

# **Modul Laboratorium Kesehatan Lingkungan**



**Tim Penyusun: Dosen Peminatan Kesehatan Lingkungan**

Ahmad Irfandi, SKM., MKM

Devi Angeliana Kusumaningtiar, SKM., MPH

Erna Veronika, SKM., MKM

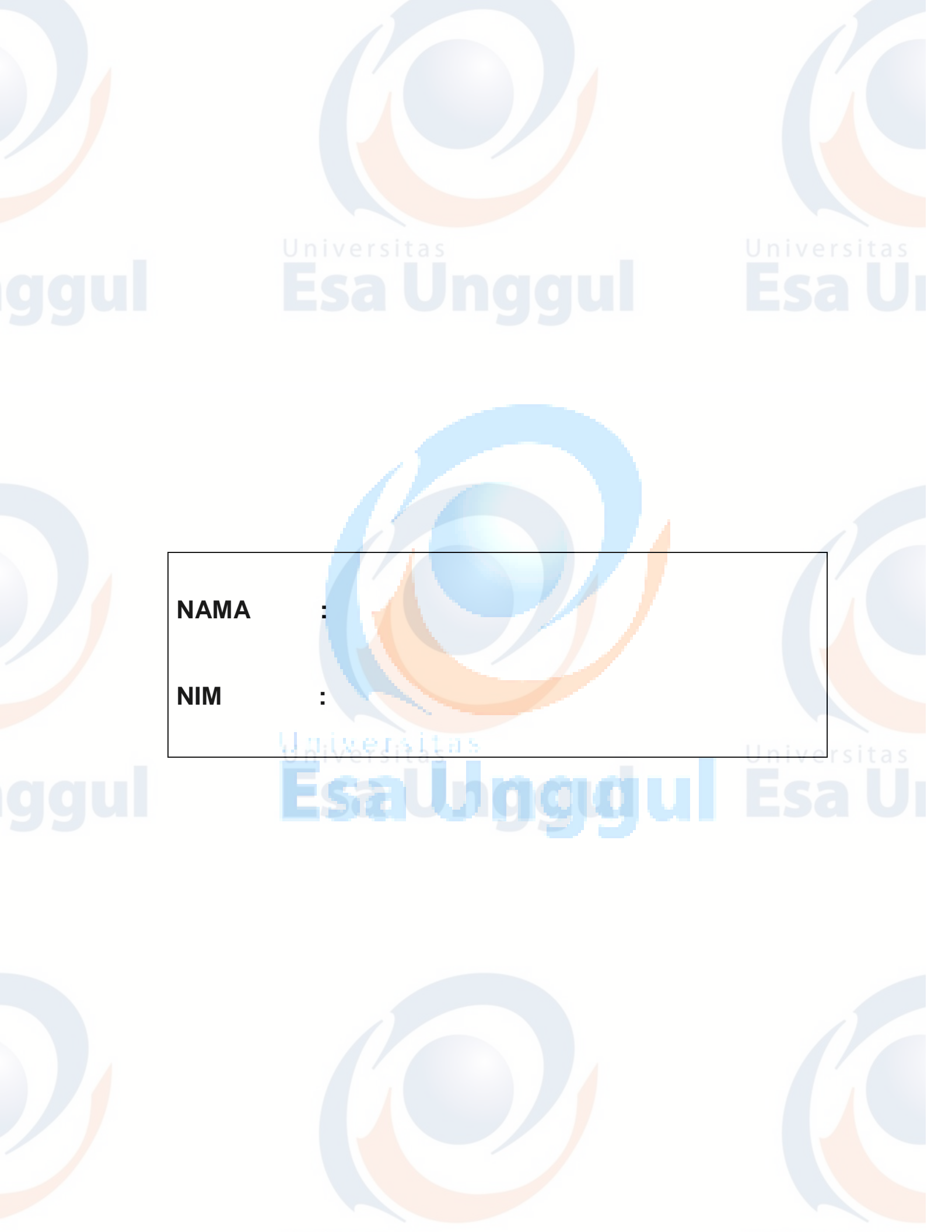
Mayumi Nitami SKM., MKM

Veza Azteria, S.Si, M.Si

**Program Studi Kesehatan Masyarakat**

**Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan**

**Universitas Esa Unggul**



<b>NAMA</b> :	
<b>NIM</b> :	

## KATA PENGANTAR

Modul praktikum ini disusun sebagai pedoman bagi mahasiswa kesehatan lingkungan prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan. Tujuan dari pelaksanaan praktikum Laboratorium Kesehatan Lingkungan ini adalah sebagai petunjuk mahasiswa mampu memahami tata cara dan prosedur pelaksanaan praktikum Laboratorium Kesehatan Lingkungan sehingga mahasiswa mampu menganalisa dan mengevaluasi hasil praktikum sesuai dengan teori.

Susunan modul ini terdiri dari V Bab yaitu makanan, udara, air, biomarker timbal dalam darah dan survey vektor. Di dalam kegiatan praktikum ini, akan dipelajari dan dipraktikkan analisis uji kesehatan lingkungan, pada makanan seperti pengujian boraks pada makanan, pengujian formalin pada makanan, pengujian pestisida, pengujian *methyl yellow*, *rhodamine B*, *Bleaching chlorine*, pewarna sintetik, merkuri, arsen, nitrat, nitrit, kromat dan mikrobiologi, pada udara seperti monitor kualitas udara dalam ruangan, pengukuran carbon monoksida (CO), pemeliharaan alat model 7575, pengukuran pencahayaan, suhu, kelembaban. Sedangkan pada air seperti kadar garam, pH, *Total polar compounds*, suhu dengan *infra red*, dan suhu dengan *probe system*. Modul ini setiap ujinya terdiri dari metode, alat dan bahan, prosedur kerja, hasil dan pembahasan.

Akhir kata, penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Jakarta,            April 2020

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>BAB I MAKANAN .....</b>	<b>1</b>
A. Pengujian Boraks Pada Makanan .....	4
B. Pengujian Formalin Pada Makanan .....	7
C. Pengujian Pestisida .....	10
D. Pengujian <i>Methyl Yellow</i> Pada Makanan .....	13
E. Pengujian Rhodamin B Pada Makanan .....	16
F. Pengujian <i>Bleaching Chlorine</i> .....	19
G. Pengujian Pewarna Sintetik Pada Makanan .....	22
H. Pengujian Merkuri .....	26
I. Pengujian Arsen .....	30
J. Pengujian Nitrat .....	33
K. Pengujian Nitrit .....	36
L. Pengujian Kromat .....	39
M. Pengujian Mikrobiologi Pada Makanan .....	42
<b>BAB II UDARA .....</b>	<b>45</b>
A. Monitor Kualitas Udara dalam Ruangan .....	68
B. Pengukuran Carbon Monoksida (CO) .....	72
C. Pemeliharaan Alat Model 7575 .....	77
D. Pengukuran Pencahayaan .....	62
E. Pengukuran Kadar Debu di Udara .....	79
F. Pengukuran Suhu dan Kelembaban .....	88
G. Pengukuran Kebisingan .....	90
H. Pengukuran Kecepatan Angin .....	92
<b>BAB III AIR .....</b>	<b>94</b>
A. Pengukuran Kadar Garam pada Air .....	101
B. Pengukuran pH .....	104
C. Pengukuran <i>Total Polar Compounds</i> .....	106
D. Pengukuran Suhu Dengan Infra Red .....	109
E. Pengukuran Suhu Dengan <i>Probe System</i> .....	112
<b>BAB IV BIOMARKER TIMBAL DALAM DARAH .....</b>	<b>114</b>
<b>BAB V SURVEY VEKTOR NYAMUK .....</b>	<b>120</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>124</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Contoh Perubahan Warna Pada Kertas Uji.....	5
Gambar 2 Formalin <i>Test Kit</i> 7 .....	7
Gambar 3 Botol Reagen Formalin .....	8
Gambar 4 <i>Pesticides Detection Kit</i> .....	10
Gambar 5 Penetasan Reagen .....	20
Gambar 6 Tahapan Pengujian <i>Bleaching Chlorine</i> .....	20
Gambar 7 Tahapan Pengujian Nitrat .....	33
Gambar 8 Tahapan Pengujian Cromat .....	40
Gambar 9 UV Lamp (Uji Mikrobiologi pada Makanan).....	42
Gambar 10 <i>Q-Trak Indoor Air Quality Monitor</i> .....	51
Gambar 11 Lux Meter .....	77
Gambar 12 <i>DustTrak DRX Aerosol Monitor</i> .....	80
Gambar 13 <i>Haar Synt Hygro</i> (Thermometer dan <i>hygrometer</i> ).....	88
Gambar 14 <i>Sound Level Meter</i> .....	90
Gambar 15 Anemometer .....	92
Gambar 16 Penentuan Titik Lokasi Pengambilan Sampel	
Air Sungai .....	100
Gambar 17 <i>Salinity Test in Food</i> .....	101
Gambar 18 pH Meter .....	104
Gambar 19 <i>Food Digital Temperature</i> .....	109
Gambar 20 <i>LeadCare II</i> .....	114

