate count agar (PCA) steril, dengan cara tuang dan diinkubasikan dalam pembenihan yang cocok selama 24jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ .

##### **b. Alat dan Bahan**

Tabung Blanko

Pipet Serologi 10 ml

Pipet Serologi 1 ml

Tabung reaksi

Cawan Petri

Oven

Inkubator

Colony Counter

Buffer Peptone Water (BPW)

Alkohol 70%

Media PCA

### **c. Cara Kerja**

Menurut Nina, Rika 2014 dipaparkan cara kerja angka lempeng total (ALT) adalah sebagai berikut:

- a. Dipipet 9 ml BPW ( *Buffered Pepton Water* ) ke dalam masing-masing tabung blanko,  $10^{-1}$  ,  $10^{-2}$  , dan  $10^{-3}$ .
- b. Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- c. Dipipet 1 ml *Buffered Pepton Water* dari tabung blanko ke dalam cawan petri (blanko).
- d. Dipipet 1 ml contoh ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml BPW ( *Buffered Pepton Water* ) sebagai pengenceran  $10^{-1}$ .
- e. Dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-2}$ .
- f. Dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-2}$  ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-3}$ .
- g. Dipipet masing-masing 1 ml dari setiap pengenceran dan dimasukkan ke dalam cawan petri (simplo dan duplo)

- h. Dituangkan media PCA ke dalam cawan petri bersuhu 40-45° C sebanyak  $\pm 15$  ml atau sepertiga volume cawan petri, dihomogenkan dan dibiarkan membeku.
- i. Diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam dengan posisi cawan petri terbalik.
- j. Dihitung jumlah koloni bakteri dengan *colony counter*.

Menurut Nina, Rika 2016 dipaparkan perhitungan angka lempeng total (ALT) adalah sebagai berikut :

## **2. Angka Paling Mungkin (APM)**

### **a. Prinsip**

Menurut Nina, Rika 2016 dipaparkan prinsip angka paling mungkin (APM) adalah sebagai berikut :

Pertumbuhan bakteri *Coliform* dilakukan dengan cara pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-3}$  dengan larutan fisiologis kemudian contoh dipipet ke dalam media *Brilliant Green Bile Broth* (BGBB) steril dan diinkubasikan dalam pembenihan yang cocok selama 24 jam pada suhu 37° C. Kemudian catat jumlah tabung yang membentuk gas dan ditentukan angka paling mungkin dari *coliform*.

### **b. Alat dan Bahan**

Tabung Blanko

Tabung reaksi

Tabung Ulir Berdurham

Pipet Serologi 10 ml

Pipet Serologi 1 ml

Cawan Petri

Oven



Inkubator

Colony Counter

Buffer Peptone Water (BPW)

Alkohol 70%

BGBB steril

### c. Cara Kerja

Menurut Nina, Rika 2016 dipaparkan cara kerja angka paling mungkin (APM) adalah sebagai berikut:

- A. Dipipet 9 ml BPW ( *Buffered Pepton Water* ) ke dalam masing-masing tabung blanko,  $10^{-1}$  ,  $10^{-2}$  , dan  $10^{-3}$ .
- B. Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
- C. Dipipet 1 ml BPW ( *Buffered Pepton Water* ) dari tabung blanko ke dalam tabung ulir berdurham yang berisi 5 ml BGBB (blanko).
- D. Dipipet 1 ml contoh ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-1}$ , kemudian dihomogenkan dan dipipet masing-masing 1 ml ke dalam tiga tabung ulir berdurham yang berisi 5 ml BGBB steril yang berlabel  $10^{-1}$ .
- E. Dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-2}$ , kemudian dihomogenkan dan dipipet masing-masing 1 ml ke dalam tiga tabung ulir berdurham yang berisi 5 ml BGBB steril yang berlabel  $10^{-2}$ .
- F. Dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-2}$  ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-3}$ , kemudian dihomogenkan dan dipipet masing-masing 1 ml ke dalam tiga tabung ulir berdurham yang berisi 5 ml BGBB steril yang berlabel  $10^{-3}$ .
- G. Semua tabung ulir berdurham dimasukkan ke dalam piala gelas beralas koran, kemudian di tutup dan diikat dengan tali kasur.

- H. Diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam dengan posisi cawan petri terbalik.
- I. Dihitung jumlah tabung yang keruh atau bergas pada masing-masing pengenceran kemudian dihitung dengan menggunakan bantuan tabel indeks APM.

## **F. Pemeriksaan Bakteri Patogen**

### **a. Prinsip**

Menurut Nina, Rika 2016 dipaparkan prinsip pemeriksaan bakteri patogen adalah sebagai berikut:

Pemeriksaan bakteri patogen ini dilakukan setelah proses pengerjaan perhitungan jumlah koliform cara APM. Hasil pengujian yang positif (keruh dan bergas) dari pengerjaan sebelumnya digoreskan di media selektif steril (*plate*) lalu diinkubasi pada suhu 35° C selama 24 jam.

### **b. Alat dan Bahan**

Tabung Blanko

Tabung reaksi

Pipet Serologi 10 ml

Pipet Serologi 1 ml

Cawan Petri

Oven

Inkubator

Colony Counter

Buffer Peptone Water (BPW)

Alkohol 70%

Media MCA

Media BGA

### c. Cara Kerja

Menurut Nina, Rika 2016 dipaparkan cara kerja pemeriksaan bakteri patogen adalah sebagai berikut:

1. Dipipet 9 ml BPW ( *Buffered Pepton Water* ) ke dalam tabung  $10^{-1}$ .
2. Disiapkan botol contoh yang sudah disanitasi dengan menggunakan alkohol 70%.
3. Dipipet 1 ml contoh ke dalam tabung reaksi yang telah ditambahkan 9 ml *Buffered Pepton Water* sebagai pengenceran  $10^{-1}$ .
4. Dipipet 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam dua cawan petri steril.
5. Ke dalam setiap cawan petri pertama dituangkan sebanyak 12-15 ml media BGA (untuk bakteri *salmonella* ) steril yang telah dididihkan pada suhu  $45 \pm 1^{\circ}$  C.
6. Ke dalam setiap cawan petri kedua dituangkan sebanyak 12-15 ml media MCA (untuk bakteri *E Coli* ) steril yang telah dididihkan pada suhu  $45 \pm 1^{\circ}$  C.
7. Digoyangkan cawan petri dengan hati-hati menyerupai angka delapan hingga tercampur homogen.
8. Setelah membeku cawan petri tersebut dimasukkan ke dalam inkubator dengan posisi terbalik dan diinkubasikan pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.
9. Diamati, hasil dinyatakan positif bila warna koloni yang tumbuh sesuai dengan spesifikasi dari bakteri patogen yang diidentifikasi ( *salmonella* : koloni kecil transparan tidak berwarna atau pink sampai putih kadang dikelilingi zona pink sampai merah, *E-Coli*: koloni merah keunguan.

