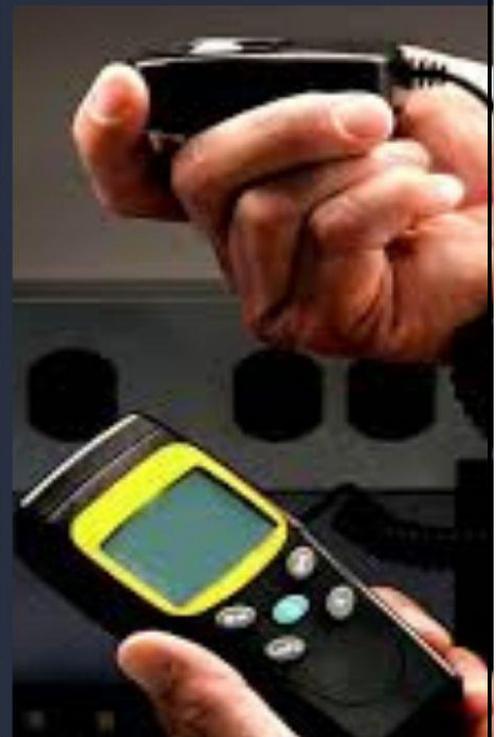


# MODUL PRAKTIKUM LABORATORIUM KESEHATAN LINGKUNGAN

Panduan bagi pengguna laboratorium kesehatan lingkungan



**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS ANDALAS**

# KATA PENGHANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayat-Nya sehingga Modul Pratikum Laboratorium Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat ini dapat terwujud. Modul ini dimaksudkan untuk membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum laboratorium Keselamatan kesehatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan sehingga dapat memahami teori yang telah diberikan di perkuliahan.

Dalam modul praktikum ini, dijelaskan SOP pemakaian Laboratorium Kesehatan Keselamatan Kerja, Petunjuk umum, langkah-langkah dan penggunaan alat laboratorium Kesehatan Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan seperti penggunaan Incubator Memmert, Fly Gril, Incubator, Mikroskop, Magnetic Hotplate Stirrer, Timbangan Analitik, Water Bath, HVAS dan lainnya. Diharapkan mahasiswa membaca dan memahami materi sebelum praktikum dimulai.

Akhir kata, penulis berharap agar Modul Pratikum ini dapat bermanfaat dalam meningkatkan kualitas proses belajar mengajar dan membantu mahasiswa dalam melaksanakan praktikum.

Padang, September 2020

penulis

# DAFTAR ISI

## KATA PENGHANTAR

## DAFTAR ISI

<b>PETUNJUK UMUM .....</b>	<b>1</b>
<b>SOP KESEHATAN KESELAMATAN KERJA (K3) .....</b>	<b>4</b>
<b>SOP PEMAKAIAN LABOR .....</b>	<b>5</b>
<b>OVEN/INCUBATOR MEMMERT .....</b>	<b>6</b>
<b>FLY GRIL .....</b>	<b>7</b>
<b>INCUBATOR.....</b>	<b>11</b>
<b>MAGNETIC HOTPLATE STIRRER.....</b>	<b>12</b>
<b>MIKROSKOP .....</b>	<b>13</b>
<b>TIMBANGAN ANALITIK .....</b>	<b>15</b>
<b>WATER BATH .....</b>	<b>16</b>
<b>TEST KUALITAS AIR WATER TEST KIT .....</b>	<b>17</b>
<b>UJI PARTIKEL TERSUSPENSI TOTAL MENGGUNAKAN PERALATAN HIGH VOLUME AIR SAMPLER (HVAS) DENGAN METODA GRAVIMETRI .....</b>	<b>30</b>
1 Ruang lingkup.....	30
2 Acuan normatif.....	30
3 Istilah dan definisi.....	30
4 Cara uji.....	31
5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu.....	32
<b>METODA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN DI TEMPAT KERJA.....</b>	<b>34</b>
1 Ruang lingkup.....	34
2 Istilah dan definisi.....	34
3. Simbol, satuan dan singkatan.....	36
4 Metoda pengukuran.....	36
Contoh form laporan.....	39
<b>PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN DI TEMPAT KERJA .....</b>	<b>40</b>
1 Ruang lingkup .....	40
2 Istilah dan definisi.....	40
3 Metoda pengukuran.....	40
4. Bobot tuntas.....	48
5. Ruang kosong “ <i>Head space</i> ” .....	48
6. Persiapan contoh .....	49
7. Kadar air .....	50
8. Abu .....	51
9. Protein .....	54

10. Lemak.....	59
11. Karbohidrat .....	66
12. Laktosa (Metode Peragian) .....	68
13. Serat kasar .....	69
11. Kekentalan (Metode Engler).....	70
13. Bagian yang tak terlarut dalam air .....	71
14. Kehalusan .....	72
15. NaCL .....	72
16. pH.....	74
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>76</b>

# PETUNJUK UMUM

## I. TUJUAN

Praktikum di laboratorium kesehatan lingkungan dilakukan untuk menunjang teori yang diberikan pada kurikulum kesehatan masyarakat. Tujuan utama modul praktikum ini adalah:

- a. Untuk mengenal alat sampling kualitas lingkungan, mengetahui cara penggunaan, dan karakteristik alat;
- b. Untuk mengetahui parameter-parameter yang diukur, prosedur pengambilan dan pengolahan data, serta cara menganalisisnya;
- c. Agar mahasiswa dapat melakukan sampling terkait dengan kerja praktek atau tugas akhir yang berkaitan dengan pengukuran kualitas lingkungan

## II. PERATURAN PRAKTIKUM

### A. Kehadiran

1. Praktikan **harus** berada di dalam ruangan 15 menit sebelum jadwal praktikum yang telah ditentukan, jika terjadi keterlambatan maka nilai kegiatan praktikum dan laporan akhir praktikum masing-masing dikurangi 15 %;

### B. Tata Tertib Selama Praktikum Berlangsung

1. Praktikan harus berpenampilan rapi dan sopan;
2. Praktikan harus memakai jas lab setiap kali mengikuti praktikum;
3. Praktikan harus memakai sepatu, tidak dibenarkan memakai sandal atau sepatu sandal;
4. Selama mengikuti praktikum, praktikan tidak dibenarkan meninggalkan praktikum tanpa seizin asisten yang bersangkutan;
5. Dilarang merokok selama praktikum;
6. Praktikan harus menjaga keamanan dan ketenangan selama berada di dalam laboratorium;
7. Dosen/asisten berhak mengundurkan praktikum kelompok yang belum siap.

## **FORMAT LAPORAN AKHIR**

1. Bab I Pendahuluan
  - Latar belakang
  - Maksud dan tujuan
  - Batasan Masalah
2. Bab II Tinjauan Pustaka
3. Bab III Prosedur Praktikum dan Alat-alat yang Digunakan
4. Bab IV Data Sampling
5. Bab V Perhitungan Data dan Analisis Data
6. Bab VI Penutup
  - Simpulan
  - Saran
  - Daftar Pustaka

**TATA TERTIB PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN  
UNIVERSITAS ANDALAS**

Hal-hal yang perlu diperhatikan oleh setiap praktikan sebelum dan selama mengikuti praktikum pada laboratorium kesehatan lingkungan adalah sebagai berikut:

1. Sebelum melaksanakan praktikum para mahasiswa harus sudah mempersiapkan diri mempelajari hal-hal yang berhubungan dengan yang akan dipraktikumkan.
2. Para mahasiswa harus datang tepat pada waktunya, sehingga pada saat praktikum dimulai semua telah hadir dalam ruangan praktikum. Mereka yang terlambat 15 menit atau lebih tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
3. Praktikum harus memakai jas lab.
4. Membawa bahan praktikum yang representative sesuai dengan yang diinstruksikan. Bahan yang tidak lengkap atau tidak representatif tidak diperkenankan mengikuti praktikum.
5. Sebelum dan sesudah menjalankan praktikum mahasiswa harus membersihkan semua alat-alat serta mencocokkan alat sesuai dengan semestinya.
6. Mahasiswa yang tidak dapat hadir untuk melaksanakan praktikum harus memberikan surat keterangan dari wali yang kemudian diserahkan kepada Koordinator Praktikum yang bersangkutan.
7. Pada akhir seluruh kegiatan praktikum akan diadakan responsi. Mereka yang tidak lulus responsi dianggap belum menyelesaikan praktikum.
8. Selama praktikum berlangsung, praktikan dilarang: menggunakan T-shirt dan atau sandal, meletakkan tas dan atau buku-buku diatas meja praktikum, kecuali buku penuntun dan buku kerja, coret-coret pada meja, kursi, dinding serta alat-alat laboratorium, mondar-mandir di laboratorium, mengobrol dan membuat gaduh suasana praktikum.
9. Praktikan harus berhati-hati bekerja dengan alat-alat kaca atau elektronik karena kerusakan alat-alat tersebut menjadi tanggung jawab praktikan. Jika terjadi kerusakan dan kehilangan alat maka praktikan harus mengganti dengan alat yang sama.
10. Pelanggaran tata tertib ini akan dikenakan sanksi.

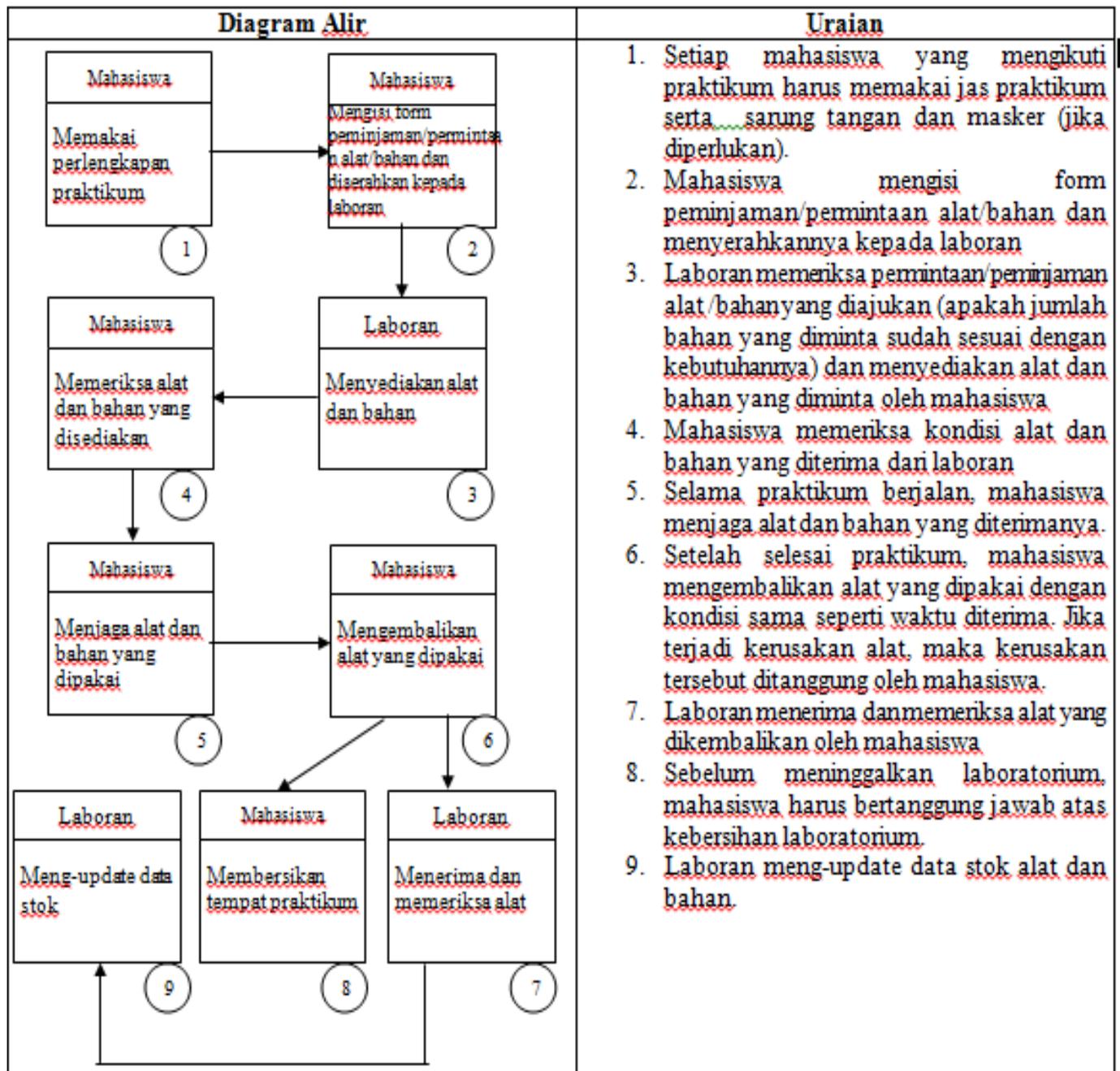
Koordinator Praktikum

**SOP KESEHATAN KESELAMATAN KERJA (K3)  
DI LABORATORIUM KESEHATAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**A. Petunjuk Umum Keselamatan Kerja di Laboratorium**

1. Pengguna laboratorium wajib memakai jas laboratorium dan alas kaki atau sepatu yang tertutup.
2. Pengguna laboratorium dilarang keras merokok, makan dan minum di dalam ruang laboratorium.
3. Semua pekerjaan dan penggunaan bahan-bahan kimia berbahaya dengan uap beracun atau merangsang pernafasan, harus dilakukan di dalam almari asam.
4. Hati-hati dengan semua pekerjaan pemanasan. Hindarkan percikan cairan atau terhirupnya uap selama bekerja.
5. Jauhkan semua senyawa organik yang mudah menguap, seperti: alkohol, eter, kloroform, aseton, dan spirtus dari api secara terbuka karena bahan mudah terbakar.
6. Jangan mencoba mencicipi bahan kimia atau mencium langsung asap atau uap dari mulut tabung reaksi. Namun, kipaslah terlebih dahulu uap ke arah muka.
7. Jangan sekali-sekali menghisap pipet melalui mulut untuk mengambil larutan asam atau basa kuat seperti:  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , Asam asetat glasial,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ , dan lain-lain. Gunakan pipet dengan bola penghisap untuk memindahkan bahan-bahan tersebut atau bahan beracun lainnya ke dalam alat yang akan digunakan.
8. Segera tutup kembali bahan kimia yang disediakan dalam botol tertutup untuk mencegah terjadinya inhalasi bahan-bahan.
9. Jangan sampai menumpahkan bahan-bahan kimia, terutama asam atau basa pekat, di meja kerja atau lantai. Bila hal ini terjadi, segera laporkan pada laboran atau petugas laboratorium.
10. Bila terjadi kontak dengan bahan-bahan kimia berbahaya, korosif, atau beracun, segera bilas dengan air sebanyak-banyaknya. Selanjutnya segera laporkan kepada laboran atau petugas laboratorium.
11. Jangan menggosok-gosok mata atau anggota badan lain dengan tangan yang mungkin sudah terkontaminasi bahan kimia.
12. Tampung cairan atau larutan yang telah selesai digunakan (limbah cair) di dalam jerigen penampungan limbah sesuai dengan karakteristik limbah cairnya.
13. Tinggalkan meja dan alat kerja dalam keadaan bersih dan rapi seperti semula.