## **PERATURAN DAN TATA TERTIB**

### **KEGIATAN PRAKTIKUM LABORATORIUM LINGKUNGAN**

1. Setiap praktikan wajib memiliki buku petunjuk (modul) praktikum.
2. Setiap praktikan diwajibkan hadir tepat pada waktunya. Praktikan yang terlambat dari 15 menit, tidak diperkenankan mengikuti kegiatan praktikum, kecuali seizin asisten laboratorium.
3. Sebelum memasuki laboratorium, praktikan wajib memakai jas lab terlebih dahulu.
4. Selama praktikum, praktikan tidak diperkenankan makan, minum dan melakukan kegiatan diluar kegiatan praktikum tanpa seizin asisten
5. Setelah melakukan praktikum, diwajibkan membersihkan alat-alat yang dipakai dan disimpan kembali pada tempat semula dalam keadaan bersih. Sampah harus dibuang ditempat sampah dan praktikan wajib menjaga kebersihan laboratorium.
6. Selama kegiatan praktikum, praktikan diwajibkan membuat Data Hasil Praktikum per kelompok dan mendapat persetujuan (acc) dari asisten yang bertugas.
7. Setiap kelompok atau mahasiswa wajib mengganti alat yang rusak atau hilang selama praktikum berlangsung.
8. Selesai praktikum mahasiswa wajib membuat laporan hasil praktikum sesuai petunjuk yang ada di modul dan mendapatkan persetujuan (tanda tangan) asisten laboratorium

## BAB I MAKANAN

Makanan yang bersih adalah makanan yang tidak terkontaminasi oleh kotoran dan tidak menampakkan tanda pembusukan oleh bakteri. Maksud kontaminasi makanan adalah terdapatnya bahan atau organisme berbahaya dalam makanan secara tidak sengaja. Kontaminasi dapat terjadi oleh benda-benda, seperti logam, sekrup yang longgar, dan serpihan kayu yang dapat masuk ke dalam makanan pada saat pengolahan, pengangkutan atau penyimpanan. Kontaminasi dapat berlangsung melalui berbagai cara selama pengolahan makanan.

Sumber-sumber kontaminasi makanan antara lain Penjamah makanan (*Food Handler*), lalat, air tercemar, wadah dan peralatan masak yang kotor, kontaminasi silang selama penyimpanan makanan, binatang peliharaan, tinja manusia dan mikroflora indigenous

Ringkasnya, kontaminan atau cemaran dapat bersifat seperti berikut ini.

- a. Mikrobiologis (misalnya bakteri, virus dan kapang)
- b. Kimia (misalnya racun-racun, seperti timbal (Pb), arsen (Ar), Insektisida, rodentisida).
- c. Fisik (misalnya benda-benda, kadang-kadang disebut kontaminasi "kasar" seperti logam, perhiasan, sekrup).
- d. Alamiah (misalnya jamur, sebagian kerang, kentang "hijau").

Ada beberapa faktor utama yang mempengaruhi penyakit yang ditularkan melalui makanan

- a. Kontaminasi termasuk kontaminasi-silang
- b. Peralatan yang tidak bersih
- c. Makanan yang tidak sehat/bergizi
- d. Kontaminasi bahan kimia
- e. Serangga / tikus
- f. Penjamah yang terinfeksi

Parameter dalam pengukuran kontaminasi makanan antara lain :

### 1. Kimia

- |  |              |
|--|--------------|
| a. PH  | c. Suhu      |
| b. Warna : <i>Methyl Yellow</i> ,<br>Rhodamin B, Pewarna<br>sintetik | d. Boraks    |
|  | e. Formalin  |
|  | f. Pestisida |

- g. Klorin
- h. Merkuri
- i. Nitrat
- j. Nitrit
- k. *Chromate*
- l. Arsen

**2. Biologi**

- a. *E. Coli*
- b. Total Coliform
- c. Kapang
- d. Khamir

**Persyaratan Peralatan Pengambilan Sampel Makanan**

1. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan tidak boleh mengeluarkan zat beracun yang melebihi ambang batas sehingga membahayakan kesehatan antara lain: Timah (Pb), Arsenikum (As), Tembaga (Cu), Seng (Zn), Cadmium (Cd) , Antimony (Sb)
2. Peralatan tidak rusak, gompel, retak dan tidak menimbulkan pencemaran terhadap makanan.
3. Permukaan yang kontak langsung dengan makanan harus conus atau tidak ada sudut mati, rata, halus dan mudah dibersihkan.
4. Peralatan harus dalam keadaan bersih sebelum digunakan.
5. Peralatan yang kontak langsung dengan makanan yang siap disajikan tidak boleh mengandung angka kuman yang melebihi ambang batas dan tidak boleh mengandung *E.Coli* per cm<sup>2</sup> permukaan alat.
6. Cara pencucian peralatan harus memenuhi ketentuan :
  - a. Pencucian peralatan harus menggunakan sabun/detergent air dingin, air panas sampai bersih.
  - b. Dibebas hamakan sedikitnya dengan larutan kaporit 50 ppm atau iodophor 12,5 ppm, air panas 80°C, dilap dengan kain.
7. Pengeringan peralatan harus memenuhi ketentuan : Peralatan yang sudah didesinfeksi harus ditiriskan pada rak-rak anti karat sampai kering sendiri dengan bantuan sinar matahari atau sinar buatan/mesin dan tidak boleh dilap dengan kain.
8. Penyimpanan peralatan harus memenuhi ketentuan :
  - a. Semua peralatan yang kontak dengan makanan harus disimpan dalam keadaan kering dan bersih.
  - b. Cangkir, mangkok, gelas dan sejenisnya cara penyimpanannya harus dibalik.
  - c. Rak-rak penyimpanan peralatan dibuat anti karat, rata dan tidak aus/rusak.
  - d. Laci-laci penyimpanan peralatan terpelihara kebersihannya



- e. Ruang penyimpanan peralatan tidak lembab, terlindung dari sumber pengotoran/kontaminasi dan binatang perusak

#### **Persyaratan Wadah Sampel Makanan**

1. Wadah harus bersih, kering, tahan atau tak menyerap air atau lemak, Wadah dilengkapi dengan tutup karet atau plastik berdrat, atau disegel yang tidak menyerap dan tahan lemak.
2. Wadah dan tutup harus tdk mempengaruhi bau, flavour, pH dan komposisi sampel.
3. Untuk sampel padat atau setengah padat, wadah hrs bersih, kering, bermulut lebar, bentuk silinder, tahan air, tahan lemak.
4. Wadah harus steril, tertutup rapat dan kedap udara.
5. Kantong plastik yang memenuhi syarat dpt digunakan sebagai wadah.
6. Wadah dan kantong plastik yng dimaksudkan utk sampel makanan tdk boleh utk pestisida.
7. Sampel mentega harus dibiarkan tidak kontak dengan kertas, air, atau permukaan yang menyerap lemak.

#### **Keterangan Sampel Makanan**

1. Nama dari setiap populasi;
2. Ukuran populasinya;
3. Cara pengemasan;
4. Ukuran wadah;
5. Identitas pengambil sampel; dan
6. Tanggal dan jam pengambilan sampel

## A. PENGUJIAN BORAKS PADA MAKANAN

**Alat :** Boraks *Test Kit*

**Metode :**

Kertas uji khusus yang digunakan untuk mendeteksi boraks dan asam boraks. Kertas ini telah ditanam zat pewarna kuning yang diekstrak dari tumbuhan *curcuma tinconia*. Zat warna ini mampu mendeteksi keberadaan boraks dan asam boraks dengan memberikan perubahan warna yang dapat ditentukan secara visual.