## ANALISIS KEWIRAUSAHAAN

### 1. Rincian Biaya Analisis Setiap Parameter

#### a. Logam Hg

Tabel 2. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Hg

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Logam Hg	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	40 ml	Rp. 14.000
	HNO <sub>3</sub>	60 ml	Rp. 45.900
	Natrium Molibdat	3 ml	Rp. 16.500
	HClO <sub>4</sub>	30 ml	Rp. 55.862
	Larutan Baku Hg 1000 ppm	50 ml	Rp. 97.300
Jasa Analisis			Rp. 150.000
Total			Rp. 379.562
Keuntungan 30 %			Rp. 113.868
Total Biaya Analisis			Rp. 493.430

#### b. Logam As

Tabel 3. Rincian Biaya Analisis untuk Logam As

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Logam As	HNO <sub>3</sub>	60 ml	Rp. 45.900
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	25 ml	Rp. 8.750
	HClO <sub>4</sub>	6 ml	Rp. 11.172
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	15 ml	Rp. 11.760
	HCl	6 ml	Rp. 1.600
	KI	5 ml	Rp. 2.500
	Larutan Baku As 1000 ppm	10 ml	Rp. 54.500
Jasa Analisis			Rp. 150.000
Total			Rp. 286.182
Keuntungan 30%			Rp. 85.854
Total Biaya Analisis			Rp. 372.036

### c. Logam Cd

Tabel 4. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Cd

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Logam Cd	HNO <sub>3</sub>	20 ml	Rp. 15.300
	HCl	20 ml	Rp. 6.900
	Larutan Baku Cd 1000 ppm	50 ml	Rp. 92.800
Jasa Analisis			Rp. 105.000
Total			Rp. 220.000
Keuntungan 30 %			
Total Biaya Analisis			Rp. 66.000
			Rp. 286.000

### d. Logam Pb

Tabel 5. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Pb

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Logam Pb	HNO <sub>3</sub>	20 ml	Rp. 15.300
	HCl	20 ml	Rp. 6.900
	Larutan Baku Pb 1000 ppm	50 ml	Rp. 8.780
Jasa Analisis			Rp. 105.000
Total			Rp. 135.980
Keuntungan 30%			Rp. 40.794
Total Biaya Analisis			Rp. 176.774

### e. Logam Sn

Tabel 6. Rincian Biaya Analisis untuk Logam Sn

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Logam Sn	HNO <sub>3</sub>	100 ml	Rp. 76.500
	HCl	80 ml	Rp. 27.600
	KCl	5 ml	Rp. 2.190
	Larutan Baku Sn 1000 ppm	50 ml	Rp. 7.980
Jasa Analisis			Rp. 105.000
Total			Rp. 219.270
Keuntungan 30%			Rp. 65.781
Total Biaya Analisis			Rp. 285.051

### f. Angka Lempeng Total

Tabel 7. Rincian Biaya Analisis untuk Angka Lempeng Total

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Angka Lempeng Total	BPW	40ml	Rp. 2.000
	PCA	4.73 g	Rp. 11.000
	Spiritus	100 ml	Rp. 5.000
Jasa Analisis			Rp. 100.000
Total			Rp. 118.000
Keuntungan 30%			Rp. 35.400
Total Biaya Analisis			Rp. 153.400

### g. Coliform

Tabel 8. Rincian Biaya Analisis untuk Coliform

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
<i>Coliform</i>	BPW	40ml	Rp. 2.000
	BGBB	8 g	Rp. 34.800
	Spirtus	100 ml	Rp. 5.000
Jasa Analisis			Rp. 125.000
Total			Rp. 166.800
Keuntungan 30%			Rp. 50.040
Total Biaya Analisis			Rp. 216.840

### h. Salmonella

Tabel 9. Rincian Biaya Analisis untuk *Salmonella*

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
<i>Salmonella</i>	BPW	10ml	Rp. 500
	BGA	1.5 g	Rp. 8.100
	Spirtus	100 ml	Rp. 5.000
Jasa Analisis			Rp. 250.000
Total			Rp. 263.600
Keuntungan 30 %			Rp. 79.080
Total Biaya Analisis			Rp. 342.680

### i. *Escherichia coli*

Tabel 10. Rincian Biaya Analisis untuk *Escherichia coli*

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
<i>Escherichia coli</i>	BPW	10ml	Rp. 500
	MCA	1.56 g	Rp. 5.500
	Spiritus	100 ml	Rp. 5.000
Jasa Analisis			Rp. 100.000
Total			Rp. 111.000
Keuntungan 30 %			
Total Biaya Analisis			Rp. 33.300
			Rp. 144.300

### j. Natrium Benzoat

Tabel 11. Rincian Biaya Analisis untuk Natrium Benzoat

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Natrium Benzoat	NaOH	150 ml	Rp. 3.500
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1 ml	Rp. 500
	Buffer pH 4	30 ml	Rp. 46.680
	Ether	200 ml	Rp. 66.400
	Aseton	70 ml	Rp. 150.000
Jasa Analisis			Rp. 100.000
Total			Rp. 367.080
Keuntungan 30 %			Rp. 110.124
Total Biaya Analisis			Rp. 477.204



## k. Gula

Tabel 12. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Gula

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Gula	Pb asetat ½ basa	1 g	Rp. 9.200
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	40 ml	Rp. 20.000
	Larutan Luff	150 ml	Rp. 135.000
	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	30 ml	Rp. 6.900
	Kanji	6 ml	Rp. 15.200
	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	200 ml	Rp. 5.000
	HCl	6.75 ml	Rp. 2.500
	NaOH	6 ml	Rp. 4.500
Jasa Analisis			Rp. 150.000
Total			Rp. 348.300
Keuntungan 20 %			Rp. 69.660
Total Biaya Analisis			Rp. 417.960

## I. Polifenol

Tabel 13. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Polifenol

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Polifenol	-	-	Rp. 200.000
Jasa Analisis			Rp. 200.000

### m. Sakarin

Tabel 14. Rincian Biaya Analisis untuk uji kualitatif Sakarin

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Sakarin	HCl	10 ml	Rp. 2500
	Ether	200 ml	Rp. 66400
	Resorsinol	0.5 g	Rp. 11500
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	3 ml	Rp. 1500
	NaOH	1 ml	Rp. 750
Jasa Analisis			Rp. 50.000
Total			Rp. 132.650
Keuntungan 20 %			Rp. 26.530
Total Biaya Analisis			Rp. 159.180