## SOP PEMAKAIAN LABORATORIUM



# OVEN/INCUBATOR MEMMERT

## A. Cara Kerja

1. Steker ditancapkan pada sumber listrik.
2. Dinyalakan oven dengan cara menekan knob PUSH/TURN yang merupakan tombol ON/OFF yang ada pada bagian ujung kiri atas oven hingga muncul display pada oven.
3. Seting temperatur dengan cara menekan tombol SET secara berbarengan dengan memutar knob PUSH/TURN kekanan untuk menaikkan temperatur, dan kekiri untuk menurunkan temperatur.
4. Seting pertukaran udara dalam oven dengan cara menggeser tombol air valve ke arah maksimum untuk membuka lubang udara, dan ke arah minimum untuk menutup lubang udara.
5. Apabila display temperatur sudah menunjukkan temperatur yang diinginkan, masukkan peralatan yang akan dikeringkan dan disterilisasi atau bahan yang akan diinkubasi ke dalam oven/inkubator.
6. Untuk seting waktu (timer ) lama penggunaan oven dengan cara menekan tombol SET selama tiga detik, kemudian lepaskan dan putar knob PUSH/TURN ke kanan atau ke kiri, pilih modus TIME OPERATION.
7. Tekan knob PUSH/TURN untuk mematikan oven, cabut steker dari sumber listrik.

# FLY GRIL

## A. Dasar Teori

Lalat adalah serangga dari ordo *diphthera* yaitu mempunyai sepasang sayap yang berbentuk membiru. dalam hal ini lalat berperan sebagai vector yang akan membawa kuman penyebab penyakit dari orang yang sakit ke orang yang sehat, serta dapat membawa kotoran dari tempat hinggapnya yang jorong menuju kerumah bahkan langsung ke bahan makanan jadi. Kepadatan lalat disuatu tempat perlu diketahui untuk menentukan apakah daerah tersebut potensial untuk terjadinya fly borne diseases atau tidak. metode pengukuran kepadatan lalat yang populer dan sederhana adalah dengan menggunakan alat flygrill. Prinsip kerja dari alat ini didasarkan pada sifat lalat yang menyukai hinggap pada permukaan benda yang bersudut tajam vertikal.

Lokasi yang perlu dilakukan pengukuran kepadatan lalat, utamanya adalah perumahan, rumah makan dan tempat pembuangan sampah. Keuntungan penggunaan flygrill diantaranya adalah mudah, cepat dan murah. Dengan demikian dapat dengan cepat menentukan kriteria suatu daerah potensial atau tidak. Kendati demikian, flygrill mempunyai beberapa kelemahan. Utamanya adalah bahwa flygrill sangat tidak cocok untuk menghitung kepadatan lalat, dimana populasinya sangat banyak atau sangat sedikit. Dalam kondisi seperti itu, penghitungan kepadatan lalat dengan flygrill, hasilnya tidak dapat mewakili keadaan yang sesungguhnya.

## **B. TUJUAN**

Setelah melakukan praktikum pengukuran kepadatan lalat, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui tata cara pengukuran kepadatan lalat di lapangan serta cara pengendaliannya.

## **C. PROSEDUR KERJA**

### **a. Alat**

- Fly Grill
- Counter
- Timer
- Hygrothermometer
- Alat tulis
- Blanko Pengukuran

### **b. Bahan**

- Lalat liar

### **c. Cara Kerja**

- Letakan flygrill secara datar pada tempat dan jarak yang telah ditentukan
- Biarkan beberapa saat (untuk penyesuaian bagi lalat)
- Letakkan juga hygrothermometer berdekatan dengan flygrill
- Hitung jumlah lalat yang hinggap pada flygrill selama 30 detik, sebanyak 10 kali pengukuran, kemudian hitung jumlah lalat dengan menggunakan counter.
- Setelah 30 detik pertama, catat hasil dan jumlah lalat yang berhasil dihitung pada kertas blanko yang telah disediakan. Lakukan hal tersebut sebanyak 10 kali perhitungan (10 kali pengukuran) untuk satu orang pengukur.
- Ambil sebanyak 5 hasil perhitungan kepadatan lalat yang tertinggi, kemudian dirata-ratakan.
- Hasil rata-rata adalah angka kepadatan lalat dengan satuan ekor per block grill.
- Untuk kelengkapan informasi, perlu juga diadakan pengukuran suhu, kelembaban dan keadaan cuaca secara umum.



*Contoh Fly Grill*

**D. Hasil Pengukuran**

Hasil pengukuran densitas lalat selanjutnya diinput pada tabel di bawah ini

Lokasi :

Kelurahan :

Titik :

Lokasi / Titik	Hasil Pengukuran										Lima Nilai tertinggi /5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I											
II											
III											
Dst....											
Total											Rata - rata

Umpan : .....

Temperatur : .....°C / Kelembaban : ..... %

Musim : .....

Kecepatan angin : ..... (bila dianggap perlu)

**Standar Penilaian**

- 0 – 2 ekor : rendah (tidak jadi masalah)
- 3 – 5 ekor : sedang (perlu dilakukan pengamanan)
- 6 – 20 ekor : cukup (lakukan penanganan pada tempat berkembang  
biaknya, jika perlu lakukan pengendalian)
- $\geq 20$  ekor : sangat (lakukan pengendalian)

# INCUBATOR

## A. Cara Menghidupkan

1. Untuk mengoperasikan incubator, colokkan kabel incubator pada sumber daya listrik
2. Siapkan sampel yang akan diinkubasi kemudian letakkan pada rak dalam ruang incubator kemudian tutup pintu incubator
3. Jika persiapan sampel telah selesai, tekan tombol POWER pada posisi ON, maka alat akan langsung menyala ditandai dengan display menyala

## B. Cara Penggunaan

1. Siapkan sampel yang akan diinkubasi kemudian letakkan pada rak dalam ruang incubator kemudian tutup pintu incubator
2. Set TIMER dengan memutar tombol TIMER sesuai waktu yang diinginkan, di set awal per 10 jam , jadi jika ingin menginkubasi selama 24 jam putar tombol pada posisi 2 lebih 4 strip
3. Untuk set suhu, tekan tanda < kemudian digit hijau akan berkedip. Naikkan atau turunkan dengan menekan  $\wedge/\vee$  kemudian tekan MD (enter). Catatan: SV : digit hijau suhu yang diinginkan PV: digit merah, suhu yang ada sekarang

## C. Cara Mematikan

1. Bila inkubasi telah selesai, matikan alat dengan menekan kembali tombol POWER pada posisi OFF
2. Lepaskan colokan pada sumber daya listrik

## D. Cara Perawatan

1. Untuk perawatan bersihkan alat hanya dengan lap bersih atau lap yang dibasahi air kemudian lap dengan kain kering setiap selesai digunakan
2. Rak dapat dilepas untuk memudahkan membersihkan dengan cara ditarik

# MAGNETIC HOTPLATE STIRRER

## A. Cara Penggunaan

- **Penggunaan Hotplate**

1. Tancapkan kabel power ke sumber listrik.
2. Aktifkan hotplate dengan menekan tombol ON/OFF.
3. Atur suhu yang diinginkan dengan memutar tombol pengaturan suhu
4. Suhu tersebut akan muncul pada display.
5. Setiap nilai yang ditetapkan akan dipertahankan apabila perangkat dimatikan atau terputus dari hubungan listrik.

- **Penggunaan Stirring**

1. Atur putaran yang diinginkan dengan memutar tombol pengaturan kecepatan dari 0 hingga 1500 rpm.
2. Setiap nilai yang ditetapkan akan dipertahankan apabila perangkat dimatikan atau terputus dari hubungan listrik

## B. Cara Mematikan

1. Atur tombol pengaturan suhu pada posisi OFF dan tombol pengaturan kecepatan pada posisi 0.
2. Non-aktifkan hotplate dengan menekan tombol ON/OFF.
3. Cabut kabel stop kontak dari sumber listrik.

## C. Cara Perawatan

1. Pastikan kabel power sudah dilepaskan dari sumber listrik dan tunggu hingga unit dingin sebelum disimpan kembali.
2. Bersihkan permukaan eksterior dengan kain lembab ringan yang mengandung larutan sabun ringan.

# MIKROSKOP

## A. Cara Menghidupkan

1. Letakkan mikroskop di meja datar atau di tempat yang memudahkan pengamatan
2. Pasang stop kontak, tekan tombol hitam ke arah 1 (power) untuk menyalakan mikroskop

## B. Cara Penggunaan

1. Putar pengaturan cahaya sesuai keinginan
2. Atur posisi lensa obyektif sesuai dengan perbesaran yang diinginkan (40x, 100x, 400x, 1000x)
3. Letakkan preparat yang akan diamati
4. Perbesaran  $100 \times 10 = 1000 \times$  harus menggunakan minyak emersi
5. Untuk menggerakkan slide/sampel kekanan/kiri dan ke atas/bawah gunakan *stage handle*
6. Untuk memperjelas gambar gunakan *fine focusing knob* yang terletak dibawah tombol lampu, bagian yang besar digunakan bila jarak sampel dan lensa masih jauh sedang bila jarak sampel dengan lensa sudah dekat gunakan bagian yang kecil

## C. Cara Mematikan

1. Setelah selesai digunakan, pindah slide yang berisi sampel, matikan lampu dan power, lepaskan stop kontak
2. Bersihkan lensa mikroskop setelah digunakan
3. Tunggu hingga mikroskop dingin / tidak hangat, kemudian letakkan mikroskop pada almari penyimpanan

#### **D. Cara Perawatan**

1. Mikroskop tersimpan dalam keadaan lensa objektif pada perbesaran lemah dan mikroskop dalam keadaan tegak.
2. Mikroskop harus disimpan ditempat sejuk, kering, bebas debu, bebas dari uap asam-basa. Tempat penyimpanan yang sesuai adalah kotak mikroskop yang dilengkapi silica gel, yang bersifat higroskopis sehingga lingkungan mikroskop tidak lembab. Selain itu dapat pula dalam almari yang diberi lampu
3. Bagian mikroskop non-optik dapat dibersihkan dengan kain flanel. Untuk membersihkan debu yang terselip dapat dengan kuas kecil atau kuas lensa kamera, serta alat semprot atau kuas lembut.
4. Bersihkan kotoran, berkas jari, minyak dan lain-lain pada lensa dengan menggunakan kain lensa, tissue atau kain lembut yang dibasahi sedikit alkohol-ether atau isopropil alkohol. Jangan sekali-kali membersihkan lensa dengan sapu tangan atau kain
5. Bersihkan badan mikroskop dan lengan dengan kain lembut dengan sedikit deterjen.
6. Pengamatan objek pada perbesaran 40x dan 100x pada cover glass harus ditetesi minyak imersi. Adapun fungsi dari minyak imersi adalah untuk mencegah hilangnya cahaya yang disebabkan oleh perbedaan bias (refraktif) antara kaca dan udara. Indeks bias udara 1, sedangkan kaca 1.56 dan indeks bias minyak imersi sama dengan kaca yaitu 1,56. Selain itu untuk menghindari lensa objektif tergores oleh kaca penutup. Sisa minyak imersi pada lensa objektif dapat dibersihkan dengan xilol (xylene) atau alkohol. Hati-hati xilol dapat merusak bahan plastik dan tidak semua lensa okuler terbuat dari kaca sehingga penggunaan xilol kurang disarankan.

# TIMBANGAN ANALITIK

## Tata Cara Penggunaan

### A. Persiapan

1. Timbangan analitik ini digunakan untuk menentukan berat bahan yang akan ditimbang. Timbangan ini non-otomatis, bahan secara manual ditempatkan pada pelat timbangan dan berat bahan dibaca setelah nilainya stabil.
2. Letakkan timbangan pada permukaan yang stabil dan rata

### B. Penggunaan

1. Hubungkan timbangan dengan suplay listrik
2. Tunggu beberapa menit, timbangan akan melakukan check prosedur dan test kalibrasi. Setelah kalibrasi selesai, pada display akan menunjukkan off
3. Tekan tombol ON/OFF untuk menghidupkan timbangan
4. Display akan menunjukkan angka 0,0000 timbangan siap digunakan
5. Letakkan bahan yang akan ditimbang pada pelat timbangan. Setelah stabil, display akan menunjukkan berat bahan.
6. Ambil bahan dari timbangan

### C. Mengakhiri penggunaan

1. Ambil bahan dari timbangan
2. Tekan tombol On/Off untuk mematikan timbangan
3. Timbangan dalam keadaan stand by, layar display menunjukkan waktu
4. Cabut aliran listrik apabila proses penimbangan sudah selesai.

### D. Hal-hal yang harus diperhatikan

1. Hindari panas yang ekstrim atau perubahan temperature ruangan karena pemanasan atau sinar matahari langsung.
2. Hindari aliran udara secara langsung yang dapat disebabkan oleh pintu atau jendela.
3. Hindari goncangan saat proses penimbangan
4. Timbangan harus terlindung dari kelembaban tinggi, uap bahan kimia dan debu.
5. Kesalahan pembacaan hasil dapat terjadi karena gangguan elektromagnetis atau karena suplay listrik yang tidak stabil

# WATER BATH

## **A. Cara kerja :**

1. Air dimasukkan ke dalam bejana
2. Atur suhu yang dikehendaki dan hidupkan water bath
3. Masukkan benda yang akan dipanaskan ke dalam air (untuk tangas air) letakkan benda pada salah satu lubang (untuk tangas uap), ingat lubang lain yang tidak digunakan tetap ditutup.

## **B. Cara penyimpanan :**

1. Sebagai media pemanas digunakan air suling (jangan menggunakan air sumur, karena menyebabkan korosi)
2. Selesai digunakan (jika menggunakan listrik) matikan arus listrik dan dicabut dari arus listrik
3. Jika hendak disimpan air (media pemanas) dikosongkan.

## **C. Cara perawatan :**

1. Untuk perawatan, bersihkan alat hanya dengan lap bersih yang dibasahi air kemudian lap dengan kain kering setiap selesai menggunakan alat
2. Box kontrol jangan sampai tersiram atau kemasukkan air karena dapat berakibat tersengat tegangan listrik ( berbahaya ) atau alat akan menjadi rusak .
3. cara rutin air dapat diganti atau ditambahi +/-2 bulan sekali.

# TEST KUALITAS AIR WATER TEST KIT

Alat test kualitas air water test kit multifungsi AMTAST EC910 atau water test kit adalah kombinasi sempurna dengan teknologi elektronik yang paling canggih, teknologi sensor dan desain perangkat lunak. pengukur pH meter ini dapat mengukur parameter pH, mV, konduktivitas, TDS, salinitas, resistivitas, DO dan suhu untuk larutan air akurasi tinggi. EC900 adalah yang portabel analisis meter air terbaik dengan kinerja tertinggi dan biaya terendah.