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

*Tipe* : *Test paper*

*Limit of sensitivity* : 20Mg/L boraks (100Mg/L asam boraks)

*Jumlah Test* : 200 Test

**Reagent Dan Alat Bantu :**

*Reagent* dan test paper akan stabil sampai tanggal yang tertera pada kardus ketika disimpan tertutup pada suhu 15<sup>0</sup>C

**Isi Paket *Test kit* :**

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1. Boks berisi <i>test kit</i> | 3. Sendok <i>sample</i> |
| 2. Botol <i>reagent</i>        | 4. Wadah <i>sample</i>  |

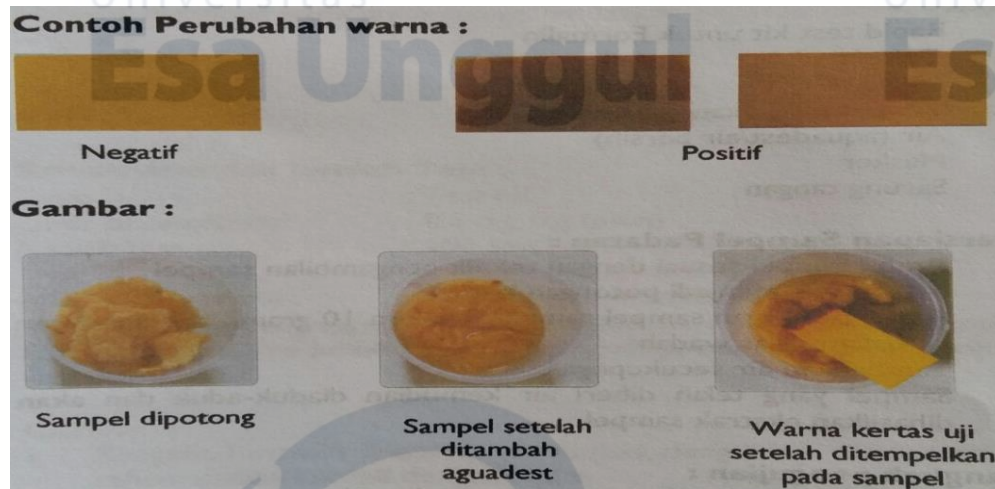
**Target *Sample* :**

- |              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| 1. Kerupuk   | 5. Ketupat                      |
| 2. Mie basah | 6. Lontoing                     |
| 3. Bakso     | 7. Buah dan sayur               |
| 4. Sosis     | 8. Yang diawetkan dan lain lain |

**Prosedur Kerja :**

1. Ambil *sample* sesuai dengan teknik pengambilan *sample*, dan potong *sample* sampai berukuran kecil atau dicacah
2. Ambil 1 sampai 2 gram potongan *sample* lalu masukkan kedalam baker plastik
3. Tambahkan *reagent* hingga *sample* menjadi basah (tidak terendam) dan aduk dengan menggunakan sendok
4. Tempelkan sebagian kertas uji pada *sample*

5. Ambil kertas uji dan biarkan kertas uji pada ruang terbuka dan terkena cahaya matahari selama 10 menit atau kering
6. Amati perubahan warna dari kuning menjadi coklat kemerahan atau merah bata yang mengindikasikan *sample* mengandung positif atau pewarna boraks.



**Gambar 1 Contoh Perubahan Warna Pada Kertas Uji**

**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu 15<sup>o</sup>C sampai 25<sup>o</sup>C hindarkan paparan secara langsung

**Method Kontrol :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan tambahkan standar boraks dua sampai tiga tetes kedalam air suling dan lalukan pengujian sesuai prosedur (untuk *sample* cairan lakukan prosedur nomer 4 pada cara cepat)

**Shelf-life :**

Sesuai Kemasan

**Catatan Pengujian :**

1. cuci dengan air mengalir apabila *reagent* boraks kontak dengan anggota badan
2. jauhkan *test kit* dari jangkauan anak

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## B. PENGUJIAN FORMALIN PADA MAKANAN



**Gambar 2: Formalin Test Kit**

### **Alat :**

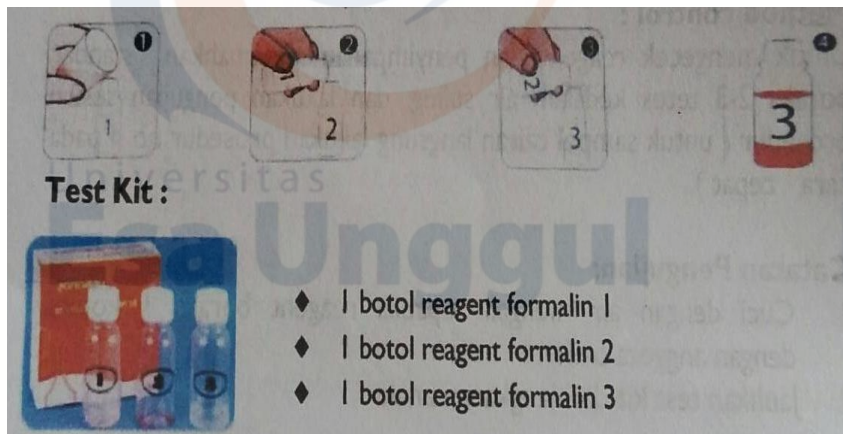
1. Rapid *test kit* untuk formalin
2. Gelas atau wadah
3. Label
4. *Sample* yang akan diuji
5. Air (aquades atau air bersih)
6. Masker
7. Sarung Tangan

### **Persiapan *Sample* Padatan:**

1. Ambil *sample* sesuai dengan teknik pengambilan *sample*
2. Iris *sample* menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan *sample* sampai 10 gram lalu masukkan kedalam gelas atau wadah
4. Tambah air secukupnya
5. *Sample* yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan akan dihasilkan ekstrak *sample*

### **Langkah Pengujian :**

1. Ambil ekstrak hasil campuran tersebut dan masukkan kedalam botol sampai terisi 1/3 (sepertiga) botol lalu dikocok kocok kira kira 1 menit
2. Pindahkan isi botol kedalam botol kedua kemudian dikocok kocok hingga 1 menit
3. Pindahkan isi botol 2 kedalam botol 3 lalu amati perubahan warnanya (pengamatan tidak boleh lebih dari 3 menit)
4. Apabila terjadi perubahan warna larutan menjadi merah atau pink diindikasikan bahwa *sample* mengandung formalin



**Gambar 3: Botol Reagen Formalin**

**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu ruang, hindarkan dari paparan cahaya secara langsung

**Shelf-life :**

Sesuai Kemasan

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

Type : *Test Kit*  
 Limit of sensitivity : 0,5 Mg/Kg (ppm)  
 Jumlah Test : 100 *test*

**Metode Kontrol :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan tambahkan standar formalin 2 sampai 3 tetes kedalam 3 sampai 5 ml air suling dan lakukan pengujian sesuai prosedur

**Catatan:**

1. *Reagent* formalin 3 adalah asam, cuci kedalam air mengalir dan sabun apabila kontak dengan badan.
2. Jauhkan *test kit* dengan jaungkauan anak-anak

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## C. PENGUJIAN PESTISIDA

**Alat :** Pestisida *Test Kit*



**Gambar 4: Pesticides Detection Kit**

### **Metode:**

Pengujian didasarkan pada penghambatan acetylcholinesterase dan enzim lain oleh pestisida dan neurotoksin. Digunakan 2 enzim yang berbeda, enzim ini memiliki reaktivitas dengan penghambatan senyawa acetylcholinesterase yang berbeda. Salah satunya akan bereaksi lebih sensitive dengan senyawa organofosfat, yang lainnya dengan senyawa karbamat. Pengujian dilakukan lateral flow assay, mirip dengan test kehamilan dirumah. *Sample* air ditambahkan kedalam 2 *sample* sumur atau lubang oval didekat pinggir tiket. Cairan mengalir melalui pad yang mengandung enzim, akan terjadi reaksi kimia, dan kemudian membahasi pad pada lubang dibawah jendela pusat lingkaran. Pad pada lubang terakhir mengalami perubahan warna menjadi warna biru atau hijau biru jika tidak terdapt senyawa AChE. Jika terdapat senyawa AChE pad tetap putih tanpa terjadi perubahan warna. Semuanya berlangsung 10 menit.

### **Range Pengukuran:**

Uji Kualitatif

### **Isi Set Reagent**

1. 1 *dessicant*
2. 1 *lateral test*
3. 1 pipet



### **Prosedur Persiapan *Sample* Padatan Dan Pengujian:**

1. Ambil *sample* sesuai dengan teknik pengambilan *sample*
2. Rendam buah utuh atau sayur dengan aquades atau air bersih dibiarkan selama 5 sampai 10 menit atau rendam potongan kecil buah utuh segar atau sayuran dengan aquades, untuk *sample* bersifat *juicy* dilakukan dengan penyaringan dengan kertas saring sampai didapatkan ekstrak *sample* yang jernih.
3. *Sample* the ditambahkan dengan daun the kedalam cangkir panas dan setelah 1 menit tuang kedalam daun kedalam cangkir lain dan dinginkan selama 1 sampai 2 menit.
4. Ambil G9 *fast pesticide detection*, buka plastic penutup dan keluarkan *test kit* atau tiket.
5. Tambahkan 6 tetes ekstrak *sample* dari langkah 1 atau 2 untuk mengisi *sample well* A dan B
6. Diamkan selama 10 menit
7. Setelah 10 menit bandingkan warna kedua sumur atau lubang bagian tengah dengan kedua sumur luar kedua tiket
8. Jika 1 atau 2 sumur atau lubang bagian tengah tidak berwarna diindikasikan *sample* positif mengandung organofosfat atau karbamat atau asetilcolinesterase inhibitor. Jika ada warna biru atau hijau bahkan warna hijau terang atau biru dikedua sumur tengah diindikasikan test negative.