### n. Siklalat

Tabel 15. Rincian Biaya Analisis untuk uji kualitatif Siklalat

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Siklalat	Arang aktif	0.5 gram	Rp. 600
	BaCl <sub>2</sub> 10%	20 ml	Rp. 125.000
	HCl 10%	20 ml	Rp. 1.500
	NaNO <sub>2</sub>	10 ml	Rp. 10.000
Jasa Analisis			Rp. 50.000
Total			Rp. 187.100
Keuntungan 20%			Rp. 37.420
Total Biaya Analisis			Rp. 224.520

## o. Flavaonoid

Tabel 16. Rincian Biaya Analisis untuk Kadar Flavonoid

Parameter Uji	Bahan	Jumlah	Harga
Flavonoid	Etilasetat	10 ml	Rp. 29000
	Ammonium	1 ml	Rp. 100
Jasa Analisis			Rp. 20.000
Total			Rp. 49.100
Keuntungan 20 %			Rp. 9.820
Total Biaya Analisis			Rp. 58.920

## 2. Total Biaya Analisis

Tabel 17. Rincian Total Biaya pada Analisis Mutu Minuman Teh dalam Kemasan.

No	Parameter	Jumlah (Rp)	No	Parameter	Jumlah (Rp)
1	Logam Hg	Rp. 493.430	9	Natrium Benzoat	Rp. 477.204
2	Logam As	Rp. 372.036	10	Gula	Rp. 417.960
3	Logam Pb	Rp. 176.774	11	Polifenol	Rp. 200.000
4	Logam Sn	Rp. 285.051	12	Sakarin	Rp. 159.180
5	Angka Lempeng Total	Rp. 153.400	13	Siklamat	Rp. 224.520
6	Coliform	Rp. 216.840	14	Flavonoid	Rp. 58.920
7	Salmonella	Rp. 342.680	15	Logam Cd	Rp. 286.000
8	Escherichia Coli	Rp. 144.300	16	Tanin	Rp. 24.600
Total Biaya Analisis					Rp. 1.780.000

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bawah ini adalah hasil Analisis Mutu Minuman Teh dalam Kemasan dibandingkan dengan SNI 3134:2011

Tabel 18. Hasil Analisis Mutu Minuman Teh dalam Kemasan dibandingkan dengan SNI 3134:2011

No	Parameter	Satuan	Standar	Hasil	Keterangan
1.	Analisis Fisika				
	Uji Organoleptik				
	Bau	-	Khas Teh	Khas Teh	Sesuai
	Rasa	-	Khas Teh	Khas Teh	Sesuai
2.	Analisis Kimia				
	Kadar Polifenol	mg/kg	Min. 400	178	Tidak Sesuai
	Cemaran Logam				
	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2	< 0.0033	Sesuai
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,2	< 0.0046	Sesuai
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks 40	< 1.0600	Sesuai
	Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks 0,03	< 0.0047	Sesuai
	Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1	< 0.0100	Sesuai
3.	Cemaran Mikroba				
	Angka Lempeng Total (35°C, 48 jam)	Koloni/mL	Maks. $1 \times 10^2$	< $1 \times 10^2$	Sesuai
	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/100 mL	< 1,8	< 1,8	Sesuai
	Bakteri Patogen				
	<i>Escherichia coli</i>	-	Negatif/100mL	Negatif/100 mL	Sesuai
	<i>Salmonella sp.</i>	-	Negatif/100mL	Negatif/100 mL	Sesuai

Dilakukan beberapa parameter tambahan dengan hasil sebagai berikut:

No	Parameter	Satuan	Standar	Hasil	Keterangan
1.	Analisis Kimia				
	Gula	%	Min. 6%	22.52%	Sesuai
	Pengawet (benzoat)	mg/kg	Max.600	500	Sesuai
	Pemanis Buatan				
	Sakarin	-		Negatif	
	Siklamat	-		Negatif	
	Uji Kualitatif Tanin	-	Positif	Negatif	Tidak Sesuai
	Uji kualitatif Flavonoid	-		Negatif	

## Pembahasan

Untuk analisis parameter kimia, dilakukan analisis kadar Polifenol dengan metode spektrofotometri. Analisis dilakukan di BBIA (Balai Besar Industri Agro) dikarenakan terbatasnya pereaksi yang tersedia di sekolah. Hasil analisis yang diperoleh sebesar 178 ppm dimana hasil tersebut tidak memenuhi standar SNI 01-3143-2011 yaitu minimal 400 ppm. Kadar polifenol yang sangat rendah ini kemungkinan disebabkan karena minuman teh dalam kemasan merek “G” menggunakan teh hitam sebagai bahan baku dimana teh hitam memiliki kandungan polifenol yang cenderung rendah dibandingkan dengan jenis teh lainnya. Minuman teh dalam kemasan memiliki kadar polifenol yang lebih rendah dibandingkan dengan teh seduh buatan rumah. Penelitian membuktikan bahwa dibutuhkan 4 minuman teh dalam kemasan untuk menyamakan kadar polifenol yang terdapat dalam teh seduh buatan rumah.

Untuk analisis parameter fisika, yaitu bau dan rasa teh dilakukan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis. Berdasarkan hasil yang diperoleh, para panelis menyatakan bahwa bau dan rasa dari sampel sesuai dengan standar bau dan rasa teh pada umumnya (khas teh). Sebagian besar panelis memberikan skala 5 yang berarti suka untuk produk teh tersebut.

Untuk analisis parameter pencemaran logam, dilakukan analisis terhadap logam Arsen, Merkuri, Cadmium, Timbal dan Timah. Pada analisis logam Arsen,

didapatkan hasil <MDL yaitu sebesar  $10,0120 \times 10^{-3}$  ppm. Pada analisis logam Merkuri, didapatkan hasil <MDL yaitu sebesar  $4,7213 \times 10^{-3}$  ppm. Pada analisis logam Cadmium, didapatkan hasil <MDL yaitu sebesar  $3,3020 \times 10^{-3}$  ppm. Pada analisis logam Timbal, didapatkan hasil <MDL yaitu sebesar  $4,6282 \times 10^{-3}$  ppm. Pada analisis logam Timah, didapatkan hasil <MDL yaitu sebesar 1,0600 ppm. Seluruh hasil pengukuran tersebut memenuhi standar SNI 3143-2011.