Alat test kualitas air ini sangat cocok untuk perdagangan seperti industri pertambangan, pembangkit listrik, proyek pengolahan air dan perlindungan lingkungan, dll, terutama memiliki aplikasi yang lebih luas di bidang dan tempat tes. Sebagai contohnya adalah pada industri air minum dan minuman ringan yang banyak menggunakan alat ini. Penggunaan alat ini adalah untuk menentukan kualitas air yang diolah apakah merupakan air yang layak konsumsi atau tidak.

## **Fitur Alat Test Kualitas Air Water Test Kit Multifungsi AMTAST EC910**

- Alat uji kualitas air multi parameter dengan akurasi tinggi yang meliputi 8 mode pengukuran, water test kit ini cocok untuk mengukur pH, ORP, konsentrasi Ion, Conductivity, TDS, Salinitas, Tahanan dan Oksigen terlarut dari cairan.

### **Mode pH :**

- Dilengkapi layar LCD yang besar dengan Backlight
- 1 sampai 5 poin tombol kalibrasi dengan pengenalan buffer otomatis
- pH buffer standar yang dapat dipilih (USA/NIST/DIN) atau menggunakan solusi kalibrasi manual
- Menampilkan otomatis kemiringan elektroda membantu pengguna memutuskan apakah akan mengganti sensor

### **Mode ORP :**

- Diimbangi kalibrasi single poin yang memungkinkan untuk menyesuaikan nilai yang ditampilkan dengan standar yang telah diketahui
- Pengukuran milivolt mutlak dan relatif memberikan pembacaan ORP yang akurat

### **Mode ION :**

- 2 sampai 5 poin kalibrasi termasuk poin kalibrasi delapan konsentrasi dapat dipilih.
- Mendeteksi otomatis ion elektroda selektif, tidak perlu menentukan jenis ion.

- Pembacaan nilai konsentrasi ion langsung , memudahkan proses pengukuran yang rumit.
- Beberapa unit konsentrasi dapat dipilih termasuk ppm, mg / L dan mol / L.

**Mode Conductivity/TDS/Salinity/Resistivity :**

- 1 sampai 5 poin push-tombol kalibrasi dengan pengenalan otomatis larutan kalibrasi.
- konstanta sel Dipilih (0,1 / 1/10), suhu normalisasi (20/25 ° C), Faktor konversi TDS, pengukuran salinitas air laut dan mode pengukuran salinitas praktis.

**Mode Dissolved Oxygen (DO) :**

- 1 atau 2 poin kalibrasi menggunakan air jenuh udara dan solusi oksigen Nol.
- Salinitas manual dan kompensasi tekanan barometrik meningkatkan akurasi pengukuran.

**Fitur Lainnya :**

- ATC ( Automatic Temperature Compensation ) Kompensasi Suhu Otomatis memastikan hasil pengujian yang akurat atas seluruh rentang.
- Kalibrasi berdasarkan Reminder meminta pengguna untuk mengkalibrasi alat secara teratur.
- Indikator Stabilitas otomatis menunjukkan status pengukuran saat ini.
- Fungsi Auto-Hold menampilkan nilai terukur yang stabil agar mudah dilihat dan merekam.
- Kalibrasi suhu manual mengoreksi penyimpangan suhu.
- Unit suhu Dipilih (° C atau ° F) memenuhi persyaratan aplikasi yang berbeda.
- Diagnosis elektroda otomatis menunjukkan titik nol offset dan kemiringan elektroda.
- Bantuan pesan sebagai panduan operasional yang membantu Anda cepat mulai menggunakan alat ini.
- Menu Sistem memungkinkan pengaturan 15 parameter, termasuk poin kalibrasi, resolusi, kondisi stabilitas, unit pengukuran, dll
- Fitur Atur ulang otomatis mengembalika semua parameter kembali ke pilihan default pabrik.
- Expanded memori menyimpan dan mengingat hingga 500 bacaan.
- Built-in real-time penandaan waktu data disimpan untuk memenuhi standar GLP.
- Data yang tersimpan dapat ditransfer ke komputer dengan antarmuka komunikasi USB.

- Skema daya multi mode (baterai, adaptor daya, port USB komputer) memastikan tidak ada masalah dalam penggunaan.

**Spesifikasi Alat Test Kualitas Air Water Test Kit Multifungsi EC910 :**

**a. PH :**

- Range: -2.000~20.000pH
- Accuracy:  $\pm 0.002$ pH
- Resolution: 0.1, 0.01, 0.001pH
- Calibration Points: 1 to 5 points, USA, NIST, DIN Standards
- Temperature Compensation: 0~100°C, 32~212°F, Manual or Automatic

**b. mV / ORP :**

- Range: -1999.9~1999.9mV
- Accuracy:  $\pm 0.2$ mV
- Resolution: 0.1, 1mV
- Calibration Points: 1 point (Only for Relative mV mode)
- Calibration Range:  $\pm 200$ mV

**c. Ion ( PROBE OPTIONAL ) :**

- Range: 0.001~19999ppm, mg/L, mol/L (Depending on range of ISE)
- Accuracy:  $\pm 0.5\%$  F.S (Monovalent),  $\pm 1\%$  F.S (Divalent)
- Resolution: 0.001, 0.01, 0.1, 1
- Calibration Points: 2 to 5 points
- Calibration Solutions: 0.001, 0.01, 0.1, 1, 10, 100, 1000, 10000ppm, mol/L, mg/L

**d. Conductivity :**

- Range: 0~20.00, 200.0, 2000 $\mu$ S/cm, 20.00, 200.0mS/cm
- Accuracy:  $\pm 0.5\%$  F.S
- Calibration Points: 1 to 5 points
- Calibration Solutions: 10 $\mu$ S/cm, 84 $\mu$ S/cm, 1413 $\mu$ S/cm, 12.88mS/cm, 111.8mS/cm
- Temperature Compensation: 0~100°C, 32~212°F, Manual or Automatic
- Temperature Coefficient: 0.0~10.0%/°C
- Compensation Modes: Linear or Pure Water
- Cell Constant: K=0.1, 1, 10
- Normalization Temperature: 20 or 25°C

**e. TDS :**

- Range: 0~10ppt (Max. 20ppt, depending on factor setting)
- Accuracy:  $\pm 1\%$  F.S
- TDS Factor: 0.1~1.0 (Default 0.5)

**f. Salinity :**

- Range: 0~10ppt (Max. 80ppt)
- Accuracy:  $\pm 1\%$  F.S
- Measurement Modes: Seawater or Practical Salinity

**g. Resistivity :**

- Range: 0~100M $\Omega$
- Accuracy:  $\pm 1\%$  F.S
- Resolution: 0.01, 0.1, 1

**h. Dissolved Oxygen (DO)**

- Range: 0.00~20.00mg/L (or ppm)
- Accuracy:  $\pm 0.2$ mg/L
- Resolution: 0.01mg/L
- Calibration Points: 1 or 2 points
- Temperature Compensation: 0~50°C, 32~122°F
- Pressure Correction: 60.0~112.5kPa, 450~850mmHg
- Salinity Correction: 0~50g/L

**i. Saturation Oxygen :**

- Range: 0.0~200.0%
- Accuracy:  $\pm 2.0\%$
- Resolution: 0.1%

**j. Temperature :**

- Range: 0~105°C, 32~221°F
- Accuracy:  $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ,  $\pm 0.9^\circ\text{F}$
- Resolution: 0.1°C
- Calibration Points: 1 point
- Calibration Range: Measured value  $\pm 10^\circ\text{C}$

**Spesifikasi Lainnya :**

- Fungsi Hold : Manual dan otomatis
- Kondisi stabilitas : Tinggi atau rendah
- Peringatan kalibrasi : 0 sampai 31 hari
- Power Off : Manual atau otomatis (10, 20, 30 menit)
- Fungsi Reset : Yes
- Memory : Menyimpan hingga 500 set data
- Output : USB Communication Interface
- Connector : BNC, 6-pin Mini Plug

- Kebutuhan daya : 3 x baterai 1.5V “AA”
- Umur Baterai : Sekitar 150 jam (kondisi backlit mati)
- Ukuran : 170(L)x 85(W) x 30(H)mm
- Berat : 300g

# UJI PARTIKEL TERSUSPENSI TOTAL MENGGUNAKAN PERALATAN HIGH VOLUME AIR SAMPLER (HVAS) DENGAN METODA GRAVIMETRI

## 1 Ruang lingkup

Standar ini digunakan untuk penentuan partikel tersuspensi total menggunakan alat *High Volume Air Sampler*.

Lingkup pengujian meliputi:

- a. Cara pengambilan contoh uji dalam jumlah volum udara yang besar di atmosfer, dengan nilai rata-rata laju alir pompa vakum 1,13 sampai 1,70 m<sup>3</sup>/menit. Dengan laju alir ini maka diperoleh partikel tersuspensi kurang dari 100 µm (diameter ekuivalen) yang dapat dikumpulkan. Adapun untuk efisiensi partikel berukuran lebih besar dari 20 µm akan berkurang sesuai dengan kenaikan ukuran partikel, sudut dari angin, atap sampler, dan kenaikan kecepatan.
- b. Penggunaan filter serat kaca dapat mengumpulkan partikel dengan kisaran diameter 100 µm sampai 0,1 µm (efisiensi 99,95% untuk ukuran partikel 0,3 µm).
- c. Jumlah minimum partikel yang terdeteksi oleh metode ini adalah 3 mg (tingkat kepercayaan 95%). Pada saat alat dioperasikan dengan laju alir rata-rata 1,7 m<sup>3</sup>/menit selama 24 jam, maka berat massa yang didapatkan antara 1 sampai 2 µg/m<sup>3</sup>.

## 2 Acuan normatif

ASTM D 4096-91(2003), *Test Method for determination of total suspended particulate matter in the atmosphere (High-Volume Sampler Method)*.

## 3 Istilah dan definisi

### Udara ambien

udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, mahluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya

### filter

filter atau media filter dengan efisiensi pengumpulan untuk partikel kecil (ukuran submikrometer) sehingga semua partikel target dapat terkumpul. Efisiensi filter untuk aerosol dengan diameter 0,3 µm adalah 99,95% atau lebih tinggi

### high volume air sampler

peralatan yang digunakan untuk pengumpulan kandungan partikel melalui filtrasi sejumlah besar volum udara di atmosfer dengan memakai pompa vakum kapasitas tinggi, yang dilengkapi dengan filter dan alat ukur dan kontrol laju alir

### Satuan : □g/Nm<sup>3</sup>

satuan ini dibaca sebagai mikrogram per normal meter kubik, notasi N menunjukkan satuan volum

hisap udara kering dikoreksi pada kondisi normal (25°C, 760 mmHg)

**standar primer laju alir**

peralatan yang digunakan untuk kalibrasi primer laju alir

**standar laju alir sekunder**

peralatan laju alir seperti *orifice meter*, yang telah dikalibrasi dengan standar primer laju alir

**standar kerja laju alir**

peralatan pengukur laju alir, seperti *orifice meter* yang dikalibrasi menggunakan standar laju alir sekunder. Standar primer laju alir kerja digunakan untuk mengkalibrasi alat ukur laju alir atau indikator tanda laju alir

**alat pengendali laju alir**

peralatan laju alir yang dilengkapi dengan alat pengendali

#### 4 Cara uji

**Prinsip**

Udara dihisap melalui filter di dalam *shelter* dengan menggunakan pompa vakum laju alir tinggi sehingga partikel terkumpul di permukaan filter. Jumlah partikel yang terakumulasi dalam filter selama periode waktu tertentu dianalisa secara gravimetri. Laju alir di pantau saat periode pengujian. Hasilnya ditampilkan dalam bentuk satuan massa partikulat yang terkumpul per satuan volum contoh uji udara yang diambil sebagai  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Bahan**

Secara umum pemilihan filter bergantung terhadap tujuan pengujian. Hal yang penting untuk diperhatikan adalah penentuan seleksi dan pemakaian karakteristik filter. Adapun beberapa macam filter yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

- a) Filter serat kaca;
- b) Filter fiber silika; dan
- c) Filter selulosa.

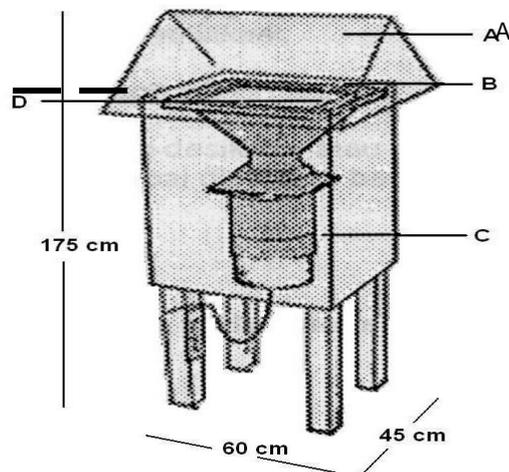
CATATAN Filter serat kaca dapat dipilih untuk contoh uji dengan kelembaban tinggi. Filter serat kaca dipilih karena dapat mengumpulkan partikel dengan kisaran diameter 0,1  $\mu\text{m}$  – 100  $\mu\text{m}$ . Adapun efisiensi pengumpulan berkisar 99,95% untuk ukuran partikel 0,3  $\mu\text{m}$ .



## Peralatan

- a) peralatan HVAS seperti pada gambar 1 dilengkapi dengan skala/meter;
- b) timbangan analitik dengan ketelitian 0,1 mg;
- c) barometer yang mampu mengukur hingga 0,1 kPa (1 mmHg);
- d) manometer diferensial yang mampu mengukur hingga 4 kPa (40 mmHg);
- e) pencatat waktu yang mampu membaca selama 24 jam  $\pm$  2 menit;
- f) pencatat laju alir mampu membaca laju alir dengan ketelitian 0,03 m<sup>3</sup>/menit (1,0 ft<sup>3</sup>/menit);
- g) termometer; dan
- h) desikator

CATATAN Penimbangan dilakukan pada ruangan dengan temperatur 15°C – 27°C dengan kelembaban relatif antara 0% - 50%.



Keterangan gambar:

- A adalah *shelter*;
- B adalah penyangga media filter; C adalah pompa vakum; dan
- D adalah media filter.

**Gambar 1** *High Volume Air Sampler (HVAS)*

## Pengambilan contoh uji

Pengambilan contoh uji dengan tahapan sebagai berikut :

- a) Tempatkan filter pada *filter holder*.
- b) Tempatkan alat uji di posisi dan lokasi pengukuran menurut metoda penentuan lokasi titik ambien.
- c) Nyalakan alat uji dan catat waktu serta tanggal, baca indikator laju alir dan catat pula laju alirnya

( $Q_1$ ) untuk diteruskan pembacaan hasil dari kalibrasinya. Catat pula temperatur dan tekanan barometrik. Sambungkan pencatat waktu ke motor untuk mendeteksi kehilangan waktu karena gangguan listrik. pantau laju alir.