### **Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu ruang, hindarkan dari paparan cahaya secara langsung.

### ***Shelf-life* :**

Sesuai Kemasan

### **Catatan :**

1. Jauhkan dari jangkauan anak-anak
2. Jika dessicant berwarna biru maka *test kit* masih dalam keadaan baik
3. Jika dessicant berubah warna menjadi kemerahan atau merah muda maka *test kit* maka *test kit* dalam kondisi buruk dan tidak bias digunakan lagi karena factor penyimpanan yang tidak sesuai.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## D. PENGUJIAN METHYL YELLOW PADA MAKANAN

**Alat :** *Methyl Yellow Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. Rapid *test kit* untuk *methyl yellow*
2. Gelas atau wadah
3. Label
4. Sampel yang akan diuji
5. Air (aquades/air bersih)
6. Masker
7. Sarung tangan

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

*Type* : *test kit*  
*Limit of sensitivity* : 10mg/l *methyl yellow*  
*Jumlah test* : 350 test

**Persiapan *Sample* Padatan :**

1. Ambil *sample* sesuai dengan teknik pengambilan *sample*
2. Iris *sample* menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan *sample* sampai kira-kira 10 gram lalu masukkan kedalam gelas atau wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. *Sample* yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan dihasilkan ekstrak *sample*

**Tabel 1. Langkah Kerja**

Bilas tabung reaksi dengan larutan <i>sample</i> beberapa kali		
	<i>sample</i>	
<i>Pretreated sample</i> (liquid)	2-3 ml	Masukkan kedalam tabung reaksi yang tersedia
<i>Reagent 1</i>	2 tetes	Tambah dan campur
<i>Reagent 2</i>	5-7 tetes	Tambah dan campur
Baca hasil sebagai uji kualitatif, jika warna larutan berubah menjadi merah maka <i>sample</i> diindikasikan positif mengandung <i>methyl yellow</i> dan jika tidak terjadi perubahan warna maka <i>sample</i> negative		

***Test kit:***

1. 1 botol *reagent* MY-1
2. 1 botol *reagent* MY-2
3. 3 buah pipet tetes
4. 1 buah tabung reaksi

**Penyimpanan:**

*Reagent* disimpan pada suhu ruang, hindarkan dari paparan cahaya secara langsung.

**Catatan :**

1. Cuci tangan air mengalir dan sabun apabila *reagent* MY-I kontak dengan badan
2. Jauhkan *test kit* dari jangkauan anak-anak

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## E. PENGUJIAN RHODAMIN B PADA MAKANAN

**Alat :** Rhodamin B *Tes Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. Rapid *test kit* untuk Rhodamin B
2. Gelas.wadah
3. Lebel
4. Sampel yang akan diuji
5. Air (aquadest/air bersih)
6. Masker
7. Sarung tangan

**Sensitivitas dan jumlah Test :**

*Type* : *Test kit*  
*Limit of sensitivity* : 15 mg/l Rhodamin B  
Jumlah test : 350 test

**Persiapan Sampel Padatan :**

1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. iris sampel menjadi potongan kecil
3. ambil potongan sampel sampai kira-kira 10 gram, lalu masukan ke dalam gelas/wadah
4. tambahkan air secukupnya
5. sampel yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan dihasilkan ekstrak sampe

**Tabel 2. Langkah Kerja**

Bilas tabung reaksi dengan larutan sampel beberapa kali		
	Sampel	
<i>Pretreated</i> sampel (kiquid), ekstrak sampel	2-3 ml	Masukan ketabung reaksi yang tersedia
<i>Reagent Rhodamin-1</i>	5 tetes	Tambah dan campur
<i>Reagent Rhodamin-2</i>	5 tetes	Tambah dan campur
<i>Reagent Rhodamin-3</i>	5 tetes	Tambah dan campur
Baca hasil sebagai uji kualitatif, jika terbentuk cincin warna ungu muda (lebayung) maka sampel diindikasikan positif mengandung Rhodamin B		

***Test kit* :**

1. 1 botol pereaksi Rhidamin 1
2. 1 botol pereaksi Rhidamin 2
3. 1 botol pereaksi Rhidamin 2
4. 3 buah pipet tetes
5. 1 buah tabung reaksi

**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu 15°C sampai 25°C, hindarkan paparan cahaya secara langsung

**Shelf-life :** Universitas  
Sesuai Kemasan Esa Unggul

**Method Control :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan : tambahkan standar Rhodamin B kedalam air suling, dan lakukan pengujian sesuai prosedur.

**Catatan :**

1. Cuci dengan air mengalir dan sabun apabila reagen Rhodamin-1, 2 dan 3 kontak dengan badan
2. Jauhkan *test kit* dari jangkauan anak-anak.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )



## F. PENGUJIAN BLEACHING CHLORINE

**Alat :** *Bleaching Chlorine Test Kit*

**Isi Paket Terdiri Dari :**

1. 1 komparator warna
2. *Reagent chlorine 1*
3. *Reagent chlorine 2*
4. *Reagent chlorine 3*

**Spesifikasi reagent :**

<i>Range</i>	0.0 to 2.5 mg/L ( ppm ) <i>Chlorine</i>
<i>Smallest Increasemt</i>	0.5 mg/L ( ppm ) <i>Chlorine</i>
<i>Analysis Method</i>	<i>Colorimetric</i>
<i>Simple Size</i>	5 mL
<i>Number of Test</i>	100 <i>test</i>

**Preparasi Sampel :**

- Ambil segengap beras.sampel secukupnya
- Tambahkan air secukupnya ( *aquadest* atau air bebas *chlorine* )
- Ambil air cucian/ekstrak sampel sebanyak  $\pm 5$ ml

**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu 15°C sampai 25°C, hindarkan paparan cahaya langsung

**Shelf-Life :**

Sesuai Kemasan

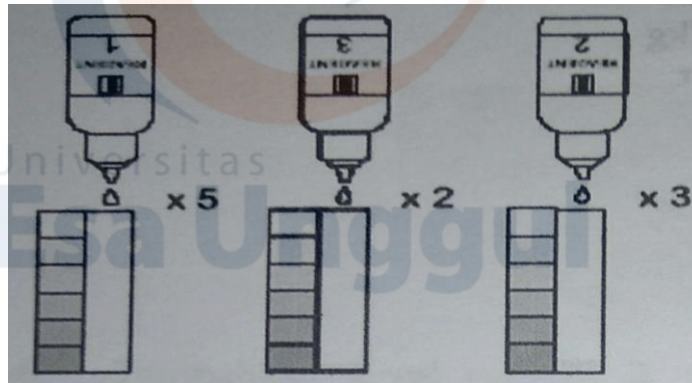
**Method Control :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan : tambahkan standar bleaching *chlorine* kedalam air suling, dan lakukan pengujian sesuai prosedur.

**Catatan :**

1. Cuci dengan air mengalir dan sabun apabila reagen Rhodamin-1, 2 dan 3 kontak dengan badan
2. Jauhkan *test kit* dari jangkauan anak-anak.

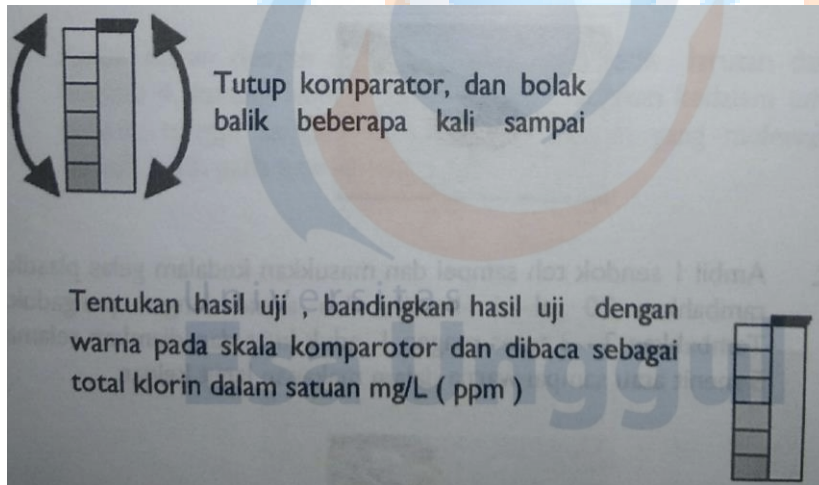
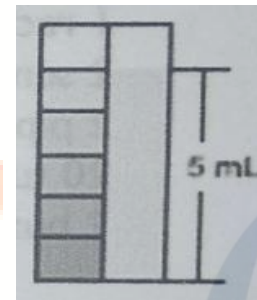
Pengujian :



Gambar 5 Penetesan Reagen

Tambahkan :

- *Reagent 1*, sebanyak 5 tetes
- *Reagent 2*, sebanyak 2 tetes
- *Reagent 3*, sebanyak 3 tetes
- Ambil sampel yang sudah disiapkan, masukan ke komparator warna sampai masuk bata 5 ml



Gambar 6 Tahapan Pengujian *Bleaching Chlorine*

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## G. PENGUJIAN PEWARNA SINTETIK PADA MAKANAN

**Alat : Pewarna Sintetik *Test Kit***

**Sensitivitas dan Jumlah *Test* :**

1. *Type* : *Test kit*
2. *Limit of sensitivity* : 2 mg/kg
3. Jumlah *test* : 40 test

**Isi set *reagent* :**

1. 1 botol reagen 1
2. 1 botol reagen 2
3. 1 botol reagen 3
4. 1 botol reagen 4
5. 2 buah gelas plastik
6. 2 buah tabung reaksi
7. 2 botol plastic dengan tutup
8. 1 rack tabung reaksi
9. 2 sendok plastic
10. 2 pipet/ *dopper*
11. 20 ube kerucut berisi bubuk putih
12. 2 buah pengaduk plastic

**Prosedur Kerja :**

1. Sampel padatan dipotong dan dihaluskan.



2. Ambil 1 sendok teh sampel dan masukan kedalam gelas plastik, tambahkan 20 ml air bersih, dan aduk dengan pengaduk. Tambahkan 2-3 tetes *reagent* 1, aduk kuat dan diamkan selama 5 menit atau sampai warna dalam makanan larut keluar.