Untuk analisis parameter cemaran mikroba, dilakukan analisis Angka Lempeng Total (ALT), Angka Paling Mungkin (APM), dan pemeriksaan bakteri patogen (*Escherichia coli* & *Salmonella sp.*). Pada analisis Angka Lempeng Total (ALT) dilakukan pada suhu 37°C dalam waktu 48 jam didapatkan hasil yaitu <  $1 \times 10^2$  koloni/ml. Pada analisis Angka Paling Mungkin (APM) diperoleh hasil < 1.8 APM/ml. Pada analisis bakteri patogen untuk bakteri *Escherichia coli* & *Salmonella sp.* didapatkan hasil negatif/100ml. Seluruh hasil analisis tersebut memenuhi standar SNI 3143-2011.

Dilakukan beberapa analisis tambahan yaitu analisis kadar Gula, analisis Bahan Tambahan Makanan (Sakarin, Siklamat dan Natrium Benzoat), analisis kualitatif Tanin dan analisis kualitatif Flavanoid. Pada analisis kadar gula menggunakan metode Luff-Schroll didapatkan hasil 22.52 % dimana hasil tersebut memenuhi SNI 01-3143-1992 (min. 6%). Dilakukannya analisis kadar Gula untuk memastikan pemanis yang terkandung dalam produk adalah gula asli sesuai yang tertera pada kemasan produk. Pada analisis Bahan Tambahan Makanan dilakukan uji kualitatif Sakarin dengan hasil negatif, uji kualitatif Siklamat dengan hasil negatif. Dengan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pemanis yang terkandung dalam produk adalah pemanis alami bukan pemanis buatan, didukung dengan hasil analisis kadar Gula yang cukup tinggi yang menunjukkan pemanis yang digunakan adalah gula murni. Dilakukan uji kualitatif Natrium benzoat dengan hasil 500 ppm dimana hasil tersebut memenuhi standar dengan standar yaitu max. 600 ppm. Uji ini dilakukan tanpa melewati uji kualitatif terlebih dahulu karena telah tertera pada kemasan bahwa menggunakan Natrium Benzoat sebagai pengawet maka dari itu dilakukan analisis kuantitatif Natrium Benzoat untuk mengetahui kadar Natrium Benzoat yang ada dalam produk. Pada analisis kualitatif Tanin dan Flavanoid diperoleh hasil negatif. Hasil ini berhubungan dengan kadar Polifenol yang rendah. Karena Tanin dan Flavanoid adalah salah satu turunan senyawa Polifenol. Terdapat kemungkinan adanya Tanin dan Flavonoid dengan kadar yang

sangat rendah sehingga tidak terdeteksi saat dilakukan uji kualitatif. Dibutuhkan analisis lanjutan mengetahui kadar Tanin dan Flavanoid yang sebenarnya.

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

### **A.SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis mutu minuman teh dalam kemasan merek “G” yang dibandingkan dengan SNI 3143:2011 belum memenuhi standar yang digunakan yaitu kadar polifenolnya. Tetapi produk tersebut cukup baik untuk dikonsumsi maupun dipasarkan.

### **B.SARAN**

#### **1. Untuk analisis selanjutnya :**

Penyimpanan sampel sebaiknya dilakukan dengan menutup rapat dan dimasukkan ke dalam lemari pendingin untuk menghindari pertumbuhan jamur.

Untuk ekstraksi menggunakan pelarut organik sebaiknya dilakukan di ruang asam untuk menghindari bahaya yang ditimbulkan.

#### **2. Untuk Masyarakat :**

Masyarakat sebaiknya lebih berhati-hati dalam mengonsumsi minuman teh dalam kemasan dan menghindari mengonsumsi secara berlebihan karena dapat memberikan dampak yang kurang baik untuk tubuh kita.

#### **3. Untuk Produsen / Industri :**

Produsen / industri minuman teh dalam kemasan sebaiknya lebih mempertimbangkan dan meningkatkan kualitas produknya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional RI. 2011. *Minuman Teh dalam Kemasan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 3143:2011*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional RI.
- Badan Stadarisasi Nasional RI. 1992. Cara uji gula dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2892-1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional RI.
- Badan Stadarisasi Nasional RI. 1992. Bahan Tambahan Makanan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-0222-1995. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional RI.
- Marliana, Nina, Rika Sri Agustina. 2016. *Analisis Mikrobiologi*. Bogor: Sekolah Menengah Kejuruan SMAK Bogor.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yusah, Masyitah; Arief, Rahman. 2017. Analisis Organoleptik. Bogor: SMK-SMAK Bogor

## Lampiran-lampiran

### Data Pengamatan Parameter Mikrobiologi :

Tabel 19.Data Pengamatan Analisis Pemeriksaan Bakteri Patogen

Jenis Pengujian	Media	Inkubasi		Hasil	Warna Koloni
		Suhu	Waktu		
<i>Salmonella</i>	Briliant Green Agar (BGA)	37°C	24 jam	-	Terdapat koloni bakteri berwarna krem
<i>Escherichia coli</i>	Mac Conkey Agar (MCA)	37°C	24 jam	-	Terdapat koloni bakteri berwarna pink keunguan

Tabel 20.Data Pengamatan Analisis Angka Lempeng Total (Simplo)

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
Simplo	-	-	-	0
Duplo	-	-	-	
Triplo	-	-	-	
Jumlah Tabung (+)	0	0	0	

Tabel 21.Data Pengamatan Analisis Angka Lempeng Total (Duplo)

Perlakuan	Pengenceran			Blanko
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	
Simplo	-	-	-	0
Duplo	-	-	-	
Triplo	-	-	-	
Jumlah Tabung (+)	0	0	0	

Tabel 22.Data Pengamatan Analisis Angka Paling Mungkin

Perlakuan	Pengenceran						Blanko
	10 <sup>-1</sup>		10 <sup>-2</sup>		10 <sup>-3</sup>		
Simplo (S)	1	0	0	0	0	0	0
Duplo (D)	0	0	0	0	0	0	
Rata-rata jumlah (S) & (D)		0	0	0	0	0	