- d) Lakukan pengambilan contoh uji selama 24 jam. Selama periode pengambilan, baca laju alir, temperatur, tekanan barometer minimal 2 kali, dikumpulkan hingga seluruh data terkumpul pada akhir pengukuran. Jika hanya pembacaan awal dan akhir dibuat, asumsikan bahwa perubahan pembacaan linear setiap waktu.
- e) Catat semua pembacaan seperti baca laju alir ( $Q_2$ ), temperatur, dikumpulkan hingga seluruh data terkumpul pada akhir pengukuran.
- f) Pindahkan filter secara hati-hati, jaga agar tidak ada partikel yang terlepas, lipat filter dengan partikulat tertangkap di dalamnya. Tempatkan lipatan filter dalam *aluminium foil* dan tandai untuk identifikasi.

CATATAN 1: Obyek seperti serangga yang tertangkap dalam filter akan menambah berat.

Pisahkan dengan menggunakan pinset

CATATAN 2: Aerosol cair, seperti minyak dan partikel sisa pembakaran yang tertinggal di filter dapat menyebabkan filter yang digunakan menjadi basah dan menyebabkan filter rusak dan filtrasi tidak terjadi dengan baik.

CATATAN 3: Senyawa dari gas atau uap yang bersifat reaktif dan terserap pada filter akan tertimbang sebagai senyawa partikulat.

CATATAN 4: Bila filter sudah penuh dengan debu (ditandai dengan turunnya laju alir atau lebih dari 50%) maka filter diganti

CATATAN 5: Kemungkinan terjadinya kegagalan voltase atau padamnya listrik pada saat pengambilan akan menyebabkan kesalahan, maka diharapkan pencatatan kontinyu dari laju alir.

### **Persiapan contoh uji**

- a) Tandai filter untuk identifikasi.
- b) Kondisikan filter pada desikator (kelembaban 50%) atau di ruangan terkondisi (AC) dan biarkan selama 24 jam.
- c) Timbang lembaran filter dengan timbangan analitik ( $W_1$ ).
- d) Filter dibungkus dalam kotak dengan lembaran antara (*glassine*) dan bungkus dengan plastik selama transportasi ke lapangan.

### **Pengujian contoh uji**

- a) Kondisikan filter pada desikator (kelembaban 50%) atau di ruangan terkondisi (AC) dan biarkan selama 24 jam.
- b) Timbang filter sampai diperoleh berat tetap ( $W_2$ ).

## Perhitungan

### Koreksi laju alir pada kondisi standar

$$Q_s = Q_o \times \left[ \frac{T_s \times P_o}{T_o \times P_s} \right]$$

Pengertian:

$Q_s$  adalah laju alir volum dikoreksi pada kondisi standar ( $m^3$ /menit);  $Q_o$  adalah laju alir volum uji ( $m^3$ /menit);

$T_s$  adalah temperatur standar, 298 K;

$T_o$  adalah temperatur absolut ( $273 + t$  ukur) dimana  $Q$  °C ditentukan;  $P_s$  adalah tekanan barometrik standar, 101.3 kPa (760 mmHg);

$P_o$  adalah tekanan barometrik dimana  $Q_o$  ditentukan.

CATATAN  $Q_o$  diukur minimal 2 kali.

### Volum udara yang diambil

$$V = \frac{Q_{s1} + Q_{s2}}{2} \times T$$

dengan pengertian:

$V$  adalah volum udara yang diambil ( $m^3$ );

$Q_{s1}$  adalah laju alir awal terkoreksi pada pengukuran pertama ( $m^3$ /menit);

$Q_{s2}$  adalah laju alir akhir terkoreksi pada pengukuran kedua ( $m^3$ /menit);

$T$  adalah durasi pengambilan contoh uji (menit).

### Konsentrasi partikel tersuspensi total dalam udara ambien

Konsentrasi partikel tersuspensi total dalam contoh uji dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$C = \frac{(W_2 - W_1) \times 10^6}{V}$$

dengan pengertian:

$C$  adalah konsentrasi massa partikel tersuspensi ( $\mu g/Nm^3$ );  $W_1$  adalah berat filter awal (g);

$W_2$  adalah berat filter akhir (g);

$V$  adalah volum contoh uji udara, ( $m^3$ );

$10^6$  adalah konversi g ke  $\mu g$ .

## **5 Jaminan mutu dan pengendalian mutu**

### **Jaminan mutu**

- a) Gunakan bahan kimia berkualitas murni (pa).
- b) Gunakan alat gelas yang terkalibrasi dan bebas kontaminasi.
- c) Gunakan alat ukur laju alir (*flow meter*), termometer, barometer dan alat spektrofotometer yang terkalibrasi.
- d) Hindari terjadinya penguapan yang berlebihan dari larutan penjerap dalam botol penjerap, maka gunakan alumunium foil atau boks pendingin sebagai pelindung terhadap matahari.
- e) Hindari pengambilan contoh uji pada saat hujan.

### **Pengendalian mutu**

Pengendalian mutu dilakukan terhadap analisa gravimetrik, dimana penimbangan dilakukan sebelum dan sesudah pengambilan contoh uji dengan hasil simpangan masing-masing di bawah 5%.

## **Lampiran A**

### **Pelaporan**

Catat minimal hal-hal sebagai berikut pada lembar kerja:

- 1) Parameter yang dianalisis.
- 2) Nama analis.
- 3) Tanggal analisis.
- 4) Nomor contoh uji.
- 5) Tanggal penerimaan contoh uji.
- 6) Tera deteksi.
- 7) Perhitungan.
- 8) Lokasi pengambilan contoh uji.
- 9) Data pengambilan contoh uji seperti, kondisi meteorologis, lama uji, volum contoh uji atau laju alir, tekanan barometer, temperatur.
- 10) Konsentrasi TSP dalam contoh uji.

# METODA PENGUKURAN INTENSITAS KEBISINGAN DI TEMPAT KERJA

## 1 Ruang lingkup

Standar ini merupakan metoda pengukuran intensitas kebisingan di tempat kerja dengan menggunakan alat *Sound Level Meter* (SLM), memuat prosedur pelaksanaan pengukuran intensitas kebisingan yang dilakukan di tempat kerja.

## 2 Istilah dan definisi

### Intensitas Bunyi

energi bunyi rata-rata yang ditransmisikan melalui gelombang bunyi menuju arah perambatan dalam media seperti udara, air dan benda lain

### kebisingan

semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran

### tempat kerja

setiap ruangan atau lapangan yang tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap, dimana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan dimana terdapat sumber-sumber bahaya

### tingkat tekanan bunyi pada skala pembobotan A

tingkat tekanan bunyi pada skala pembobotan A *decibel* dengan rumus:

$$L_{pA} = 20 \log \frac{P_A}{P_o} \quad (1)$$

### Keterangan :

$P_o$  = tekanan bunyi referensi sebesar  $20 \mu\text{Pa}$  ( $2 \times 10^{-5}$

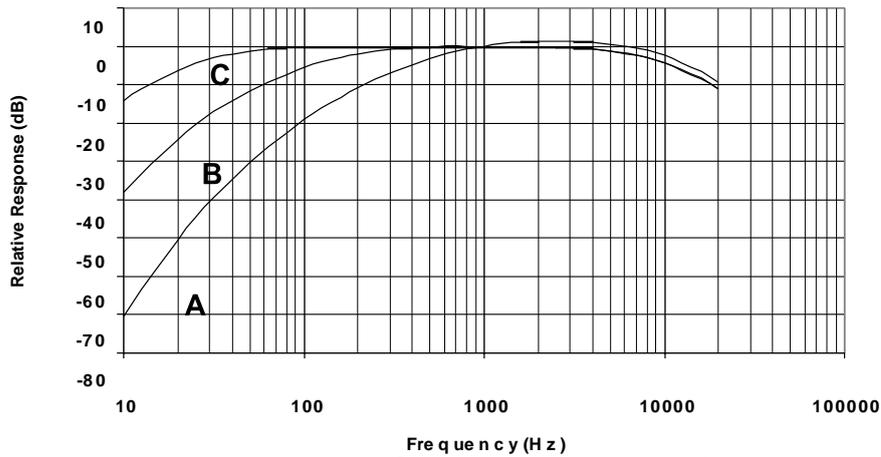
$\text{N/m}^2$ )  $P_A$  = tekanan bunyi rms pembobotan A (Pascal)

### *decibel*

satuan intensitas bunyi yang dihitung menurut skala logaritma

## skala pembobotan A

skala filter A yang memiliki karakteristik seperti pada Gambar 1



Gambar 1 - Skala pembobotan bunyi

### Keterangan:

A jenis filter A

B jenis filter B

C jenis filter C

### tekanan bunyi sinambung setara pembobotan A (e)

nilai rata-rata kuadrat tekanan bunyi sinambung setara pada pembobotan A berasal dari sumber bunyi sinambung ataupun tetap pada rentang waktu pengukuran tertentu dengan rumus sebagai berikut:

$$L_{Seq}(T) = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{P_A(t)^2}{P_0^2} \right] dt \right) \quad (2)$$

atau jika berfluktuasi dapat :

$$L_{eq}(8 \text{ jam}) = 10 \log_{10} \left( \frac{1}{8} \left( \sum_{i=1}^8 t_i 10^{0,1L_i} \right) \right) \quad (3)$$

### 3. Simbol, satuan dan singkatan

L <sub>pA</sub>	:	tingkat tekanan bunyi pada pembobotan A
p <sub>A(t)</sub>	:	tekanan bunyi yang terukur pada waktutertentu
p <sub>0</sub>	:	tekanan bunyi referensi ( = 20 μPa )
L <sub>eq</sub>	:	tingkat tekanan bunyi sinambung setara dB
A	:	<i>decibel</i> pada pembobotan A
S	:	<i>slow</i> (respon lambat = 1 detik)
F	:	<i>fast</i> (respon cepat = 0,125 detik )
T	:	rentang waktu pengukuran
IEC	:	<i>International Electrotechnical Commission</i>
ANSI	:	<i>American National Standard Institute</i> (Badan Standar Nasional Amerika)

### 4 Metoda pengukuran

#### Prinsip pengukuran

Tingkat tekanan bunyi diukur dengan alat *sound level meter* yang mempunyai kelengkapan Leq A dengan rentang waktu tertentu pada pembobotan waktu S. Tekanan bunyi menyentuh membran mikropon pada alat, sinyal bunyi diubah menjadi sinyal listrik dilewatkan pada filter pembobotan (*weighting network*), sinyal dikuatkan oleh amplifier diteruskan pada layar hingga dapat terbaca tingkat intensitas bunyi yang terukur.

#### Peralatan

##### Umum

*Sound level meter* yang digunakan untuk mengukur tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja memiliki kelengkapan untuk mengukur tingkat tekanan SLM bunyi sinambung setara pada pembobotan A secara langsung ataupun tidak langsung. Alat ukur tersebut sesuai dengan yang ditetapkan SNI 05-2962-1992. Kelengkapan alat minimal memiliki :

- skala pembobotan A
- kecepatan respon pada pembobotan waktu *slow* (S)

##### Kalibrasi

Alat ukur tingkat intensitas kebisingan di tempat kerja sebelum digunakan, harus dikalibrasi sesuai dengan konfigurasi yang dimuat di dalam buku petunjuk alat. Alat ukur tersebut juga harus memiliki sertifikat kalibrasi yang masih berlaku

### **Pengaruh meteorologi dan lingkungan**

- *Wind Screen* / Pelindung Angin

Untuk melindungi mikropon dari pengaruh angin dan debu, maka dipasang pelindung angin.

- Kelembaban

Tingkat kelembaban lingkungan kerja sampai dengan 90% dapat ditoleransi dan tidak menimbulkan efek pada perekaman bunyi. Namun demikian, alat harus dijaga ketika kondisi hujan atau berkabut agar pori-pori pada *wind screen* tidak tertutupi oleh air atau endapan bahan kontaminan lain.

- Temperatur

Pada umumnya alat ukur intensitas kebisingan didesain pada rentang suhu operasi  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $50^{\circ}\text{C}$ . Untuk menghindari terjadinya kondensasi pada mikropon alat harus dijaga kondisinya dari perubahan temperatur secara mendadak.

- Tekanan atmosfer

Pengaruh variasi tekanan atmosfer sebesar  $\pm 10\%$  pada sensitivitas mikropon dapat ditoleransi. Namun, pengukuran intensitas kebisingan pada ketinggian yang dapat mempengaruhi sensitivitas mikropon, maka harus dilakukan kalibrasi pada tempat di ketinggian tersebut.

- Medan magnet

Pengaruh dari elektrostatis dan medan magnet terhadap mikropon diabaikan.

- Getaran

Pengukuran di lingkungan yang mempunyai getaran tinggi, alat ukur dilengkapi dengan bahan peredam getaran untuk mengurangi pengaruh perekaman bunyi pada mikropon

### **Prosedur pengukuran**

- a. Hidupkan alat ukur intensitas kebisingan.
- b. Periksa kondisi baterai, pastikan bahwa keadaan *power* dalam kondisi baik.
- c. Pastikan skala pembobotan.
- d. Sesuaikan pembobotan waktu respon alat ukur dengan karakteristik sumber bunyi yang diukur (S untuk sumber bunyi relatif konstan atau F untuk sumber bunyi kejut).
- e. Posisikan mikropon alat ukur setinggi posisi telinga manusia yang ada di tempat kerja. Hindari terjadinya refleksi bunyi dari tubuh atau penghalang sumber bunyi.
- f. Arahkan mikropon alat ukur dengan sumber bunyi sesuai dengan karakteristik mikropon (mikropon tegak lurus dengan sumber bunyi,  $70^{\circ} - 80^{\circ}$  dari sumber bunyi).
- g. Pilih tingkat tekanan bunyi (*SPL*) atau tingkat tekanan bunyi sinambung setara (*Leq*)  
Sesuaikan dengan tujuan pengukuran.
- h. Catatlah hasil pengukuran intensitas kebisingan pada lembar data sampling. Lembar data sampling minimum memuat ketentuan seperti berikut:

1. Nama perusahaan ;
  2. Alamat perusahaan ;
  3. Tanggal sampling ;
  4. Lokasi titik pengukuran ;
  5. Rentang waktu pengukuran ;
  6. Hasil pengukuran intensitas kebisingan ;
  7. Tipe alat ukur ;
  8. Tipe kalibrator ;
  9. Penanggung jawab hasil pengukuran
- i. Bila alat ukur *Sound Level Meter* tidak memiliki fasilitas Leq, maka dihitung secara manual dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Leq = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{T} [ t_1 \times \text{antilog} (L_1/10) + t_2 \times \text{antilog} (L_2/10) + \dots t_n \times \text{antilog} (L_n/10) ] \right\} \quad (4)$$

**Keterangan:**

L1 adalah tingkat tekanan bunyi pada periode t1; Ln adalah tingkat tekanan bunyi pada periode n; T adalah total waktu (t1+t2 + ... tn).



# PENGUKURAN INTENSITAS PENERANGAN DI TEMPAT KERJA

## 1 Ruang lingkup

Standar ini menguraikan tentang metoda pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja dengan menggunakan luxmeter.