3. Pindahkan cairan sebanyak 2 ml ke dalam botol plastik



4. Tambahkan 2 ml *reagent 2*, tutup botol dan kocok, lepaskan penutup plastik dari tube kerucut dan letakan tube kerucut di dalam tabung gelas.



5. Ambil cairan dengan menggunakan pipet plastic larutan dari langkah 4, kurang lebih 1 ml kemudian teteskan kedalam tube kerucut, tunggu sampai tidak ada lagi larutan yang melewati serbuk putih pada *tube* kerucut.



6. Buang larutan pada botol penampung, teteskan *reagent 3* di dalam tube kerucut amati pergerakan warna di dalam tube kerucut dan warna larutan pada botol penampung. Ulangi sekali lagi



7. Buang cairan di dalam botol penampung teteskan *reagent* 4 ke dalam tube kerucut. Amati pergerakan warna di dalam tube kerucut dan warna larutan pada botol penampung.



**Assessment :**

1. Pada langkah no. 6, jika terjadi pergerakan garis warna dan warna larutan pada botol penampungan, menunjukkan warna alami dalam sampel makanan.
2. Pada langkah no. 7 jika ada pergerakan garis warna, dan warna larutan dalam botol menampung, menunjukkan pewarna sintesis dalam sampel makanan.
3. Jika tidak ada pergerakan garis warna dan tidak ada warna dalam botol receptor, menunjukkan warna alami dalam sampel makanan.

**Perhatian :**

1. *Reagent* 1,3 dan 4 adalah bahan organik yang mudah menguap pada suhu kamar
2. Tutup erat setelah digunakan, berhati-hatilah untuk tidak menghirup uap *reagent* secara langsung
3. Jika terkena *reagent* cuci dengan air mengalir dan sabun, jauhkan *test kit* dari jangkauan anak dan paparan sinar matahari.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## H. PENGUJIAN MERKURI

**Alat :** *Mercury Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. *Rapid test kit* untuk merkuri
2. Label
3. Sampel yang akan diuji
4. Air (*aquadest*/air bersih)
5. Masker
6. Sarung tangan

**Persiapan Sampel Padatan :**

1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan sampel kira-kira 10 gram, lalu masukn ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian di aduk-aduk sehingga dihasilkan ekstrak sampel

**Isi Paket :**

1. 2 buah botol reaksi dengan tutup khusus
2. 1 buah *syringe*
3. 2 buah *reagent R*
4. 1 buah pipet plastic
5. 1 box strip H
6. 1 buah kantong plastik (tempat *strip* bekas)

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

*Type* : *Test paper*

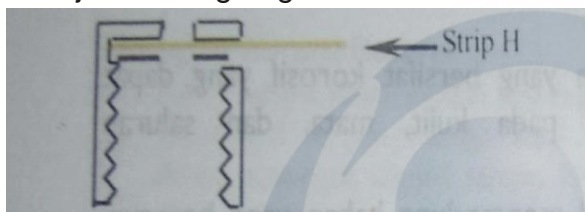
*Limit of detection* : 5 ppb

Jumlah test : 100 test

**Prosedur Pengujian :**

**Langkah 1**

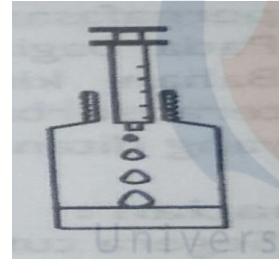
Siapkan botol reaksi dengan memasukan *strip* H (menghadap keatas) kedalam lobang pada bagian atas tutup botol diatas cincin karet, arahnya ditunjukkan dengan gambar berikut.





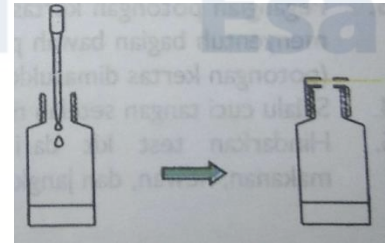
### Langkah 2

Tambahkan 10 ml sampel kedalam botol reaksi dengan menggunakan syringe yang disediakan



### Langkah 3

Tambahkan 2 ml *reagent* kedalam botol raksi dengan menggunakan pipet plastik yang disediakan. Segera menutup kuat botol reaksi dengan tutup yang telah terpasang potongan kertas H



Goyangkan untuk mencampurkan, diamkan 20 menit waktu reaksi. Jangan goyangkan atau membalik botol reaksi selama reaksi berlangsung.

### Langkah 4

Lepaskan penutup botol reaksi diamkan sebenar agar kering dan lepas kertas H dengan melonggarkan cincin karet pada tutup boto dan setelah longgar dicabut, dan dibandingkan warna dengan skala warna standar.



### Informasi *Reagent* :

1. *Reagent* mengandung asam yang bersifat korosif yang dapat menyebabkan luka bakar pada kulit, mata, dan saluran pernafasan.
2. Pada bagian bawah strip H mengandung bahan yang beracun. Bahan kimia yang berbahaya jika terhirup, tertelan, atau terabsorpsi lewat kulit. Pegang potongan kertas pada bagian atas yang ditandai dengan warna

### Perhatian :

1. Segera tutup wadah *reagent* setelah digunakan
2. Hindarkan cairan kontak dengan kulit dan mata

3. Peganglah potongan kertas (*paper strip*) pada ujung atas, jangan menyentuh bagian bawah potongan kertas dengan jari telanjang (potongan kertas dimasukkan kedalam tas plastik)
4. Selalu cuci tangan setelah menggunakan test kit
5. Hindarkan *test kit* dari sinar matahari langsung, panas, makanan, hewan, dan jangkauan anak.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## I. PENGUJIAN ARSEN

**Alat :** *Arsenic Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. *Rapid test kit* untuk arsen
2. Gelas/wadah
3. Label
4. Sampel yang akan diuji
5. Air (*aquadest*/air bersih)
6. Masker
7. Sarung tangan

**Persiapan Sampel Padatan :**

1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan sampel kira-kira 10 gram, lalu masukn ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian di aduk-aduk sehingga dihasilkan ekstrak sampel

**Test kit :**

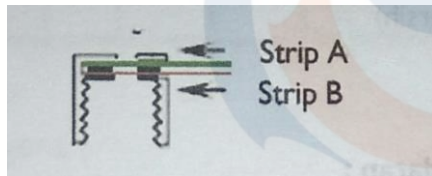
1. 1 set botol reaksi dengan tutup khusus
2. 1 buah *syringe*
3. 1 botol strip A
4. 1 botol strip B
5. 1 botol *reagent S*
6. 1 botol *reagent Z*
7. 1 buah plastik *bag* (untuk tempat strip bekas)
8. 1 *spoon (for handling reager S)*

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

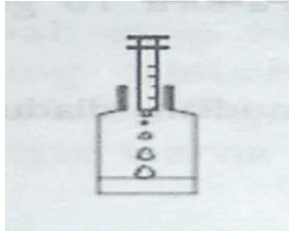
1. *Type* : *Test paper*
2. *Limit of detection* : 5 ppb
3. *Jumlah test* : 100 *test*

**Prosedur kerja :**

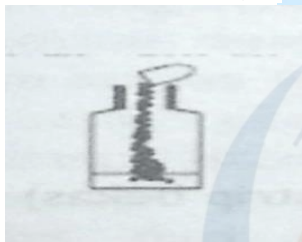
1. Masukkan *strip A* dan *B* kepada tutup botol reaksi, sesuai gambar berikut. (*strip A* dimasukkan pada lobang paling atas diatas ring karet pertama dan *strip B* dimasukkan diantara ring karet pertama dan kedua dan tulisan *A* dan *B* menghadap keatas.



2. Tambahkan 20 ml. sampel cair atau ekstrak sampel kedalam botol reaksi dengan menggunakan *syringe* yang tersedia



3. Buka kapsul/*reagent* Z dan tuangkan semua isinya kedalam botol reaksi



4. Tambahkan 1 sendik *reagen* S kedalam botol reaksi dengan menggunakan sendok yang telah disediakan, segera tutup botol dengan menggunakan tutup yang telah terpasang strip A dan B. putar perlahan dan biarkan *reagent* untuk bereaksi selama 20 menit (jangan mengocok atau membalikan botol).