## Data Pengamatan Kadar Gula Metode Luff-Schrool

Tabel 23.Data Pengamatan Kadar Gula Sebelum Inversi

Pengulangan	Bobot Sampel	Vp	Np	Fp	Indikator	Titik Akhir
Simplo	10.0052 g	28.20 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	25 x	Kanji	Endapan Putih Susu
Duplo	9.918 g	28.00 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	25 x	Kanji	Endapan Putih Susu
Blanko	-	33.40 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	-	Kanji	Endapan Putih Susu

$$Volume\ tior = \frac{(Vb - Vp) \times N\ tior}{0.1}$$

$$Simplo = \frac{(33.40 - 28.20) \times 0.1045}{0.1} = 5.43\ ml$$

$$Duplo = \frac{(33.40 - 28.00) \times 0.1045}{0.1} = 5.64\ ml$$

Volume Tio (ml)	Mg glukosa (mg)
5	12.2
5.43 (S)	X
5.64 (D)	X
6	14.7

Simplo :

$$\frac{X - 12.2}{14.7 - 12.2} = \frac{5.43 - 5}{6 - 5} x - 12.2$$

$$= 1.085x$$

$$= 13.3 \text{ mg}$$

Duplo :

$$\frac{X - 12.2}{14.7 - 12.2} = \frac{5.64 - 5}{6 - 5} x - 12.2$$

$$= 1.6075x$$

$$= 13.8 \text{ mg}$$

$$\% \text{ gula pereduksi} = \frac{\text{Fp} \times \text{mg glukosa}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ gula pereduksi (simplo)} = \frac{25 \times 13.3}{10005.2} \times 100\% = 3.32 \%$$

$$\% \text{ gula pereduksi (duplo)} = \frac{25 \times 13.8}{9918} \times 100\% = 3.48 \%$$

$$\text{Rata - rata } \% \text{ gula pereduksi} = \frac{3.32 + 3.48}{2} = 3.40 \%$$

Tabel 24.Data Pengamatan Kadar Gula Setelah Inversi

Pengulangan	Bobot Sampel	Vp	Np	Fp	Indikator	Titik Akhir
Simplo	10.0052 g	29.00 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	250 x	Kanji	Endapan Putih Susu
Duplo	9.918 g	29.30 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	250 x	Kanji	Endapan Putih Susu
Blanko	-	33.40 ml	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 0.1045 N	-	Kanji	Endapan Putih Susu

$$Volume\ tio = \frac{(Vb - Vp) \times N\ tio}{0.1}$$

$$Simplo = \frac{(33.40 - 29.00) \times 0.1045}{0.1} = 4.59\ ml$$

$$Duplo = \frac{(33.40 - 29.30) \times 0.1045}{0.1} = 4.28\ ml$$

Volume Tio ( ml)	Mg Glukosa ( mg)
4	9.7
4.59 (S)	X
4.28(D)	X
5	12.2

Simplo :

$$\begin{aligned} \frac{X - 9.7}{12.2 - 9.7} &= \frac{4.59 - 4}{5 - 4} \times x - 9.7 \\ &= 1.475x \\ &= 11.2\ mg \end{aligned}$$

Duplo :

$$\begin{aligned} \frac{X - 9.7}{12.2 - 9.7} &= \frac{4.28 - 4}{5 - 4} \times x - 9.7 \\ &= 0.7113x \\ &= 10.4\ mg \end{aligned}$$

$$\% \text{ gula total} = \frac{Fp \times \text{mg glukosa}}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

$$\% \text{ gula total (simplo)} = \frac{250 \times 11.2}{10005.2} \times 100\% = 27.99\ %$$

$$\% \text{ gula total (duplo)} = \frac{250 \times 10.4}{9918} \times 100\% = 26.22\ %$$

$$Rata - rata\ \% \text{ gula total} = \frac{27.99 + 26.22}{2} = 27.11\ %$$

$$\begin{aligned} \% \text{ gula total sebagai sukrosa} &= \% \text{ gula total} \times Fk \\ &= 27.11 \times 0.95 \\ &= 25.75\ % \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \% \text{ sukrosa} &= (\% \text{ gula total} - \% \text{ gula pereduksi}) \times Fk \\ &= (27.11 - 3.40) \times 0.95 \\ &= 22.52\ % \end{aligned}$$

Tabel 25.Data Pengamatan Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat

Pengulangan	Bobot Sampel	Vp	Np	Fp	Indikator	Titik Akhir
Simplo	20.0215 g	4,30 ml	0,018 N	-	PP	Merah Muda Suelas
Duplo	20.0046 g	3,50 ml	0,018 N	-	PP	Merah Muda Seulas

$$\text{Rumus Kadar Pengawet : } \frac{(V \text{ NaOH} \times N \text{ NaOH}) \times \text{Bst Natrium Benzoat} \times 100\%}{\text{Mg sampel}}$$

$$\text{Simplo : } \frac{(4,30 \times 0,018 \text{ N}) \times 122}{20021,5 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0466\%$$

$$\text{Duplo : } \frac{(3,50 \text{ ml} \times 0,018 \text{ N}) \times 122}{20004,6 \text{ mg}} \times 100\% = 0,0381\%$$

$$\% \text{Na Benzoat : } \frac{\text{Mr C}_6\text{H}_5\text{COONa}}{\text{Mr C}_6\text{H}_5\text{COOH}} \times \% \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$$

$$\text{Simplo: } \frac{144}{122} \times 0,0466\% = 0,0550\%$$

$$\text{Duplo : } \frac{144}{122} \times 0,0381\% = 0,0450\%$$

$$\text{ppm Na Benzoat : } \% \text{ Na Benzoat} \times 10000$$

$$\text{Simplo: } 0,0550 \times 10000 = 550 \text{ ppm}$$

$$\text{Duplo: } 0,0450 \times 10000 = 450 \text{ ppm}$$

Tabel 26.Data Pengamatan Standarisasi NaOH

Pengulangan	Bobot Sampel	Vp	Np	Fp	Indikator	Titik Akhir
Simplo	0,0212 g	19,0 ml	0,02 N	-	PP	Merah Muda Suelas
Duplo	0,0131 g	11,40 ml	0,02 N	-	PP	Merah Muda Seulas

$$\text{Normalitas: } \frac{\text{Gram setara}}{\text{Bobot setara}}$$

$$\text{Normalitas Simplo : } \frac{21.2}{1197} = 0.0177 \text{ N}$$

$$\text{Normalitas Duplo : } \frac{13.1}{718.2} = 0.0182 \text{ N}$$

$$\text{Normalitas Rata-rata : } \frac{0.0177+0.0182}{2} = 0.018 \text{ N}$$

Data Pengamatan Pengukuran Cemaran Logam :

Tabel 27.Data Pengamatan Analisis Kadar Logam As

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Limit Deteksi
0	0	0.0136
10	0.0177	0.0177
25	0.0394	0.0113
50	0.0748	0.0135
75	0.1128	0.0108
100	0.1523	0.0137
Blanko	-0.0089	0.0104
Simplo	-0.0120	
Duplo	-0.0161	

Tabel 28.Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Hg

Konsentrasi (ppb)	Absorbansi	Limit Deteksi
0	0	0.0108
25	0.0264	0.0113
50	0.0696	0.0113
75	0.1115	0.0120
100	0.1550	0.0124
Blanko	0.0066	0.0143
Simplo	0.0040	0.0133
Duplo	0.007	