## 2 Istilah dan definisi

### - lux

Satuan intensitas penerangan per meter persegi yang dijatuhkan arus cahaya 1 lumen

### - luxmeter

Alat yang digunakan untuk mengukur intensitas penerangan dalam satuan lux

### - penerangan setempat

penerangan di tempat obyek kerja, baik berupa meja kerja maupun peralatan

### - penerangan umum

Penerangan di seluruh area tempat kerja

## 3 Metoda pengukuran

### Prinsip

Pengukuran intensitas penerangan ini memakai alat luxmeter yang hasilnya dapat langsung dibaca. Alat ini mengubah energi cahaya menjadi energi listrik, kemudian energi listrik dalam bentuk arus digunakan untuk menggerakkan jarum skala. Untuk alat digital, energi listrik diubah menjadi angka yang dapat dibaca pada layar monitor.

### Peralatan

Luxmeter.

### Prosedur kerja

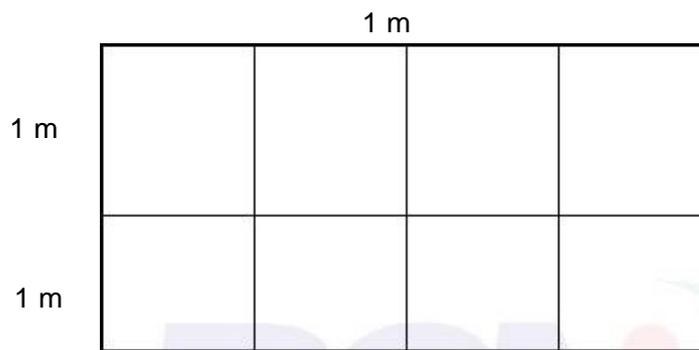
#### Persiapan

Luxmeter dikalibrasi oleh laboratorium kalibrasi yang terakreditasi.

#### Penentuan titik pengukuran

- a) Penerangan setempat: obyek kerja, berupa meja kerja maupun peralatan. Bila merupakan meja kerja, pengukuran dapat dilakukan di atas meja yang ada. Denah pengukuran intensitas penerangan setempat seperti pada Lampiran A.
- b) Penerangan umum: titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan pada setiap jarak tertentu setinggi satu meter dari lantai. Jarak tertentu tersebut dibedakan berdasarkan luas ruangan sebagai berikut:
  - 1) Luas ruangan kurang dari 10 meter persegi: titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 1(satu) meter.

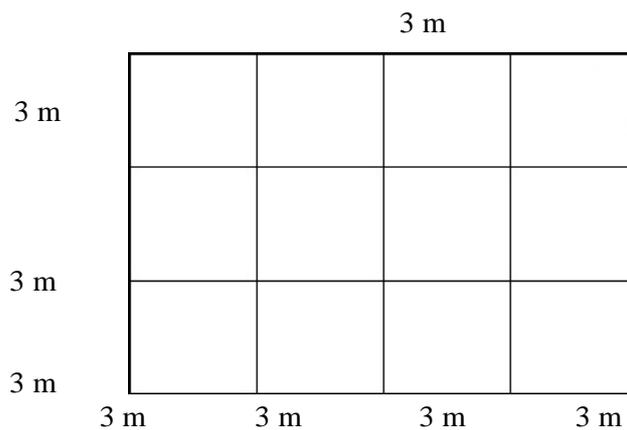
Contoh denah pengukuran intensitas penerangan umum untuk luas ruangan kurang dari 10 meter persegi seperti Gambar 1.



Gambar 1 Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas kurang dari  $10 \text{ m}^2$

- 2) Luas ruangan antara 10 meter persegi sampai 100 meter persegi: titik potong garis horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak setiap 3 (tiga) meter.

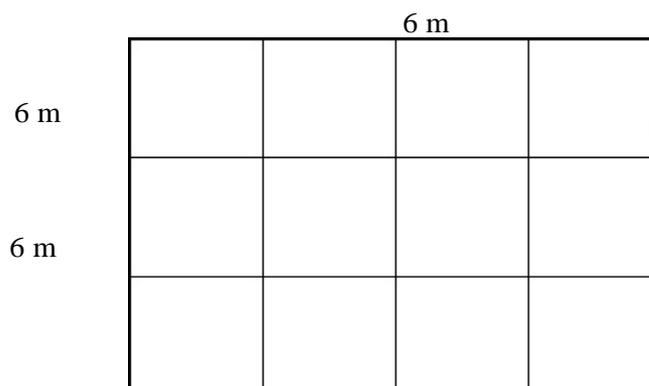
Contoh denah pengukuran intensitas penerangan umum untuk luas ruangan antara 10 meter sampai 100 meter persegi seperti Gambar 2.



Gambar 2 Penentuan titik pengukuran penerangan umum dengan luas antara  $10 \text{ m}^2 - 100 \text{ m}^2$

- 3) Luas ruangan lebih dari 100 meter persegi: titik potong horizontal panjang dan lebar ruangan adalah pada jarak 6 meter.

Contoh denah pengukuran intensitas penerangan umum untuk ruangan lebih 100 meter persegi seperti Gambar 3.



6 m

6 m

6 m

6 m

6 m

Gambar 3 menentukan titik pengukuran penerangan umum dengan luas lebih dari 100 m<sup>2</sup>

#### **Persyaratan pengukuran**

- Pintu ruangan dalam keadaan sesuai dengan kondisi tempat pekerjaan dilakukan.
- Lampu ruangan dalam keadaan dinyalakan sesuai dengan kondisi pekerjaan.

#### **Tata cara**

- Hidupkan luxmeter yang telah dikalibrasi dengan membuka penutup sensor.
- Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik pengukuran untuk intensitas penerangan setempat atau umum.
- Baca hasil pengukuran pada layar monitor setelah menunggu beberapa saat sehingga didapat nilai angka yang stabil.
- Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas penerangan setempat seperti pada Lampiran C, dan untuk intensitas penerangan umum seperti pada Lampiran D.

Matikan luxmeter setelah selesai dilakukan pengukuran intensitas penerangan

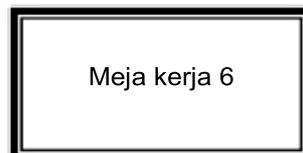
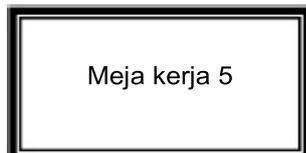
# LAMPIRAN A

(Normatif)

Denah pengukuran intensitas penerangan pada penerangan setempat

1. Nama perusahaan : .....
2. Alamat : .....
3. Jenis perusahaan: .....
4. Jumlah tenaga kerja : .....
5. Unit kerja/ruang kerja : .....
6. Jenis lampu: .....  
Pijar/Gas halogen/Germicidal/Fluorescent/Natrium/Infrared \*)
7. Jenis penerangan: ..... :
8. Tanggal pengukuran

Denah penerangan setempat



# LAMPIRAN B

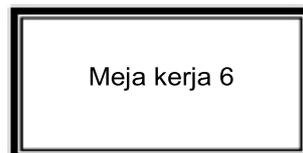
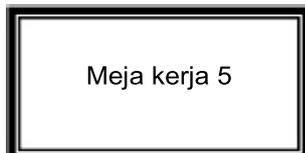
(normatif)

Denah pengukuran intensitas penerangan pada penerangan umum

1. Nama perusahaan : .....
2. Alamat: .....
3. Jenis perusahaan :.....
4. Jumlah tenaga kerja : .....
5. Unit kerja/ruang kerja :.....
6. Jenis lampu: .....  
Pijar/Gas halogen/Germicidal/Fluorescent/Natrium/Infrared \*)
7. Jenis penerangan: .....
8. Tanggal pengukuran: .....

Denah penerangan umum:

Dalam meter



# LAMPIRAN C

(normatif)

Hasil pencatatan pengukuran intensitas penerangan setempat

Nama perusahaan : .....

Alamat: .....

Tanggal pengukuran:.....

Petugas :.....

Unit kerja :.....

Waktu pengukuran: .....

Ruang	Hasil (lux)			Rata-rata
	Pengukuran 1	Pegukuran 2	Pengukuran 3	

# LAMPIRAN D

(normatif)

## Hasil pencatatan pengukuran intensitas penerangan umum

Nama perusahaan :

Alamat :

Tanggal pengukuran: :

Petugas :

Unit kerja :

Waktu pengukuran :

Ruang	Hasil (lux)			Rata-rata
	Pengukuran 1	Pegukuran 2	Pengukuran 3	

# UJI MAKANAN DAN MINUMAN

## **Keadaan Contoh**

### **Keadaan contoh dalam kaleng**

Keadaan pengemas sebelum dan sesudah pengeraman.

## **Prinsip**

Penyimpanan contoh pada suhu dan waktu tertentu

## **Peralatan**

inkubator

## **Cara Kerja**

- Periksa contoh sebelum dilakukan pengeraman terhadap keadaan yang tidak normal misalnya cembung, cekung, berkarat dan sebagainya
- Jika keadaan normal, masukkan ke dalam inkubator (lemari pengeram) pada suhu 37° C dan biarkan selama 7 hari — 10 hari.
- Amati perubahan-perubahan yang terjadi selama waktu pengeraman. Bila terjadi penyimpangan sebelum batas waktu yang ditentukan, keluarkan contoh tersebut dari dalam inkubator dan bila terjadi penyimpangan-penyimpangan, lanjutkan pengeraman sampai batas waktu yang ditentukan.
- Keluarkan contoh dari dalam inkubator dan catat hasilnya

Hasil:

Kaleng dinyatakan normal bila sebelum dan sesudah pengeraman tidak terjadi penyimpangan-penyimpangan.

## **Keadaan contoh untuk semua jenis makanan dan minuman**

- cara kerja
- Keadaan isi
- periksa isi contoh secara organoleptik terhadap warna, bau, rasa dan tekstur.

## **Bahan-bahan asing**

Periksa isi contoh apakah mengandung bahan-bahan lain yang tidak sesuai

#### 4. Bobot tuntas

##### Prinsip

Penimbangan bagian padatan setelah pemisahan dengan bagian cairan dan membandingkan dengan bobot bersih dari contoh.

##### Peralatan

- Neraca kasar
- Ayakan
- Pinggan porselin

##### Cara kerja

- Timbang pengemas beserta isinya, kemudian buka;
- tiriskan isinya di dalam ayakan lalu sebarkan padatan contoh sedemikian rupa sehingga merata dan tampung cairan dalam pinggan porselin yang permukaannya luas. timbangkan ayakan setinggi 5,08 cm
- pindahkan padatan contoh ke dalam pinggan lain yang telah diketahui bobotnya dan
- timbang
- timbang pula pengemas dalam keadaan kosong

perhitungan :

$$\text{bobot tuntas} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

dimana:

a = adalah bobot padatan dalam pinggan, dalam g

b = adalah bobot netto contoh, dalam g

#### 5. Ruang kosong “*Head space*”

##### Prinsip

membaca skala yang ditunjukkan oleh *head space gauge*.

##### Cara kerja

- Ukur jumlah antara permukaan contoh dengan tepi kaleng
- lakukan pengukuran dari 5 tempat, satu kali dari titik tengah permukaan kaleng, baca skala pada alat
- Ulangi pengukuran pada 4 tempat, yang bila ditarik, suatu garis diagonal tegak pada permukaan makanan, kira-kira 2 cm — 3 cm jaraknya dari tengah-tengah permukaan makanan tersebut;
- Ukur tinggi kaleng bagian dalam

Perhitungan

$$\text{Ruang kosong } head\ space = \frac{b}{c} \times 100\%$$

Dimana:

b = jarak rata-rata antara permukaan contoh dengan tepi kaleng

c= Salah tinggi kaleng bagian dalam.

## **6. Persiapan contoh**

### **peralatan**

- blender;
- lumpang porselen;
- spatula

### **Persiapan contoh padatan**

Ambil contoh dengan sistem diagonal, kumpulkan hingga diperoleh contoh yang homogen. Buat menjadi bentuk persegi panjang, kemudian bagi dalam 2 diagonal menjadi empat bagian. Ambil dua bagian yang saling berhadapan, kemudian bagi empat lagi dan utnya lakukan seperti pengerjaan di atas sehingga diperoleh jumlah yang cukup untuk analisis. Apabila bentuk contoh tidak halus, gilinglah contoh tersebut hingga halus.

### **Persiapan contoh semi padat**

Homogenkan contoh dengan cara memotong-motong menjadi bagian-bagian yang kecil, lalu cincang/gerus hingga sehalus-halusnya.

### **persiapan contoh cairan**

Homogen contoh dengan cara membalik-balikkan kemasan ke atas dan kebawah atau an blender untuk menghomogenkannya

## 7. Kadar air

### Metoda oven

#### Prinsip

Kehilangan bobot [ada pemanasan 105°C dianggap sebagai kadar air yang terdapat pada contoh

#### Peralatan

- Botol timbangan tertutup
- Eksikator
- Oven
- Neraca analitik

#### Cara kerja

- Timbang dengan seksama 1 g — 2 g cuplikan pada sebuah botol timbang bertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk contoh berupa cairan, botol timbang dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kuarsa/kertas saring berlipat;
  - Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam;
  - dinginkan dalam eksikator;
  - timbang, ulangi pekerjaan ini hingga diperoleh bobot tetap
- perhitungan :

$$\text{kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

W = adalah bobot cuplikan sebelum dikeringkan, dalam g

W<sub>1</sub> = adalah kehilangan bobot setelah dikeringkan, dalam g

## Metode destilasi

### Prinsip

Pemisahan azeotropik air dengan pelarut organik.

### Pereaksi

Xylol, toluence

### Peralatan

- labu didih 500 ml beserta batu didih
- alat aufhauser
- penangas listrik
- neraca analitik

### cara kerja

- timbang dengan seksama 5 g — 10 g cuplikan, masukkan ke dalam labu didih dan tambahkan 300ml xylol serta batu didih;
- Sambungkan dengan alat aufhauser dan panaskan di atas penangas listrik selama satu jam dihitung sejak mulai mendidih. Setelah cukup satu jam matikan penangas listrik dan biarkan alat aufhauser mendingin
- bi!as alat pendingin dengan xylol murni/toluene;

- baca jumlah volume air.