5. Lepaskan tutup botol diamkan sebentar agar kering, kemudian longgarkan cincin karet pada tutup botol dan setelah longgar lepaskan strip A dan bandingkan warna yang terbentuk dengan skala warna.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL :**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## J. PEGUJIAN NITRAT

**Alat :** *Nitrate Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. *Rapid test kit* untuk *nitrate*
2. Label
3. Sampel yang akan diuji
4. Air (*aquadest*/air bersih)
5. Masker
6. Sarung tangan

**Persiapan Sampel Padatan :**

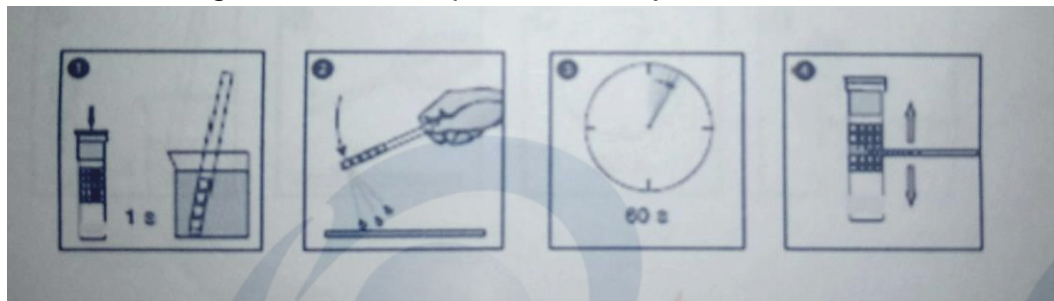
1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan sampel kira-kira 10 gram, lalu masukan ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian di aduk-aduk sehingga dihasilkan ekstrak sampel

**Sensitivitas Dan Jumlah Test :**

1. *Type* : *Test paper*
2. *Limit of detection* : 0-500 MG/1 NO<sub>3</sub>
3. Jumlah test : 100 *test*

**Langkah pengujian :**

1. Rendam *test strip* sampai *test field* terendam sempurna ke dalam larutan sampel (pH 1-9) selama 1 detik
2. Kibaskan kelebihan cairan
3. Tunggu selama 60 detik
4. Bandingkan dengan skala warna, jika ion nitrate ada maka pada bagian bawah *test strip* (bagian ujung *test strip*) akan berubah menjadi merah atau violet. Bagian atas *test strip* akan menunjukkan kadar *nitrate*.



**Gambar 7: Tahapan Pengujian Nitrat**

**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu 15°C sampai 30°C, hindarkan paparan cahaya secara langsung

**Shelf-life :** Universitas  
Sesuai kemasan

**Method Control :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan: tambahkan standar *nitrate* kedalam air duling, dan lakukan pengujian sesuai prosedur

**Catatan :**

1. jauhkan *test kit* dari jangkauan anak



**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## K. PENGUJIAN NITRIT

**Alat :** *Nitrite Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. *Rapid test kit* untuk *nitrite*
2. Label
3. Sampel yang akan diuji
4. Air (*aquadest*/air bersih)
5. Masker
6. Sarung tangan

**Persiapan sampel padatan :**

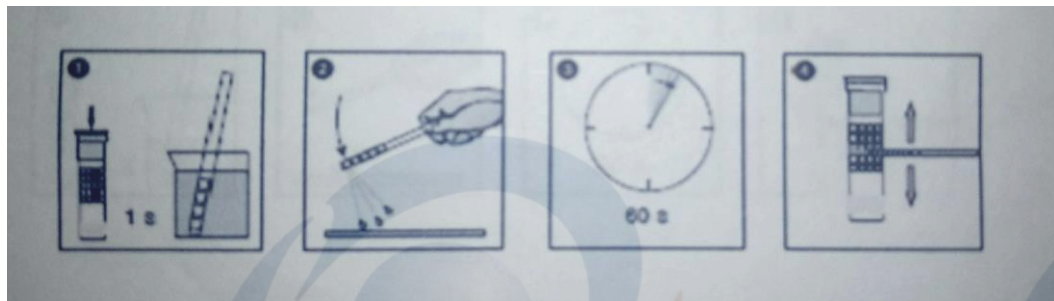
1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan sampel kira-kira 10 gram, lalu masukn ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian di aduk-aduk sehingga dihasilkan ekstrak sampel

**Sensitivitas dan jumlah test :**

1. *Type* : *Test paper*
2. *Limit of detection* : 0-80 MG/1 NO<sub>2</sub>
3. *Jumlah test* : 100 *test*

**Langkah Pengujian :**

1. Rendam test strip sampai *test field* terendam sempurna ke dalam larutan sampel (pH 1-3) selama 1 detik
2. Kibaskan kelebihan cairan
3. Tunggu selama 30 detik
4. Bandingkan dengan skala warna, jika ion nitrite ada maka pada bagian *test field* test dtrip akan berubah menjadi merah atau violet.



**Penyimpanan :**

*Reagent* disimpan pada suhu 15°C sampai 30°C, hindarkan paparan cahaya secara langsung

**Shelf-Life :** Universitas  
Sesuai kemasan

**Method Control :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan : tambahkan standar *nitrite* kedalam air *duling*, dan lakukan pengujian sesuai prosedur

**Catatan :**

1. Jauhkan *test kit* dari jangkauan anak

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## L. PENGUJIAN KROMAT

**Alat :** *Chromate Test Kit*

**Bahan dan Alat :**

1. Rapi *test kit* untuk *chromate*
2. Label
3. Sampel yang akan diuji
4. Air (*aquadest*/air bersih)
5. Masker
6. Sarung tangan

**Persiapan Sampel Padatan :**

1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan *sample* sampai kira-kira 10 gram, lalu masukan ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan akan dihasilkan ekstrak sampel

**Isi Set Reagent :**

1. 1 aluminium *container* isi 100 pcs *test strip*
2. 1 *test tube*
3. 2 botol *reagent Chromate-1*

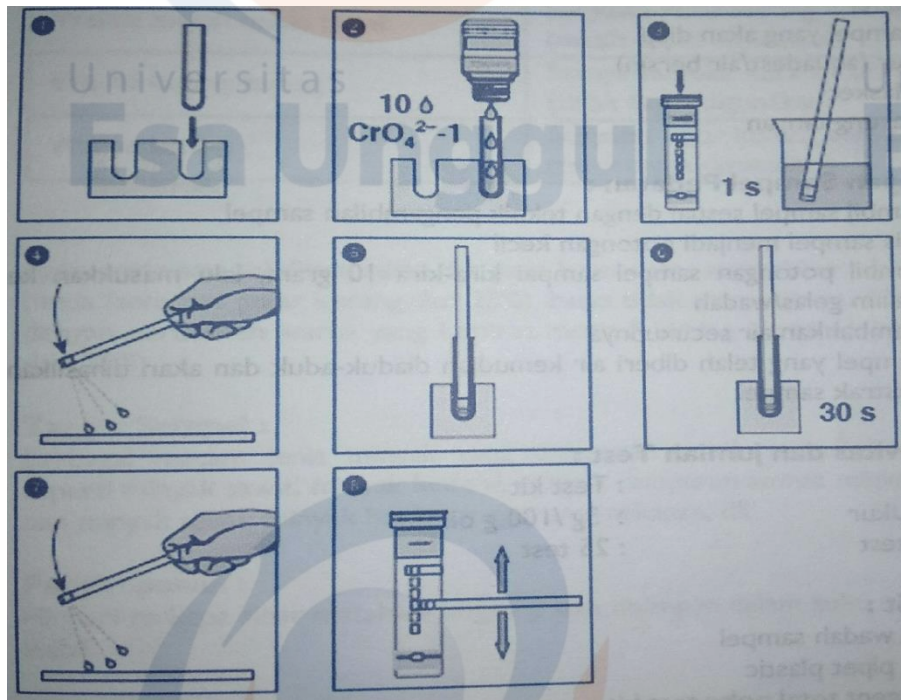
**Tindakan Pencegahan Keselamatan :**

*Test kit* ini mengandung asam nitrat 5-20%, CAS 7697-32-2. DANGER, jangan menghirup uap, gunakan pelindung mata. Jika tertelan bilaslah mulut dan jangan dimuntahkan. Jika terkena tangan bilas dengan air mengalir atau *shower*. Jika terhirup segera pindah keempat udara segar yang terbuka dan istirahat dengan posisi yang memudahkan untuk bernafas.