Tabel 29.Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Sn

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Limit Deteksi
0	0	0.0005
5	0.0024	0.0007
10	0.0046	0.0006
20	0.0094	0.0005
25	0.0111	0.0006
Blanko	0.0001	0.0005
Simplo	0.0000	0.0005
Duplo	0.0000	



Tabel 30.Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Pb

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Limit Deteksi
0	0	0.0019
1	0.0105	0.0019
2	0.0208	0.0019
4	0.0416	0.0020
8	0.0794	0.0020
12	0.1174	0.0020
Blanko	0.0002	0.0021
Simplo	0.0002	
Duplo	0.0000	

Tabel 31.Data Pengamatan Analisis Kadar Logam Cd

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi	Limit Deteksi
0	0	0.0367
0.1	0.0366	0.0367
0.2	0.0687	0.0368
0.4	0.1258	0.0364
0.8	0.2226	0.0366
1.4	0.3263	0.0366
Blanko	0.0004	0.0367
Simplo	0.0000	
Duplo	0.0003	

Tabel 32.Data Pengamatan Uji Kualitatif Flavanoid

Hasil	Keterangan
Negatif	Tidak ada perubahan sama seperti warna sampel

Tabel 33.Data Pengamatan Uji Kualitatif Tanin

Hasil	Keterangan
negatif	Tidak terbentuk endapan warna hitam kehijauan

Tabel 34.Data Hasil Organoleptik

No	Nama	Kelas	Bau	Rasa
1	Dea Aulia E	13.1	Normal	Normal
2	Primatantra Nugraha	13.10	Normal	Normal
3	Sasha Nabila	13.10	Normal	Normal
4	Reinaldy Fauzan Adnan	13.4	Normal	Normal
5	Syahrizal Daffa A	13.4	Normal	Normal
6	Retna Hasanah	13.8	Normal	Normal
7	Febrianta	13.8	Normal	Normal
8	Rangga Jati C	13.10	Normal	Normal
9	M. Alhadilansa	12.1	Normal	Normal
10	Azhar Farhan C	12.1	Normal	Normal
11	Claudia B N	12.3	Normal	Normal
12	JJ Ayasze	12.5	Normal	Normal
13	Ahmad Nurhakim	12-3	Normal	Normal
14	Shafa'a Puteri A	12-5	Normal	Normal
15	Difa A	12.5	Normal	Normal
16	Aprilia Vidha L	12.7	Normal	Normal
17	Liza Efrizal Putri	12.5	Normal	Normal
18	Amelia Wanti	12.5	Normal	Normal
19	Rahma Jovita Siuy	11.3	Normal	Normal
20	Tesalonika Linda G	11.3	Normal	Normal
21	Kalisha Azka F	11.3	Normal	Normal
22	Rafi Fahiansyah	11.3	Normal	Normal
23	Ikhlas Hadi Saputra	11.3	Normal	Normal
24	Rafi Pratama s	11.3	Normal	Normal
25	Muhammad Arbi	13.4	Normal	Normal
26	Abdurrafi Adika B	13.6	Normal	Normal
27	Rizki Ahmad F	13.10	Normal	Normal
28	Marisa	13.10	Normal	Normal
29	Alfiyyah Mutiara	13.10	Normal	Normal
30	Kemal Ginanjar	13.6	Normal	Normal



# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10	PKT	Uji Kualitatif Pemanis	No. Tgl. Mulai : 18-10-2018
Gol. :	75	Buatan "Sakarin"	Tgl. Selesai : 18-10-2018

P.G. 100 ml  
 + 20 ml Sampel → + 5 ml HCl 25% → + 25 ml ether → di ekstraksi selama 5' → ether hasil ekstraksi → diuapkan di hotplate dalam ruang asam sampai kering.  
 → + seujung sudip hablur resorsinol → + 15 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (p) → dipanaskan sampai kering → + 20 ml H<sub>2</sub>O → disaring dgn K.S. berlipat  
 → + NaOH 30% berlebih → diamati. jika terbentuk larutan hijau fluoresen, Sakarin (+).

Hasil	Hasil Pengamatan
(+)	terbentuk emulsi hijau fluoresen di permukaan

8 18/10 - 18.



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10

PKT-75

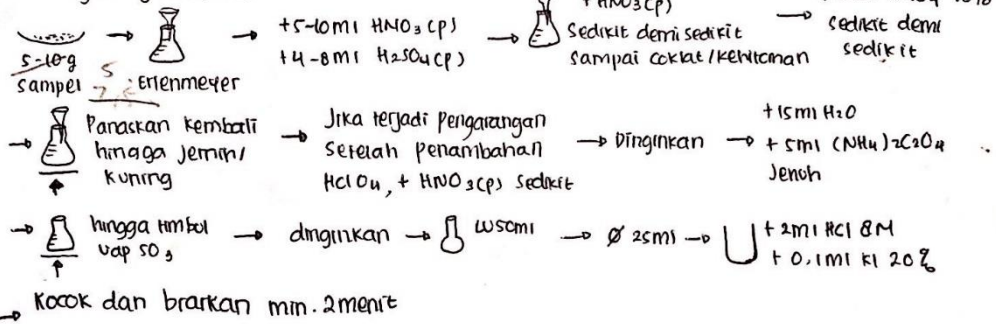
AAS Logam AS

No. Tgl. Mulai : 12-10-18

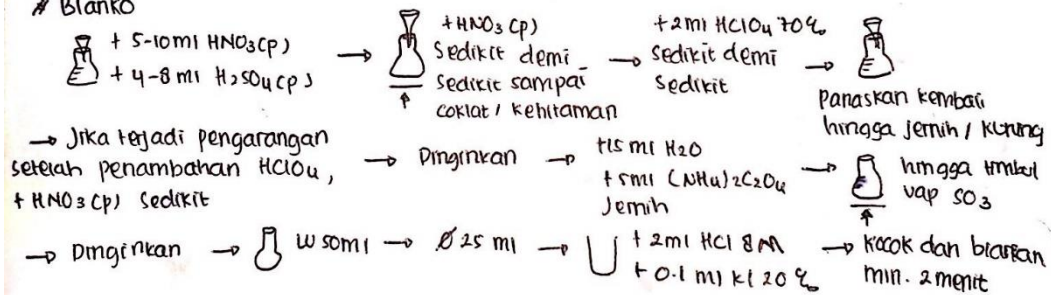
Tgl. Selesai : 12-10-18

Gol. :

# Bagan Kega Destruksi



# Blanko



A.