Perhitungan:

$$\text{Kadar air} = \frac{b}{a} \times 100\%$$

Dimana

a = bobot cuplikan dalam g

b = volume air yang dibaca {ada alat aufhauser dalam ml}

## 8. Abu

### Prinsip

Pada proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO<sub>2</sub>, tetapi bahan organik tidak

### Peralatan

- Cawan porselen/platina
- Tanur listrik
- Neraca analitik

### Cara kerja

- Timbangan dengan seksama 2 g — 3 g contoh ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan uapkan di atas penangas air sampai kering. Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 50° C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bisa masuk),
- Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan

$$\text{Kadar abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

W = bobot contoh sebelum diabukan dalam g

W<sub>1</sub> = bobot contoh + cawan sesudah diabukan dalam g

W<sub>2</sub> = bobot cawan kosong, dalam g

## 6.2 Abu sulfat

### Prinsip

Pengukuran abu yang diendapkan atau platina

### peralatan

- cawan porselen atau platina
- tanur listrik;
- neraca analitik

### Pereaksi

Asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) pekat

### **Cara Kerja**

- Timbang 2 g — 3 g cupLkan ke dalam sebuah cawan porselen (atau platina) yang telah diketahui bobotnya;
- arangkan di atas nya!a pembakaran, labu abukan dalam tanur listrik pada suhu 550° C sampai pengabuan sempurna;
- Dinginkan, kemudian tambahkan 1 tetes - 2 tetes H2SO 4 Pekat; apkan dalam ruang asam sampai gas SO, hi!ang;
- Uapkan kembali dalam tanur;
- Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap

Perhitungan:

$$\text{Kadar abu sulfat} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

W = bobot abu sulfat dalam g

W1 = bobot contoh dalam g

### **Abu tak larut dalam asam**

#### **Prinsip**

Bagian abu yang tidak larut dalam asam

#### **Pereaksi**

- larutan asam klorida, HCl 10%
- larutan perak nitrat, AgNO<sub>3</sub> 0,1 N

#### **Peralatan**

- penangas air
- Tanur listrik;
- Kertas saring tak berabu (Whatman No. 4J),
- Cawan porselen atau platina

### **Cara Kerja**

- Larutkan abu bekas penetapan kadar abu dengan penambahan 25 ml HCl 10%
- Didihkan selama 5 menit;
- selanjutnya saring larutan dengan kertas saring tak berabu dan cuci dengan air sulling sampai bebas klorida;
- keringkan kertas saring dalam oven, masukkan ke dalam cawan porselen (platina) yang telah diketahui bobotnya dan kemudian abukan;
- Dingin cawan di dalam eksikator hingga suhu kamar, lalu timbang. Penimbangan hingga bobot tetap

Perhitungan

$$\text{Kadar abu tak larut dalam asam} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

W = bobot cawan + abu dalam g

W1 = bobot cawan kosong, dalam g

W2 = bobot cuplikan dalam g

## **Silikat**

### **Prinsip**

Sikat dengan asam fluorida (HF) membentuk silicon fluorida yang hilang bila dipijarkan

### **Peralatan**

- Neraca analitik;
- Cawan platina;
- Penangas pasir;
- Pembakar;
- Tanur.

### **Pereaksi**

- Asam sulfat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a;
- Asam fluorida, HF p.a.

### **Cara kerja**

- Timbang seksama 2 g — 3 g contoh ke dalam cawan platina;
- Arangkan di atas pembakar dengan hati-hati;
- Abukan di dalam tanur;
- Biarkan di dalam eksikator sampai dingin, kemudian timbang (big);
- Teteskan 3 - 4 tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> p.a kepada abu yang ada dalam cawan platina tadi,
- Tambah larutan HF p.a langsung tangan memakai peralatan gelas) kira-kira 1/3 isi cawan;
- Panaskan di atas penangas pasir sampai kering (di ruang asam);
- Abukan lagi di dalam tanur;
- Masukkan dalam eksikator sampai dingin,
- Timbang;
- Ulangi pengerjaan dengan pemakaian HF p.a sampai bobot tetap ( c ) g;

Perhitungan:

$$\text{Kadar SiO}_2 = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan dalam g

W1 = bobot abu sebelum ditambah HF dalam g

W2 = bobot setelah ditambah HF dalam g

## **Kealkalian abu**

### **Prinsip**

Kealkalian abu dapat ditetapkan dengan titrasi asam basa

### **Peralatan**

- erlenmeyer 250 ml
- pipet ukur 20 ml;
- penengas air
- buret

### **pereaksi**

- Hidrogen peroksida, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, 3 %;
- Asam Florida HCl 0,5 N;
- Natrium hidroksida NaOH 0,5 N;
- Indikator fenolftalein, PP

### **cara kerja**

- Tambahkan 1 tetes — 2 tetes H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3 % ke dalam abu (dari sisa penetapan abu)  
CATATAN : Pakai cawan platina untuk pengabuan tadi.
- Pipet 20 ml HCl 0,5 N dan masukan ke dalam cawan berisi abu tersebut. Panaskan di atas penengas air selama lebih kurang 10 menit;
- Saring dan cuci dengan air panas hingga bebas asam
- Titrasi hasil saringan, dengan NaOH 0,5 N, gunakan PP sebagai indikator
- Kerjakan blanko

Perhitungan:

$$\text{Kealkalian abu} = \frac{W_1 - W_2}{W} \text{ ml NaOH/100 g}$$

W = bobot cuplikan dalam g

W<sub>1</sub> = volume yg diperlukan pada penitaraan contoh

W<sub>2</sub> = volume NaOH yang diperlukan pada penitaraan blanko

N = normalitas NaOH

## **9. Protein**

### **7.1 Protein kasar (Metode semiikro kjeldhal)**

#### **prinsip**

Senyawa nitrogen diubah menjadi ammonium sulfat oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan NaOH. Amoniak yang dibebaskan diikat dengan asam borat kemudian dititar dengan larutan baku asam.

#### **peralatan**

- Labu Kjeldhal 100 ml;
- Alat penyulingan dan kelengkapannya; 'evanas listrik/pembakar;

- neraca analitik.

### **Pereaksi**

- campuran selen
- campuran 2,5 g serbuk SeO<sub>2</sub>, 100 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 30 g CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O

### **cara kerja**

- Campurkan selen  
Campuran 2,5 g serbuk SeO<sub>2</sub>, 100 g K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 30 g CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O
- Indikator campuran  
larutan bromocresol green 0,1 % dan larutan merah metal 0,1 % dalam alkohol 95% secara terpisah. Campur 10 ml bromocresol green dengan 2 ml merah metil
- larutan asam borat, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 2 %  
Larutkan 10 g H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> dalam 500 ml air suling. Setelah dingin pindahkan ke dalam botol bertutup gelas. Campur 500 ml asam borat dengan 5 ml indikator.
- Larutan asam Florida, HCl 0,01 N, dan natrium hidroksida NaOH 30%  
larutan 150 g natrium hidroksida ke dalam 350 ml air, simpan dalam botol bertutup karet.

### **Cara kerja**

- Timbang seksama 0,51 g cuplikan, masukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml.
- Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat;
- Panaskan di atas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan (sekitar 2 jam);
- Biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis;
- Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling tambahkan 5 ml NaOH 30 % dan beberapa tetes indikator PP,
- Sulingkan *selama* lebih kurang 10 menit, sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2 % yang telah dicampur indikator. asi ujung pendingin dengan air suling;
- titar dengan larutan HCl 0.01 N
- Kerjakan penetapan blanko.

Perhitungan:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f.k \times f.p}{W}$$

Dimana:

- W = bobot cuplikan
- V<sub>1</sub> = volume HCl 0,01 N yang dipergunakan penitaran contoh,
- V<sub>2</sub> = volume HCl yang dipergunakan penitaran bTanko
- N = normalitas HCl
- f.k = protein dari - makanan secara umum 6,25

- susu dan hasil olahannya 6,38
- minyak kacang 5,4G adalah faktor pengenceran

f.p = faktor pengenceran

## 7.2 metoda formol

### Peralatan

- Buret
- Neraca analitik
- Erlenmeyer
- Labu ukur
- Peralatan vakum

### Pereaksi

- Larutan formaldehida netral.
- Netralkan formaldehida 37 % sampai warna merah muda dengan menggunakan indikator fenolftalin.
- Natrium hidroksida, NaOH 0,2 N;
- Indikator fenolftalin, PP,
- Larutan asam klorida, HCl 0,2 N;
- Larutan barium hidroksida, Ba (OH)<sub>2</sub> %;
- Larutan barium klorida, BaCl<sub>2</sub> 10 %

### Persiapan analisa

Contoh Titiasi:

Campuran 50 ml air mendidih dan 20 ml larutan formaldehida netral, tambahkan larutan baku NaOH 0,2 N, Ba (OH)<sub>2</sub> bebas CO<sub>2</sub>, dan titar dengan HCl 0,2 N, menggunakan indikator PP Sampai warna merah jambu, kemudian tambahkan 3 tetes larutan Ba(OH)<sub>2</sub> jenuh sampai terbentuk warna merah.

### Cara kerja

#### Larutan

- Timbang sejumlah cuplikan atau pipet, setara kira-kira 2 g bobot kering;
- Masukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan larutkan dengan 50 ml air suling;
- Tambahkan 1 ml larutan PP dan 10 ml larutan BaCl<sub>2</sub> 10 %;
- Titiasi dengan larutan Na(OH) jenuh sampai warna menjadi merah, kemudian tambahkan Ba(OH)<sub>2</sub> kira-kira 5 ml;
- Larutan digoyang/dikocok, biarkan selama 15 menit dan saring;
- Ambil 80 ml larutan/saringan, suling ammoannya dalam alat vakum, dan tambahkan sedikit HCl untuk membawa bahan-bahan yang tidak larut dalam larutan;

- Lakukan udara bebas CO<sub>2</sub> melalui larutan untuk menghilangkan/memindahkan CO<sub>2</sub> dan
- Netralkan dengan hati-hati, pertama dengan larutan NaOH bebas CO<sub>2</sub>, sampai membentuk warna biru muda pada kertas lakmus dan akhirnya dengan HCl 0,2 N.

### Penitaran

- Kedalam larutan bebas ammonia, yang disiapkan di atas, Tambahkan 20 ml larutan
- formaldehida netral;
- titar dengan larutan HCl 0,2 N sampai warna sama dengan larutan Control
- beberapa ml lebih banyak dan titar kembali dengan HCl 0,02 N sampai dipastikan warna kurang dari larutan control
- akhirnya penitaran disempurnakan dengan alkali standar sampai warna sempurna.

### Perhitungan

mgN<sub>2</sub> sebagai asam amino netral dalam 80 ml larutan (b-c) x 2,8  
 sebagai asam amino netral dalam contoh:

$$\frac{(V_1 - V_2) \times N \times 2,8 \times 1,25}{W} \times 100\%$$

V<sub>1</sub> = volume basa yang digunakan dalam penitaran, dalam ml

V<sub>2</sub> = volume asam yang digunakan dalam penitaran, dalam ml

W = bobot cuplikan, dalam mg sebagai asam amino netral dalam contoh

### Protein effisiensi ratio (PER)

Evaluasi kualitas protein secara biologis (dapat dipergunakan untuk bahan yang mengandung N 1, 90 %).

### Preaksi

- Campurkan garam USP

Baik garam campuran USP maupun proporsi elemen yang sama pentingnya

Campurkan garam SP XVII dapat dibuat sebagai berikut:

Gerus 139,3 g NaCl dengan 0,79 g KI di dalam lumping yang dicampurkan 389,0 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 57,3 g mgSO<sub>4</sub> anhidrat, 391,4 g CaCO<sub>3</sub> 27 g FeSO<sub>4</sub> 7H<sub>2</sub>O, 0,477 g CuSO<sub>4</sub> 5H<sub>2</sub>O dan 0,023 g CoCl<sub>2</sub> 6H<sub>2</sub>O.

Akhirnya tambahkan campuran NaCl-KI dan gerus sampai menjadi serbuk yang halus

- Campuran vitamin mg/100 g
- Vit A (kering,dimantapkan) 2000 IU
- Vit D (kering,dimantapkan) 10 IU
- Vit E (kering,dimantapkan) 0,3

- Chlorine 200
- P-Aminobenzoic acid 10
- Inositol 10
- Niacin 4
- Ca D-pantothenate 4
- Riboflavin 0,8
- Thiamin HCL 0,5
- Firodixin HCl 0,5
- Asam float 0,2
- Biotin 0,04
- Vit B 12 0,003
- Glukosa untuk mengkajikan 1000
- Minyak biji kapas
- Selulosa, cellu fluor, solka floc atau sejenisnya
- Diet dasar evaluasi protein (protein evaluasi basal diet)

Contoh

$$\text{Minyak biji kapas} = 8 \frac{(X \times \% \text{ ekstrak eter})}{100}$$

$$\text{Campuran garam USP} = 5 - \frac{(X \times \% \text{ abu})}{100}$$

Campuran vitamin = 1

$$\text{Selulosa} = 1 - \frac{(X \times \% \text{ serat kasar})}{100}$$

$$\text{Air} = 5 - \frac{(X \times \% \text{ serat kasar})}{100}$$

(sakarosa atau pati jagung untuk menjadi 100)

$$X = \frac{(1,44 \times 100)}{\% n \text{ Dari contoh}}$$

Semua persentase diatas memberikan gambaran tentang komposisi contoh. Analisa proksimat diperuntukan untuk mengatur diet sehingga semua perbandingan antara contoh dan bahan-bahan referensi dapat dibuat dengan diet yang mempunyai kandungan N, lemak, abu, air dan serat kasar yang sama. Kadar lemak, abu, air dan serat kasar yang diusulkan dapat diterima bila analisa proksimat contoh memenuhi syarat.

### **Binatang percobaan**

Tikus-tikus percobaan, jantan harus dari koloni yang sama dan dipelihara selama waktu penyapihan sebelum diet dilakukan dalam kondisi lingkungan yang memberikan pertumbuhan normal dalam segala hal. Umur serpihan > 21 tetapi < 28 hari.

Berat rata-rata dari tikus yang digunakan harus 10 g. bila binatang-binatang dipindahkan dari kelompok pemeliharaan ke laboratorium uji waktu penyesuaian > 3 hari tetapi < 7 hari sebelum diuji.

### **Pengujian kelompok**

Tikus kelompok terdiri dari 10 tikus. Dalam menguji tiap bahan sediakan 1 grup lengkap yang Yang akan menerima ANRC casein reference. Sederetan casein reference dapat digunakan untuk menguji lebih dari satu kali bahan yang diuji. Bila penyusunan kelompok sudah selesai, jumlah tikus pada setiap kelompok harus sama dan berat tikus rata-rata pada setiap kelompok harus sama pada hari permukaan penyapihan tidak lebih dari 5 g rata-rata berat tikus dari kelompok lain.

### **Waktu pengujian**

Selama waktu pengujian jaga masing-masing tikus dalam kandangnya dan lengkapi dengan pengujian diet yang layak serta H<sub>2</sub>O ada libitium. Selama waktu pengujian kondisi harus tetap dengan masing-masing grup casein reference. Catat berat awal dari tiap-tiap tilkus. Catat juga berat tikus dan berat makanan yang dikonsumsi pada interval waktu tertentu.

Catat hari-hari dan pada hari ke 28 setelah waktu pengujian dimulai.

### **Perhitungan hasil dan pentabelan**

Hitung rata-rata selama 28 hari yang diperlukan dan protein ( $N \times 6,25$ ) yang dikonsumsi setiap tikus untuk setiap grup. Hitung protein efficiency ratio (PER)

Pertambahan berat yang diperoleh/jumlah protein yang dikonsumsi) dalam setiap grup.