**Langkah Pengujian :**

1. Letakkan tabung reaksi kedalam rongga cetakan thermoformed.
2. Tambahkan 10 tetes  $\text{CrO}_4^{2-}$ -1 (nitric acid)
3. Celupkan *test strip* kedalam sampel netral sampai asam selama 1 detik
4. Kibaskan kelenyam cairan
5. Letakkan test strip ke dalam tabung reaksi yang telah berisi *reagent*.
6. Tunggu 30 detik
7. Kibaskan kelebihan cairan

8. Bandingkan dengan *color chart*, jika ion *chromate* ada *test field* akan berubah menjadi violet



**Gambar 8: Tahapan Pengujian Cromat**

**Penyimpanan :**

Reagen disimpan pada suhu 15°C sampai 25°C, hindarkan paparan cahaya secara langsung

**Shelf-Life :**

Sesuai kemasan

**Method Control :**

Untuk mengecek *reagent* dan penyimpanan : tambahkan standar *chromate* kedalam air suling dan lakukan pengujian sesuai prosedur.

**Catatan :**

Jauhkan *test kit* dari jangkauan anak-anak.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL :**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## M. PENGUJIAN MIKROBIOLOGI PADA MAKANAN

### Alat



Gambar 9: UV Lamp (Uji Mikrobiologi pada Makanan)

### 1. *Bottle Preparation* (Botol Sampel)



Botol sampel harus dalam keadaan steril dan tidak *berfluorescent*

### 2. Incubator



Nyalakan *incubator portable* minimum 30-60 menit sebelum alat dioperasikan, atur suhu dengan menggunakan obeng pada knob kuning ke suhu 37°C atau 48°C



### 3. Lampu UV



Lampu UV digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya bakteri *coliform*

### BAHAN

1. Media Kering ( *media e.coli* )



Media untuk menentukan uji secara visual pada *E.coli* dan *Coliform* di dalam sampel air.

### CARA KERJA (PROSEDUR KERJA)

1. Tambah 1 sachet media ke sampel dan campur, inkubasi selama 24 jam di inkubator pada suhu 35 – 37 °C
2. Setelah 24 jam di inkubasi, lihat perubahan warna pada botol sampel. jika tidak terjadi perubahan warna, maka sampel negative atau tidak terkontaminasi *e.coli* (jika terjadi kekeruhan tidak menandakan sampel positif)
3. Adanya perubahan warna menjadi hijau kebiruan menandakan hasil positif (total *coliform*), walaupun warna tersebut hanya sedikit dibagian permukaan, menandakan adanya total *coliform*.
4. lakukan test konfirmasi menggunakan lampu UV : dekatkan lampu UV pada botol media yang memberikan hasil positif, jika terdapat warna *fluorescence* biru terang, menandakan adanya bakteri *E.coli*.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## **BAB II UDARA**

Udara adalah salah satu komponen lingkungan yang merupakan kebutuhan paling mendasar bagi seluruh umat manusia dan juga makhluk hidup yang lain untuk mempertahankan kehidupannya. Proses metabolisme dalam tubuh manusia juga tidak mungkin dapat berlangsung tanpa adanya oksigen yang berasal dari udara. Dan komponen penyusun udara yang paling penting adalah oksigen. Komposisi terbesar penyusun udara adalah gas nitrogen yang kadarnya mencapai 77%, oksigen 21%, dan 1% adalah gas-gas penyusun lainnya.

### **Sifat-Sifat Udara :**

Pada umumnya benda yang terdapat di permukaan Bumi ini ada tiga jenis, yakni benda padat, benda cair dan benda gas. Berikut adalah sifat-sifat yang dimiliki oleh udara:

1. Berbentuk Gas
2. Memiliki Massa atau Berat
3. Menempati Ruang
4. Mempunyai Tekanan
5. Akan Memuai Apabila Dipanaskan
6. Akan Menyusut Apabila Didinginkan
7. Berhembus Dari Tempat yang Bertekanan Tinggi Menuju Ke Tempat yang Bertekanan Lebih Rendah
8. Ada dimana saja
9. Tidak Dapat Dilihat, namun Dapat Dirasakan
10. Bentuk, Volume dan Massa Jenisnya Selalu Berubah- Ubah

Udara merupakan kombinasi dari berbagai macam gas yang perbandingannya tidak tetap, tergantung pada keadaan suhu udara, tekanan udara, dan lingkungan sekitarnya. Sumber pencemar primer di udara dapat digolongkan menjadi 2 yaitu sumber yang bersifat alamiah (natural) dan kegiatan manusia (antropogenik). Contoh sumber alami adalah akibat letusan gunung berapi, kebakaran hutan, dekomposisi biotik, debu, spora tumbuhan, dan lain sebagainya. Sedangkan pencemaran antropogenik banyak dihasilkan dari aktivitas transportasi, industri, rokok, dari persampahan, baik akibat dekomposisi ataupun pembakaran, dan rumah tangga. Dampak dari pencemaran udara dapat menyebabkan penurunan kualitas udara, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap kesehatan manusia.

Pencemaran udara berbeda pada satu tempat dengan tempat lain karena adanya perbedaan kondisi pencahayaan, kelembaban, temperatur, angin serta curah hujan yang akan membawa pengaruh besar dalam penyebaran dan difusi pencemar udara yang diemisikan baik dalam skala lokal (kota tersebut) atau skala regional (kota dan sekitarnya). Pencemaran terjadi karena adanya beberapa faktor atau elemen pendukung terjadinya proses pencemaran. Elemen-elemen yang mendukung terjadinya proses pencemaran udara adalah adanya sumber bahan pencemar yang mengeluarkan emisi polutan, adanya interaksi bahan pencemar di atmosfer yang menyebabkan turunnya kualitas udara dan menimbulkan akibat negatif pada manusia dan lingkungan.

### **Jenis Bahan Pencemar Udara**

Ada beberapa jenis pencemaran udara, yaitu (Sunu, 2001):

1. Berdasarkan bentuk
  - a. Gas, adalah uap yang dihasilkan dari zat padat atau zat cair karena dipanaskan atau menguap sendiri. Contohnya: CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>.
  - b. Partikel, adalah suatu bentuk pencemaran udara yang berasal dari zarah-zarah kecil yang terdispersi ke udara, baik berupa padatan, cairan, maupun padatan dan cairan secara bersama-sama. Contohnya: debu, asap, kabut, dan lain-lain
2. Berdasarkan tempat
  - a. Pencemaran udara dalam ruang (*indoor air pollution*) yang disebut juga udara tidak bebas seperti di rumah, pabrik, bioskop, sekolah, rumah sakit, dan bangunan lainnya. Biasanya zat pencemarnya adalah asap rokok, asap yang terjadi di dapur tradisional ketika memasak, dan lain-lain.
  - b. Pencemaran udara luar ruang (*outdoor air pollution*) yang disebut juga udara bebas seperti asap dari industri maupun kendaraan bermotor.
3. Berdasarkan asalnya
  - a. Primer, adalah suatu bahan kimia yang ditambahkan langsung ke udara yang menyebabkan konsentrasinya meningkat dan membahayakan. Contohnya: CO<sub>2</sub>, yang meningkat di atas konsentrasi normal.
  - b. Sekunder, adalah senyawa kimia berbahaya yang timbul dari hasil reaksi antara zat polutan primer dengan komponen alamiah. Contohnya: *Peroxy Acetil Nitrat* (PAN)

### Parameter Pencemar Udara

- a. Parameter fisik :
  - a. Suhu
  - b. Kelembaban
  - c. Pencahayaan
  - d. Kebisingan
  - e. Debu → PM
- b. Parameter kimia :
  - a. Karbon Monoksida (CO)
  - b. Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>)
  - c. Sulfur oksida (SO<sub>x</sub>)
  - d. Nitrogen Oksida (NO<sub>x</sub>)
  - e. Belerang Oksida (SO<sub>x</sub>)
  - f. Hidrokarbon (HC)
  - g. Ozon (O<sub>3</sub>)

Udara Ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfer yang berada di dalam wilayah yuridiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhinya kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya (PP No. 41 Tahun 1999).

Terdapat banyak bahan-bahan atau zat-zat yang mencemari udara, namun yang paling banyak berpengaruh dalam pencemaran udara ambien adalah karbon monoksida, nitrogen oksida, sulfur oksida, hidro karbon, partikel dan lain-lain, yang secara bersamaan maupun sendiri-sendiri memiliki potensi bahaya bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Bahan-bahan atau zat-zat asing tersebut bersumber dari aktifitas alamiah maupun dari aktifitas manusia itu sendiri, seperti letusan gunung berapi, pembakaran bahan bakar fosil, aktifitas transportasi dan industri, dan lain-lain.