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10

Gol. :

PKT-75

AAS Logam As

No. Tgl. Mulai : 12-10-18

Tgl. Selesai : 12-10-18

Data Penimbangan

	S I M P L O	D U P L O
Bobot sampel + wadah	72.725g g	61.1874 g
Bobot wadah kosong	67.7081 g	56.1025 g
Bobot sampel	5.0238 g	5.0849 g



# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10

PKT-75

AAS Logam Hg

No. Tgl. Mulai : 12-10-18

Gol. :

Tgl. Selesai : 12-10-18

Bagan Kerja Destruksi

→ + 25 ml  $H_2SO_4$  9M  
+ 20 ml  $HNO_3$  7M  
+ 1 ml Natrium molibdat 2%  
+ batu didih  
→ Hotplate 1 jam  
→ Diamkan 15'  
→ + 20 ml  
camp.  $HNO_3 : HClO_4$   
1 : 1

→ lanjutkan pemanasan selama 10' lalu dinginkan  
→ + 10 ml air tuling  
→ Erlenmeyer digoyangkan sesekali  
→ dididihkan 10'

→ matikan penagas  
bilas dengan air tuling  
→ Dinginkan → W 100 ml → Ø 25 ml → W 100 ml

Blanko

→ + 25 ml  $H_2SO_4$  9M  
+ 20 ml  $HNO_3$  7M  
+ 1 ml Natrium molibdat 2%  
+ batu didih  
→ Hotplate 1 jam  
→ Diamkan 15'  
→ + 20 ml  
camp.  $HNO_3 : HClO_4$   
1 : 1

→ lanjutkan pemanasan selama 10' lalu dinginkan  
→ + 10 ml air tuling  
→ Erlenmeyer digoyangkan sesekali  
→ dididihkan 10'

→ matikan penagas  
bilas dengan air tuling  
→ Dinginkan → W 100 ml → Ø 25 ml → W 100 ml



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10

PKT-75

AAs logam Hg

No. Tgl. Mulai : 12-10-18

Tgl. Selesai : 12-10-18

Gol. :

Data Penimbangan

	S I M P L O	D U P L O
Bobot sampel + wadah	73.5844 g	53.2173 g
Bobot wadah kosong	71.0783 g	50.6686 g
Bobot sampel	2.5061 g	2.5487 g



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XII-10	PBT 75	AAS Logam cd, Pb.	No. Tgl. Mulai : 12-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 12-10-18

\*Bahan kerp.

± 10-20 g sampel → masukkan porselen (yang sudah diketahui bobotnya) → sampai tidak ada asap lagi → masukkan kedalam tanur (suatu 445-455°C) sampai abu putih.

→ Jika belum bebas dari karbon, ditambahkan beberapa tetes air dan  $\text{HNO}_3$  (p) 0,5 ml ~ 3 ml → masukkan kedalam tanur sampai abu putih → lanjutkan → abu dengan 5 ml  $\text{HCl}$  GN → Panaskan dipemanas listrik hingga kering.

→ lanjutkan dengan  $\text{HNO}_3$  0,1 N → 10 ml → saring → masukkan filtrat ke botol AAS.

# Blanko

→ + 5 ml  $\text{HCl}$  GN → Panaskan dipemanas listrik hingga kering → +  $\text{HNO}_3$  0,1 N → 10 ml

→ saring → masukkan ke botol AAS.





## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XII-10	PH-75	As logam cd, pb	No. Tgl. Mulai : 12-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 12-10-18

### Data Penimbangan

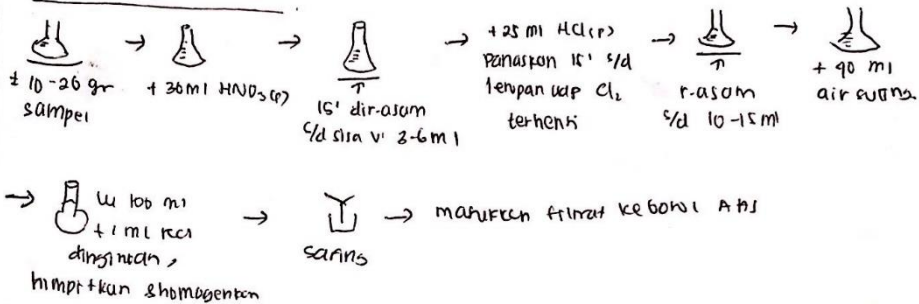
	simplo	duplo
Bobot wadah + sampel	32.5284 g	36.7639 g
Bobot wadah kosong	22.5282 g	26.7402 g
Bobot sampel	<u>10.0001 g</u>	<u>10.0237 g</u>



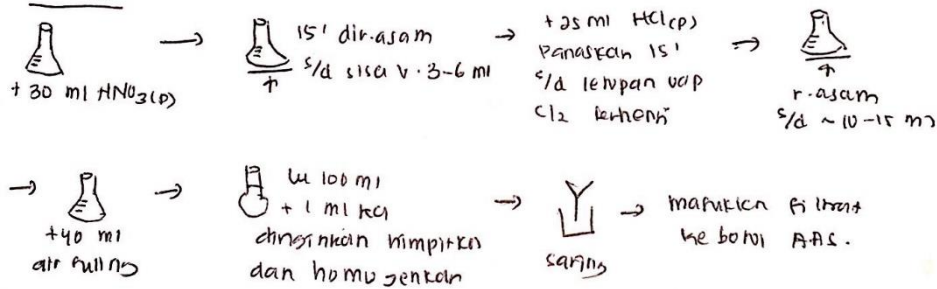
# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XII-10	Pkt 95	AAs logam Sn	No. Tgl. Mulai : 12-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 12-10-18

## \*Bagan Kerja Destruksi



## \*Blanko





## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XIII-10	PKT-75	AAS logam Sn.	No. Tgl. Mulai : 12-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 12-10-18

### Data Penimbangan

	simplo	duplo
B. Wadah + sampel	66.0576 g	79.8869 g
B. Wadah kosong	56.0244 g	69.8177 g
B. sampel	10.0232 g	10.0692 g



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10	PKT	Uji Kualitatif Pemanis	No. Tgl. Mulai : 18-10-2018
Gol. :	75	Buatan "Siklamat"	Tgl. Selesai : 18-10-2018

U  
P.G. 100 ml  
+ 10 ml Sampel  
→ + arang aktif  
diaduk sampai  
larutan jernih  
→ U  
disaring dengan  
kertas saring  
berlipat  
→ U  
Filtrat  
+ 10 ml  $\text{BaCl}_2$  10%  
+ 10 ml  $\text{HCl}$  10%  
→ dipanaskan  $40^\circ\text{C}$   
sampai 5'.  
→ U  
K.S. no 42  
→ U  
Filtrat  
+  $\text{NaNO}_2$  10%  
→ diamati - jika terbentuk  
endapan putih  $\text{BaSO}_4$ ,  
maka Siklamat (+)