Ditetapkan ratio  $\times 100$  dari PER untuk setiap grup yang diuji terhadap PER untuk grup ANRC

Tabulasi berat selama 28 hari yang diperoleh protein yang dikonsumsi, PER dan ratio  $\times 100$  dan contoh PER terhadap ANRC ref. casein PER dalafc setiap grup yang diuji.

Kualitas protein contoh adalah ratio  $\times 100$  dari contoh PER terhadap ANRC ref casein PER

## **10. Lemak**

### **Metode ekstraksi langsung dengan alat soxhlet**

#### **prinsip**

Ekstrak lemak bebas dengan pelarut nn polar

#### **Peralatan**

- Kertas saring
- Labu lemak
- Alat soxhet
- Pemanas listrik
- Oven
- Neraca analitik
- Kapas bebas lemak

### **Pereaksi**

Heksana atau Pelarut lemak lain

### **Cara Kerja**

- Timbang seksama 1 g — 2 g contoh, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas
- Sumbat selongsong kertas herisi cont on tersebut dengan kapas keringkan dalam oven pada suhu lebih dari 80 °C selama lebih kurang satu jam, kemudian masukkan ke saxhlet yang telah dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya.
- Ekstrak dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama lebih kuranj 6 jam;
- Sulingkan heksana dan keringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105°C
- Dinginkan dan timbang
- Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap.

Perhitungan

$$\% \text{ lemak} = \frac{W-W_1}{W_2} \times 100\%$$

W = bobot contoh, dalam g

W1 = bobot lemak sebelum ekstraksi, dalam g

W2 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi dalam g

### **Metode hidrolisis (Wibull)**

#### **Prinsip**

Bereaksi lemak dengan pelarut non polar setelah contoh dihidrolisis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

#### **Peralatan**

- Kertas saring
- Kertas saring pembungkus
- Labu lemak
- Sachet
- Neraca analiti

#### **Pereaksi**

- Larutan HCL 25%
- Kertas lakmus
- N-heksana atau pelarut lemak lainnya

#### **Cara kerja**

- Timbang seksama 1 g – 2 g cuplikan ke dalam gelas piala
- Tambahkan 30 ml HCL 25% dan 20 ml air serta beberapa butir batu didih
- Tutup gelas pial dengan kaca arloji dan didihkan selama 15 menit

- Saring dalam keadaan panas dan cuci dengan air panas sehingga tidak bereaksi asam lagi
- Keringkan kertas saring berikut isinya pada suhu 100 c – 105 c
- Dinginkan dan timbang
- Ulangi proses pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap

Perhitungan

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan, dalam g

W1 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi dalam g

W2 = bobot labu lemak sebelum ekstraksi dalam g

### **Lemak untuk contoh margarine dan mentega**

#### **Prinsip**

Ekstraksi lemak dalam alat perforator dengan pelarut non polar setelah contoh hidrolis dalam suasana asam untuk membebaskan lemak yang terikat.

#### **Peralatan**

- Pentangas air
- Perforator
- Labu lemak dan batu didih
- Neraca analitik
- Corong bertangkai panjang

#### **Pereaksi**

- HCl 25%
- Heksana atau petroleum eter dengan titik didih 40°C – 60°C

#### **cara kerja**

- timbang seksama 1 g cuplikan dalam gelas piala, tambahkan 25 ml HCl 25 % dan z atas penangas air sampai contoh mencair;
- masukan larutan ke dalam perforator yang telah disambungkan dengan labu lemak yang telah ditimbang lebih dahulu beserta batu didih dengan menggunakan corong bertangkai panjang;
- tambahkan dengan sedikit air dan kemudian dengan heksana atau petroleum eter, c e bilas ke dalam perforator;
- tambahkan heksana/petroleum eter sampai labu lemak berisi kira-kira setengahnya agar tinggi lapisan cairan contoh dalam perforator tidak lebih dari 1/3 tinggi
- didihkan selama kurang lebih 4jam
- sulingkan heksana/petroleum eter dalam labu lemak tersebut sampai kering

- simoan labu lemak diatas penangas air untuk menghilangkan sisa heksana/petroleum eter
- keringkan labu lemak di dalam oven pada suhu 105°C
- dingin dalam eksikator dan timbang sampai bobot tetap

perhitungan

$$\text{kadar lemak} = \frac{W}{(W_1 - W_2)} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan dalam g

W1 = bobot labu lemak sesudah ekstraksi

W2 = bobot labu lemak sebelum ekstraksi

### **Metoda Geber**

Digunakan untuk susu keju, krim dan es krim

### **Prinsip**

Contoh direaksikan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan alcohol, kemudian kadar lemaknya langsung dibaca dan butirmoter standar

### **Peralatan**

- Butirometer gerber standar dengan penutup karet
- Susu tipe 10%
- Krim tipe 70%
- Keju tipe 40%
- Pemusing gerber 1100 rpm
- Pipet 10 75% untuk susu
- Pemanas air pada 65-70°C

### **pereaksi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> BJ 815
- Amyl alkohol

### **Cara Kerja**

- Masukkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> kedalam butirometer
- Masukkan kedalam butirometer
- Untuk contoh susu pipet 10, 75 ml
- Untuk contoh keju timbang 3 g
- Untuk conroh krim atau es krim timbang 5 g lalu aduk
- Tambahkn 1 ml amil alcohol tutu dan balikan butirometer lalu kocok dengan sempurna hingga smua gumpalan larut
- Panaskan di dalam penangas air pada suhu 65-70 c selama 5 menit
- Pusingkan butirometer selama 3 menit
- Simpan butirometer dalam penangas air pada suhu 65-70 c dengan tutupnya dibawah selama 2

menit – 3 menit

- Atur lapisan lemak sehingga ada di dalam garis butirometer dan persen lemaknya dibaca

Perhitungan

Kadar lemak = ml lemak dalam alat gerber

### **Metode Mojonnier**

#### **Prinsip**

Lemak dari contoh uji di ekstraksi dengan eter dan ditetapkan secara gravimetric setelah didestruksi dengan amonia

#### **Peralatan**

- Penangas air
- Penangas uap/listrik
- Labu mojonnier
- Labu lemak 250 ml atau pinggan aluminium

#### **pereaksi**

- etanol
- asam klorida
- dietil eter
- petroleum eter 40-60%
- larutan ammonia 0,880

#### **Persiapan analisis**

##### **tepung-tepungan, biji-bijian dan produk yang dipanggang**

- timbang seksama 2 g cuplikan ke dalam 50 ml gelas piala
- tambahkan 2 ml etanol lalu aduk
- tambahkan 10 ml HCL ( 25 + 11) aduk dengan sempurna dan simpan di dalam pemanas air pada 70-80 c selama 30-40 menit
- aduk secara teratur
- tambahkan 10 ml etanol dan dinginkan
- pisahkan campuran etanol dan dinginkan
- pindahkan campuran de dalam labu mojoniiier
- cuci gelas piala dengan 25 ml dietil eter dan satukan kedalam labu
- lanjutkan dari tahap pada cara kerja butir 8.5.5.1

#### **Keju**

- Iris, lalu aduk hingga sempurna
- Untuk keju yang kental atau sejenisnya masukan 300-600 g conth dalam blender untuk mendapat campuran yang homogeny

- Di dalam gelas piala tinggi kecil aduk 1 g contoh dengan 9 ml air dan 1 ml NH<sub>4</sub>OH sampai menjadi cairan kental yang halus
- Distruksi pada suhu rendah hingga kaseinnya betul-betul lunak
- Netralkan dengan HCL dengan kertas lakmus sebagai indikator
- Tambahkan lagi 10 ml HCL dan beberapa batu didih untuk mencegah percikan
- Didihkan dengan hati-hati selama 5 menit (tutup dengan kaca arloji)
- Setelah dingin pindahkan larutan ke dalam labu mojonier
- Cuci gelas piala dengan 25 ml dietil-ter, masukkan pencuci ke dalam labu, kocok dengan sempurna. Tambahkan 25 ml petroleum eter, kocok
- Lanjutkan dari tahap pada butir 8.5.5.2

### **Krim susu, susu kental manis, penghias makanan coklat pasta, susu kental, es krim**

Tambahkan cuplikan secukupnya langsung kedalam labu mojonier, jika perlu larutkan kira-kira hingga 10 ml

### **Susu kering**

- Letakkan pinggan alumanium, labu lemak di dalam oven vakum selama 5 menit pada 105 c
- Masukkan ke dalam eksikator, dinginkan dan timbang
- Timbang ke dalam eksikator, dinginkan dan timbang
- Timbang seksama 1 – 1,25 g contoh ke dalam botol timbangan dan masukan ke labu mojonier
- Tambahkan 9 ml air panas, labu tutup dan kocok kuat-kuat sampai terlarut dan terbentuk suspense
- Dinginkan dalam suhu kamar

### **Kasein**

- Timbang lebih kurang 2,5 gran cuplikan ke dalam labu mojonier, tambahkan 10 ml HCl dan simpan di dalam penangas air sampai contohnya larut
- Dinginkan

### **Cara kerja**

#### **Hidrolisis dengan asam**

Untuk biji-bijian, produk yang dipanggang, tepung-tepungan, penghias makanan, kaseinates dan lain

- Ke dalam contoh yang sudah disiapkan di dalam labu mojonier, tambahkan 10 ml HCl, kocok dengan kuat dan masukan ke dalam penangas air hingga semua partikelnya terlarut
- Dinginkan labu pada suhu kamar, kurang lebih 30 menit, tambahkan 10 ml etanol dan aduk dengan sempurna
- Tambahkan 25 ml dietil-eter, tutup dan kocok selama 30-60 detik
- Biarkan labu atau pusingkan hingga lapisan ternya jernih
- Buka tutup, tuangkan lapisan eter ke dalam labu lemak yang diketahui bobotnya

- Ulangi kembali ekstraksi sebanyak 2 kali tanpa etanol, boleh digunakan campuran dietil-eter, petroleum eter 1:1
- Uapkan dengan hati-hati campuran eter yang ada dalam labu lemak tadi diatas penangas air dan masukan ke dalam oven 100 c paling sedikit 1 jam
- Dinginkan dalam eksikator dan timbang
- Ulangi pengeringan dalam oven smpai diperoleh bobot tetap

Perhitungan

Kadar lemak =  $WI / W \times 100\%$

W = bobot lemak

W1 = bobot cuplikan

### **Hidrolisis dengan ammonia**

- Untuk keju, coklat, susu kental, krim susu kering, es krim
- Tambahkan 1,5 ml NH<sub>4</sub>OH dan aduk
- Tambahkan 10 ml etanol dan aduk
- Tambahkan 25 ml dietil eter juga diaduk
- Tambahkan 25 ml petroleum eter 40-60 c dan kocok selama 1 menit
- Biarkan atau pusingkan tabung hingga lapisan eter jernih
- Tuangkan lapisan eter ke dalam labu lemak atau [inggalan aluminium yang sudah diketahui bobotnya dn cuci mulut labu dengan petroleum eter masukkan ke dalam labu
- Tambahkan 4-5 ml etanol pada sisa di dalam labu pengekstrak aduk dan ekstraksi lagi 2 kali menggunakan 15 ml pelarut setiap kali
- Uapkan dengan hati-hati hingga kering dan keringkan dalam oven pada 100 c hingga bobot tetap
- Hangatkan dalam eksikator dan timbang
- Ulangi pengeringan dalam oven sampai diperoleh bobot tetap

Perhitungan

Kadar lemak =  $WI / W \times 100\%$

W = bobot lemak

W1 = bobot contoh

## 11. Karbohidrat

### Prinsip

Hidrolisis karbohidrat menjadi monoskarida yang dapat mereduksikan  $\text{Cu}^{2+}$  menjadi  $\text{Cu}^{1+}$  kelebihan  $\text{Cu}^{2+}$  dapat dititrasi secara yodometri.

### peralatan

- Neraca analitik
- Erlenmeyer 500 ml
- Pendingin tegak
- Labu ukur 500 ml
- Corong
- Pipet gondok 10 ml, 25 ml
- Pemanas listrik
- Stopwatch
- Gelas ukur
- Biuret
- Pipet tetes

### Preaksi

- HCL 3 %
- NaOH 30%
- Kertas lakmus
- Indikator fenolftalein (P.P)
- Larutan luff

Pembuatan pereaksi Luff-Schoorl

Larutkan 143,8 g  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  anhidrat dalam kira-kira 300 ml air suling. Sambil aduk, tambahkan 50 g asam sitrat yang telah dilarutkan dengan 50 ml air suling

Tambahkan 25 g  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  yang telah dilarutkan dengan 100 ml air suling

Pindahkan larutan tersebut ke dalam labu 1 liter. Tepatkan sampai tanda garis dengan air suling dan kocok

Biarkan semalam dan saring bila perlu larutkan ini mempunyai kepekatan  $\text{Cu}^{2+}$  0,1 N dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

Larutkan KI 20%

Larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  25%

Larutan Natrium tiosulfat 0,1 N

Larutan kanji 0,5 %

### Pengujian kepekatan larutan Luff-Schoorl

- Pipet 25 ml larutan Luff tambahkan 3 g KI dan 25 ml larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6N. Titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 M dengan penunjuk larutan kanji 0,5 %
- Larutkan natrium tiosulfat yang digunakan untuk titrasi  $25 \pm 2$  ml

- Pipet 10 ml larutan Luff, masukan ke dalam labu ukur 100 ml, encerkan dengan air dan kocok
- Pipet 10 ml larutan hasil pengenceran tersebut dan masukan ke dalam Erlenmeyer berisi 25 ml HCl 0,1 N
- Masukan Erlenmeyer tersebut dalam penangas air mendidih dan biarkan selama 1 jam, kemudian dinginkan angkat dan dinginkan
- Encerkan dengan air suling dan titar dengan larutan Naoh 0,1 N dengan indikator fenolftalein
- Pipet 10 ml larutan hasil pengenceran, masukan ke dalam erlemeyer dan titar dengan HCl 01 M dengan indikator fenolftalein
- Larutkan HCL 0,1 M yang dipergunakan untuk titrasi harus di sekitar 6 -7,5 ml
- Larutab Luff harus mempunyai ph 9,3 – 9,4

### **Cara kerja**

- Timbang seksama  $\pm 5$  g cuplikan dalam erlemeyer 500 ml
- Tambahkan 200 ml larutan HCl 3 % didihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak
- Dinginkan dan netralkan larutan NaOH 30% dengan lakmus atau fenolftalein dan tambahkan sedikit CH<sub>3</sub>COOH 3% agar suasana larutan agak sedikit asam
- Pindahkan isnya ke dalam labu ukur 500 ml dan impitkan hinga tanda garis, kemudian saring
- Pipet 10 ml saringan ke dalam erlemeyer 500 ml, tambahkan 25 ml larutan luff dengan pipet dan beberapa butir batu didih serta 15 ml air suling
- Panaskan campuran dengan nyala api tetap. Usahakan agar larutan dapat mendidih dalam waktu 3 menit. didihkan terus menerus kemudian dinginkan dalam bak berisi es
- Tambahkan 15 ml larutan KI 20% dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25% perlahan
- Titar secepatnya dengan larutab tio 0,1 N gunakan penunjuk larutan kanji 0,5 %
- Kerjakan blanko

### **Perhitungan**

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{W_1 \times fp}{W} \times 100 \%$$

Kadar karbohidrat = 0,90 x kadar glukosa

W = bobot cuplikan dalam mg

W<sub>1</sub> = glukosa yang terkandung utk ml tio yang dipergunakan (mg), dari daftar

Fp = faktor pengenceran

Tabel Penetapan gula ,emurut Luff – Schoorl

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 0,1 N	Glukosa, fluktosa, gula inverse	Laktosa	Maltosa
ml	mg	mg	mg
1	2,4	3,6	3,9
2	4,8	7,3	7,8
3	7,2	11,0	11,7
4	9,7	14,7	15,6
5	12,2	18,4	19,6
6	14,7	22,1	23,5
7	17,2	25,8	27,5
8	19,8	29,5	31,5
9	22,4	33,2	35,5
10	25,0	37,0	39,5
11	27,6	40,8	43,5
12	30,3	44,6	47,5
13	33,0	48,4	51,6
14	35,7	52,2	55,7
15	38,5	56,0	59,8
16	41,3	59,9	63,9
17	44,2	63,8	68,0
18	47,1	67,7	72,2
19	50,0	71,1	76,5
20	53,0	75,1	80,9
21	56,0	79,8	85,4
22	59,1	83,9	90,0
23	62,2	88,0	94,6

## 12. Laktosa (Metode Peragian)

### prinsip

Laktosa akan mereduksi larutan luff menjadi  $\text{Cu}_2\text{O}$ . jumlah laktosa yang mereduksi larutan fehling ditentukan dengan cara titrasi mempergunakan larutan natrium tiosulfat.