Hasil	Hasil Pengamatan.
(-)	tidak terdapat endapan putih (larutan kuning jernih)



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XII-10	PKT-75	Uji Kualitatif Flavonoid	No. Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 18-10-18

\* Bagan

✓ → ± 10 ml → dididihkan, → U  
± 5 gram etilasetat samung 0,5 ml filtrat  
± 1 ml am-encer

Hasil: (-)

Warna sama dengan  
sampel

f 18/10-18



## SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : XIII-10	PK1-75	Uji Kualitas Tamin.	No. Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :			Tgl. Selesai : 18-10-18

\*Bahan

50,5 g → + 50 ml → dididihkan 10' → dinginkan → pindahkan 5 ml filtrat  
aqdest Saring. ke tabung reaksi

→ H → bila terjadi warna  
+ FeCl<sub>3</sub> 0,1% hitam kehijauan  
(+) tannin

Hasil : (-) warna larutan kuning jernih.

f. 18/10-18.





# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10	PKT-75	Penetapan kadar gula	No.	Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :				Tgl. Selesai : 18-10-18

# Sebelum Inversi #

Data Penimbangan

Bobot wadah + sampel : 74.1741 g

Bobot wadah kosong : 64.1689 g

Bobot sampel : 10.0052 g

71.6109 g

61.6929 g

9.9180 g

Pengulangan	Titrasi	Titrasi	V Titrasi	V Ktitran	FP	Ind	TA
Simpio	Sampel	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	10 ml	28.2 ml	125x	Kangir	endapan putih susu
Duplo		0.1045N		<del>28.5 ml</del> 28.10 ml			
Blanko			-	33.4 ml			

f. 18/10-18.

f. 18/10-18.





# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10	PKT-75	Penetapan kadar gula	No.	Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :				Tgl. Selesai : 18-10-18

Setelah Inversi

Persiapan larutan Induk !!

50 ml → Lu 100ml → + 5 ml HCl 25% → + PP + Larutan match → + NaOH 30% → netral → + air himpitkan → kr. Induk II

Sampel

10 ml → + batu didih → + 25 ml luff + 15 ml air → reflux 3' mendidih, 10' per. → + 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% + 10 ml KI 10% → + Tio 0,1N kuning muda seluas → + Kanji 20 tetes

→ ≡ h<sub>2</sub>O 0,1N TA: end. putih susu.

Blanko

25 ml luff + 25 ml air → + batu didih → reflux 3', dididihkan perpendukan 10' → + 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% + 10 ml KI 10% → ≡ h<sub>2</sub>O 0,1N kuning muda seluas → + Kanji 20 tetes → ≡ h<sub>2</sub>O 0,1N TA: end. putih susu

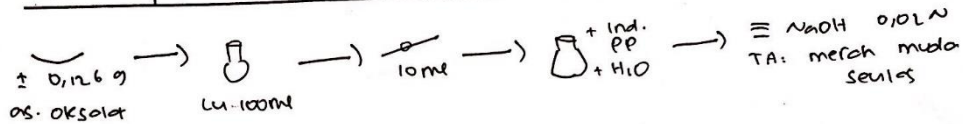
Pengulangan	Titrat	Titran	V. Titrat	V. Titran	Ind.	TA
Simplo	-	Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10 ml	29.00 ml	✓	
Aplo	-			<del>29.30 ml</del>		
Blanko	<del>29.10 ml</del>	0.1045N	-	<del>29.50 ml</del>	Kanji	endapan putih susu
				<del>29.10 ml</del>		
				33.4 ml		

f 18/10-18



# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas :	PJT-75	Standardisasi NaOH dengan BBP	No.	Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :				Tgl. Selesai : 18-10-18



Data Penimbangan

Simplo  
 Bobot Wadah + Sampel =  $26.7070 \text{ g}$   
 Bobot Wadah kosong =  $26.6858 \text{ g}$   
 Bobot Sampel =  $0.0212 \text{ g}$

Duplo

$21.2696 \text{ g}$   
 $21.2565 \text{ g}$   
 $0.0131 \text{ g}$

Pengulangan	Titrat	Titran	V. Titrat	V. Titran	FP	Ind	TA
SIMPLO	Asam oksalat	NaOH	-	19 mL	-	PP	merah muda senilas
DUPLO		0,02 N		11,4 mL			

$$N_{\text{Simplo}} = \frac{21,2}{119,7} = 0,01771094 \text{ N}$$

$$N \bar{x} = 0,0179754 \text{ g}$$

$$= 0,018 \text{ N}$$

$$N_{\text{Duplo}} = \frac{13,1}{718,2} = 0,01824004$$

8/18/10-18



# SEKOLAH MENENGAH ANALIS KIMIA BOGOR

Kelas : 13-10	PKT	Penetapan Kadar Pengawet	No. Tgl. Mulai : 18-10-18
Gol. :	75	sebagai Natrium Benzoat	Tgl. Selesai : 18-10-18

20 gram sampel  $\rightarrow$  100 ml  $\rightarrow$  cek pH awal dengan ind. universal  $\rightarrow$  jika asam netralkan dengan NaOH  $\frac{1}{2}$  pH 7  $\rightarrow$  +  $H_2SO_4$  (P)  $\frac{1}{2}$  pH 4  $\rightarrow$  + 15 ml buffer pH 4  
 $\rightarrow$  Masukkan kedalam corong Pemisah (labu kocok) + Ether  $\pm$  25 ml  $\rightarrow$  Ekstraksi 3x @ 25 ml ether  $\rightarrow$  hasil ekstraksi 1.1.1.1.1  $\pm$  75 ml ether  $\rightarrow$  cuci dengan  $H_2O$  sampai bebas  $H^+$  (uji dgn lakmus biru).  
 $\rightarrow$  Ether diuapkan B.P. ether : 34,4  $\rightarrow$  + 35 ml aseton + 15 ml  $H_2O$  + ind. pp  $\rightarrow$   $\equiv$  NaOH 0,02 N TA : Merah muda seluas.

Data Penimbangan	Simplo	Duplo
Bobot P.G. + Sampel	81,7426 g	83,7006 g
Bobot P.G. Kosong	61,7211 g	63,6960 g
Bobot Sampel	20,0215 g	20,0046 g

Pengulangan	Bobot sampel	Np	Vp	Fp	Ind.	TA
Simplo	20,0215 g	0,0233	4,30 ml	-	PP	Merah muda seluas
Duplo	20,0046 g		3,50 ml			