### peralatan

- erlemeyer 300 ml dan 500 ml
- labu ukur 100 ml
- pipet 10 ml dan 25 ml
- biuret
- pemanas listrik
- neraca analitik
- corong
- gelas ukur 50 ml
- kapas

### pereaksi

- ragi
- larutan luff school lihat butir 9.3
- larutan KI 20%
- Larutan natrium sulfat 25%
- Larutan natium tiosulfat 0,1 N
- Larutan kanji 0,5 %

### cara kerja

- Timbang 2-5 g cuplikan dalam erlemeyer 300 ml, tambah 30 ml air dan panaskan sampai

- mendidih selama 10 menit
- Angkat erlemeyer biarkan suhu menurun
  - Dalam keadaan hangat, masukan 1 g ragi roti
  - Sumbat arlemeyer dan didihkan arutan contoh selama 10 menit guna mematikan mikroorganisme dan enzim, kemudian dinginkan buka sumbat kapas, pada saat pemanasan
  - Masukan larutan kedalam labu 100 ml dan tepatkan sampai tanda garis dengan air suling, kocok dan saring
  - Pipet 10 ml saringan dan masukan ke dalam erlemeyer 500 ml
  - Tambahkan 15 ml air sulingan dan 25 ml larutan luff dengan pipet serta beberapa butir baut didih
  - Hubungkan erlemeyer dengan pendingin tegak dan panaskan diatas pengangas listrik usahakan dalam waktu 3 menit sudah mendidh
  - Panaskan terus selama 10 menit, angkat dan segera dinginkan dalam bak es
  - Setelah dingin tamabahkan 10 ml larutan KI 20% dan 25 ml larutan H2SO4 25%
  - Titar dengan larutan tio 0,1 N dengan larutan kanji 0,5 % sebagai petunjuk, misalnya dibutuhkan 1 ml tio 0,1 N
  - Kerjakan penetapan blanko dengan 25 ml air dan 25 ml larutan luff. Misalnya dibutuhkan b ml tio 0,1 ml

Perhitungan

$$\% \text{ glukosa} = \frac{W_1 \times fp}{W} \times 100 \%$$

W = laktosa yang diperoleh dari daftar dalam mg

Fp = faktor pengenceran

W1 = bobot cuplikan dalam mg

### 13. Serat kasar

#### prinsip

Ekstraksi contoh dengan asam dan basa untuk memisahkan serat kasar dari bahan lain

#### peralatan

- neraca analitik
- pendingin
- corong Buchner
- pompa vakum

#### pereaksi

- H2SO4 1,25%
- NaOH 3,25%
- Etanol 96%

- Kertas saring Whatman 54, 541 atau 41

**cara kerja**

- Timbang 2-4 g cuplikan. Bebaskan lemaknya dengan ekstraksi dengan cara soxlet atau dengan cara mengaduk mengendap tuangkan contoh dalam pelarut organik sebanyak 3 kali. Contoh dan masukan ke dalam erlemeyer 500 ml
- Tambahkan 50 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% lalu didihkan selama 30 menit dengan pendingin tegak
- Tambahkan 50 ml NaOH 3,25% dan didihkan lagi 0 menit
- Dalam keadaan panas, saring dengan corong bucher yang berisi kertas saring Whatman 54,41 atau 54,1 yang telah dikeringkan dan diketahui bobotnya
- Cuci endapan yang terdapat pada kertas saring berturut-turut dengan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1,25% panas, air panas dan etanol 96%
- Angkat kertas saring beserta isinya, masukan ke dalam kota timbangan yang telah diketahui bobotnya, keringkan pada suhu 105 C, dinginkan dan timbang sampai bobot tetap
- Bila ternyata seratkasar lebih besar dari 1% abukan kertas saring beserta isinya, timbang sampai bobot tetap

Perhitungan:

- a. Serat kasar  $\leq 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{W}{W_2} \times 100\%$$

- b. Serat kasar  $> 1\%$

$$\% \text{ serat kasar} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

W = bobot culikan (g)

W<sub>1</sub> = bobot abu (g)

W<sub>2</sub> = bobot endapan pada kertas saring (g)

Catatan:

1. Kehalusan partikel cuplikan harus diperhatikan, disarankan contoh yang halus tersebut dapat ayakan lebih dari 1 mm<sup>2</sup>
2. Pembebasan lemak dari contoh dapat diabaikan bila jumlah lemak dalam contoh tersebut rendah.

## 11. Kekentalan (Metode Engler)

### prinsip

Kecepatan alir suatu larutan dalam detik per satuan volume

### peralatan

- Neraca analitik
- Gelas piala 600 ml
- Batang pengaduk
- Viskosimeter engler dan kelengkapannya
- Stopwatch
- Pengaduk listrik

### **cara kerja**

#### **untuk dekstrin**

- Timbang 150 g cuplikan kering bebas air masukkan ke dalam piala gelas 600 ml
- Tambahkan 300 ml air panas suhu 90 C sambil diaduk
- Aduk terus dengan pengaduk listrik hingga merata selama 5 menit, kemudian diamkan sampai suhu 27,5 C
- Saring dengan penyaring kain
- Masukkan larutan cuplikan ke dalam alat viskosimeter engler sampai tanda batas, biarkan 30 menit pada suhu 27,5 C
- Letakkan labu ukur 200 ml bermulut lebar dibawah lubang viskosimeter
- Cabut sumbat penutup lubang dan pada waktu yang sama, jajarkan stopwatch
- Biarkan larutan cuplikan mengalir ke dalam labu ukur sampai tanda garis dan pada waktu larutan contoh tepat pada tanda garis nantikan stopwatch pada tabel yang disediakan bacalah E pada tiap lama aliran

#### **untuk tepung tapioca**

- Timbang 30.000 g cuplikan kering bebas air
- Masukkan ke dalam gelas piala 600 ml yang terletak dalam bak air yang panasnya 27,5 C
- Tambahkan 30 ml air sulingan suhu 27,5 C kocok sampai mendapatkan suspensi yang rata
- Tambahkan 270 ml NaOH 1 % dan diaduk memakai pengaduk listrik selama 3 menit
- Lakukan pengerjaan seterusnya seperti pada contoh dekstrin mulai dari butir e

Catatan:

Nilai kekentalan dapat pula dihitung dengan cara melakukan pengerjaan blanko dari air

$$\text{Perhitungan Engler} = \frac{a}{b}$$

a = kecepatan alir contoh (detik)

b = kecepatan alir air (detik)

### **13. Bagian yang tak terlarut dalam air**

#### **prinsip**

Bagian yang tidak dapat larut dalam air adalah zat-zat kotoran seperti pasir-pasir, potongan-potongan

daun serangga dll

**peralatan**

- Botol timbangan
- Eksikator
- Oven
- Neraca analitik

**cara kerja**

- Timbang  $\pm 20$  g contoh masukan dalam gelas piala 400 ml, tambahkan 200 ml air panas, aduk hingga larut
- Dalam keadaan panas, endap tuangkan bagian yang tidak dapat laurt ke dalam kertas saring yang telah dikeringkan dan timbang
- Bilas piala gelas dan kertas saring dengan air panas
- Keringkan kertas saring dalam oven pada suhu 105 C selama 2 jam, dinginkan dan timbang sampai bobot tetap

Perhitungan

$$\text{Bagian yang tak terlarut dalam air} = \frac{W1-W2}{W} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan

W1 = bobot cuplikan timbang+kertas saring berisi bagian yang tak dapat larut

W2 = bobot timbang+kertas saring kosong

**14. Kehalusan**

**prinsip**

Pergunakan derajat kehalusan dari cuplikan

**peralatan**

Ayakan dengan ukuran mesh yang sesuai

**cara kerja**

- Timbang seksama  $\pm 100$  g cuplikan, kemudian ayak dengan ukuran ayakan yang sesuai
- Timbang bagian yang tertinggal dalam ayakan

Perhitungan:

$$\text{Kehalusan Mesh} = \left[ \left( 100 - \left( \frac{W1}{W} \times 100 \% \right) \right) \right]$$

W = bobot bagian yang tingga dalam ayakan

W1 = bobot cuplika

**15. NaCl**

**Metode Mohr**

**Prinsip**

Mereaksikan smua ion  $\text{Cl}^-$  yang terdapat dalam NaCl yang terkandung dalam contoh dengan ion  $\text{Ag}^+$

dari larutan AgNO<sub>3</sub> dengan petunjuk larutan K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>

**Peralatan**

- Neraca analitik
- Erlenmeyer
- biuret

**Pereaksi**

- AgNO<sub>3</sub> 0,1 N
- K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5%

**cara kerja**

- Timbang 3-5 g cuplikan dalam erlenmeyer
- Tambahkan ± 100 ml air suling untuk contoh yang bersifat asam masukan dahulu MgO. Untuk contoh yang bersifat basa asamkan dahulu dengan HNO<sub>3</sub> lalu masukan dengan
- Tambahkan 1 ml larutan K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 5% dan titar dengan larutan AgNO<sub>3</sub> 0,1 N sampai terbentuk endapan merah coklat atau merah mata

Perhitungan:

$$\text{Kadar NaCl} = \frac{W - V \times 58,5}{N} \times 100\%$$

W = bobot cuplikan (mg)

V = volume AgNO<sub>3</sub> 0,1 N yang diperlukan pada penitaran (ml)

N = normalitas AgNO<sub>3</sub>

Catatan:

Untuk contoh yang tidak dapat sitentukan secara langsung (abon, kerupuk, kecap) harus diabukan terlebih dahulu untuk mempermudah pembacaan. Titik akhir pada penitaran. Untuk contoh margarin harus ditambahkan air panas dan penitaran dilakukan dalam keadaan panas

## 15.2 Metoda Volhard

**Prinsip**

Mereaksikan semua ion Cl<sup>-</sup> yang terdapat dalam NaCl yang terkandung dalam contoh Ag<sup>+</sup> dan larutan AgNO<sub>3</sub> berlebihan.

AgNO<sub>3</sub> dititar dengan kalium rodanida 0.1 N dan tawas feriamonium sebagai incubator

**peralatan**

Neraca analitik

**Pereaksi**

- Larutan AgNO<sub>3</sub> 0,1 N
- HNO<sub>3</sub> 4 N
- Fe (Fe(CNS)<sub>4</sub>) 40%

### Cara Kerja

- Timbang 2-5 g cuplikan
- Masukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml, 40 ml air, tambahkan HNO<sub>3</sub> (1+1) dan AgNO<sub>3</sub>
- Kocok dan biarkan beberapa menit, hindari dari cahaya
- Cuci erlenmeyer dan endap beberapa kali dengan sedikit HNO<sub>3</sub> 2%
- Kumpulkan saringan dan air pencuci lebih kurang 150 ml
- Tambahkan 2 ml larutan tawas dan titar kelebihan AgNO<sub>3</sub> dengan KCNS 0,1 N
- Kerjakan blanko

### Perhitungan

$$\text{Kadar NaCl} = \frac{(V-V1) \times N \times 58,5}{W} \times 100 \%$$

W = bobot cuplikan (mg)

V = volume larutan KCNS yang dipakai untuk penitaran blanko

N = normalitas larutan AgNO<sub>3</sub>

V1 = volume larutan KCNS yang dipakai untuk penitaran contoh

## 16. pH

### prinsip

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

### Peralatan

- Ph meter
- Gelas elektroda
- Pengaduk magnetic

### Cara Kerja

- Bersihkan piknometer dengan cara membilas dengan aseton kemudian dengan dietil meter
- Keringkan piknometer dan timbang
- Dinginkan contoh lebih rendah dari suhu penetapan
- Isi piknometer dengan cairan contoh dan pasang tuutpnya
- Letakkan piknometer air dalam penangas air, diamkan pada suhu kamar, keringkan dan timbang
- Ulangi pengerjaan tersebut dengan memakai air suling sebagai pengganti contoh.

### Perhitungan

$$\text{Berat jenis} = \frac{W1}{W}$$

WI = bobot contoh

W = bobot air

## 16.2 Metode II

### Peralatan

- Piktometer 100 dan 50 ml dengan tutup tanpa thermometer
- Penangas air bersuhu dapat diatur konstan

### Cara kerja

- Masukkan contoh kedlaam piknometer kering telah diketahui bobotnya
- Tutup, kemudian masukan piknometer ke dalam penangas air yang suhunya sudah diatur dengan suhu yang diinginkan. Permukaan air dalam penangas air harus lebih tinggi dari pada permukaan contoh dalam piknometer. Sehingga semua isi piknometer terendam.
- Biarkan piknometer terendam selama 30 menit lalu buka tutup piknometer dan bersihkan bagian dalam leher piknometer dengan gulungan kertas saring sambil diimpitkan.
- Angkat piknometer dari dalam penangas air, diamkan pada suhu kamar, keringkan dan timbang
- Lakukan penetapan tersebut diatas terhadap air

Perhitungan:

$$\text{Berat} = \frac{W1}{W}$$

WI = bobot contoh

W = bobot air

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-7231-2009. Metode Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2005. SNI 19-7119.3-2005. Cara Uji Partikel Tersuspesi Total Menggunakan Peralatan HVAS dengan Metode Gravimetri. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2891-1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2004. SNI 16-7062-2004. Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja. Badan Standarisasi Nasional : Jakarta.