**Tabel 3. Baku Mutu Pencemaran Udara Ambien (PP No. 41 TAHUN 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara)**

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
1.	SO <sub>2</sub> (Sulfur Dioksida)	1 jam 24 jam 1 tahun	900 µg/Nm <sup>3</sup> 365 µg/Nm <sup>3</sup> 60 µg/Nm <sup>3</sup>
2.	CO (Karbon Monoksida)	1 jam 24 jam 1 tahun	30.000 µg/Nm <sup>3</sup> 10.000 µg/Nm <sup>3</sup>
3.	NO <sub>2</sub> (Nitrogen Dioksida)	1 jam 24 jam 1 tahun	400 µg/Nm <sup>3</sup> 150 µg/Nm <sup>3</sup> 100 µg/Nm <sup>3</sup>
4.	O <sub>3</sub> (Oksida)	1 jam 1 tahun	235 µg/Nm <sup>3</sup> 50 µg/Nm <sup>3</sup>
5.	HC (Hidro Karbon)	3 jam	160 µg/Nm <sup>3</sup>
6.	PM <sub>10</sub> (Partikel <10 mm)	24 jam	150 µg/Nm <sup>3</sup>

No	Parameter	Waktu Pengukuran	Baku Mutu
	PM2.5 (Partikel < 2.5 mm)	24 jam 1 tahun	65 µg/Nm <sup>3</sup> 15 µg/Nm <sup>3</sup>
7.	TSP (Debu)	24 jam	230 µg/Nm <sup>3</sup>
8.	Pb(Timah Hitam)	24 Jam 1 Jam	2 µg/Nm <sup>3</sup> 1 µg/Nm <sup>3</sup>
9.	<i>Dustfall</i> (Debu Jatuh)	30 Hari	10 Ton/Km <sup>2</sup> /Bulan (Pemukiman) 20 Ton/Km <sup>2</sup> /Bulan (Industri)
10.	Total Fluorides (as F)	24 Jam 90 Hari	3 ug/Nm <sup>3</sup> 0,5 ug/Nm <sup>3</sup>
11.	Fluor Indeks	30 Hari	40 ug/100 cm <sup>2</sup> dari kertas limed filter
12.	Khlorine dan Khlorine Dioksida	24 Jam	150 ug/Nm <sup>3</sup>
13.	Sulphat Indeks	30 Hari	1 mg SO <sub>3</sub> /100 cm <sup>3</sup> Dari <i>Lead</i> Peroksida

Saat ini Indeks standar kualitas udara yang dipergunakan secara resmi di Indonesia adalah Indek Standar Pencemar Udara (ISPU), hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP 45/MENLH / 1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara. Data Indeks Standar Pencemar Udara diperoleh dari pengoperasian Stasiun Pemantauan Kualitas Udara Ambien Otomatis. Sedangkan Parameter Indeks Standar Pencemar Udara meliputi:

1. Partikulat (PM<sub>10</sub>)
2. Karbon monooksida (CO)
3. Sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>).
4. Nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>).
5. Ozon (O<sub>3</sub>)

**Tabel 4 Indeks Standar Pencemar Udara**

ISPU	Pencemaran Udara Level	Dampak Kesehatan
0 - 50	<b>Baik</b>	tidak memberikan dampak bagi kesehatan manusia atau hewan.
51 - 100	<b>Sedang</b>	tidak berpengaruh pada kesehatan manusia ataupun hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang peka.
101 - 199	<b>Tidak Sehat</b>	bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang peka atau dapat menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika.
200 - 299	<b>Sangat Tidak Sehat</b>	kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi yang terpapar.
300 - 500	<b>Berbahaya</b>	kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi (misalnya iritasi mata, batuk, dahak dan sakit tenggorokan).

**Tabel 5 Persyaratan Baku Mutu Kualitas Udara Dalam Ruang Rumah  
(Peraturan Menteri Kesehatan No.1077 Tahun 2011 Tentang Pedoman  
Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah)**

**Persyaratan Fisik**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Yang Diperkirakan
1.	Suhu	°C	18 - 30
2.	Pencahayaan	Lux	Minimal 60
3.	Kelembaban	% Rh	40 - 60
4.	Laju Ventilasi	m/dtk	0,15 – 0,25
5.	PM <sub>2,5</sub>	µg/m <sup>3</sup>	35 dalam 24 jam
6.	PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	≤ 70 dalam 24 jam

**Persyaratan Kimia**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimal Yang Diperkirakan	Keterangan
1.	Sulfur dioksida (SO <sub>2</sub> )	ppm	0,1	24 jam
2.	Nitrogen dioksida (NO <sub>2</sub> )	ppm	0,04	24 jam
3.	Carbon monoksida (CO)	ppm	9,00	8 jam
4.	Carbodioksida (CO <sub>2</sub> )	ppm	1000	8 jam
5.	Timbal (Pb)	µg/m <sup>3</sup>	1,5	15 menit
6.	Asbes	serat/ ml	5	Panjang serat 5µ
7.	Formaldehid (HCHO)	ppm	0,1	30 menit
8.	Volatile Organic Compound (VOC)	ppm	3	8 jam
9.	Environmental Tobacco Smoke (ETS)	µg/m <sup>3</sup>	35	24 jam

**Persyaratan Kontaminan Biologi**

No	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimal
1.	Jamur	CFU/m <sup>3</sup>	0 CFU/m <sup>3</sup>
2.	Bakteri patogen	CFU/m <sup>3</sup>	0 CFU/m <sup>3</sup>
3.	Angka kuman	CFU/m <sup>3</sup>	< 700 CFU/m <sup>3</sup>

**Catatan :**

- CFU= *Coloni Form Unit*
- Bakteri patogen yang harus diperiksa : *Legionela*, *Streptococcus aureus*, *Clostridium* dan bakteri patogen lain bila diperlukan

Baku mutu udara emisi adalah batas kadar yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar untuk dikeluarkan dari sumber pencemaran ke udara, sehingga tidak mengakibatkan dilampauinya baku mutu udara ambien. Semua kegiatan yang membuang limbah gas ke udara ditetapkan mutu emisinya dalam pengertian mutu emisi dari limbah gas yang dibuang ke

udara tidak melampaui baku mutu udara emisi yang telah ditetapkan serta tidak menyebabkan turunnya kualitas udara.

**Tabel 6 Persyaratan Minimum Kualitas Fisik Udara dalam Ruang  
Perkantoran (PerMenKes RI No. 48 Tahun 2016 Tentang Standar Kesehatan  
dan Keselamatan Kerja Perkantoran)**

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Metode	Keterangan
<b>A. Fisik</b>				
<b>Kebisingan</b> a. Ruang kantor (umum/ terbuka) b. Ruang kantor (pribadi) c. Ruang umum& kantin d. Ruang pertemuan & rapat	dBA	55-65 50-55 65-75 65 - 75	<i>Direct Reading</i>	Batas minimum & maksimum
<b>Pencahayaan</b> a. Ruang kerja b. Ruang gambar c. Resepsionis d. Ruang arsip e. Ruang rapat f. Ruang makan	Lux	300 750 300 150 300 250	<i>Direct Reading</i>	Batas Minimum
<b>Suhu</b> a. Ruang kerja b. Lobi & Koridor	C	23-26°C 23-28°C	<i>Direct Reading</i>	Batas minimum&maksimum
<b>Kelembaban</b> a. Ruang Kerja b. Lobi & Koridor	%	40-60% 30-70%	Direct Reading	
<b>B. Kimia :</b>				
Oksigen (O <sub>2</sub> )	%	19,5-22,0	<i>Direct Reading</i>	Batas minimum & maksimum
Karbon Monoksida (CO)	ppm/8 jam	10,0	<i>NDIR, electrotechnical</i>	Batas maksimum
Karbon Dioksida (CO <sub>2</sub> )	ppm	1000	<i>Direct Reading</i>	Batas maksimum
<i>Volatile Organic Compounds</i> (VOCs)	ppm	3	<i>Direct Reading</i>	Batas Maksimum
Formaldehid	ppm	0,1	<i>Gas Chromatography</i>	Batas Maksimum
Ozon	ppm	0,5	<i>Direct Reading</i>	Batas Maksimum
Debu Respirabel (PM <sub>10</sub> )	Mg/m <sup>3</sup>	0,15	Gravimetri	Batas maksimum
Asbes bebas	f/cc	0,1	PCM	Batas maksimum
<b>C. Mikrobiologi :</b>				
Angka mikroorganisme	Koloni/m <sup>3</sup>	700	cfu/m <sup>3</sup>	Batas maksimum
Angka kapang Jamur	Koloni/m <sup>3</sup>	1000	cfu/m <sup>3</sup>	Batas maksimum



## A. MONITOR KUALITAS UDARA DALAM RUANGAN (MODEL 7575)

### Alat Ukur



**Gambar 10: Q-Trak Indoor Air Quality Monitor**

### Identifikasi Alat

Hati-hati pada saat membuka bungkus alat dan assures dari box. *Check* satu persatu bagian tersebut dari lis komponen dibawah. Jika ada yang hilang dan rusak, beritahu TSI segera.

1. *Carrying case*
2. *Instrument (7575-X)*
3. Kabel USB
4. TrakPro CD-ROOM dengan *software* analisis data
5. AC adapter

### **Supplying Power Pada Q-Trak Model 7575 IAQ Monitor**

Pada Monitor model 7575-Q-Trak Indoor Air Quality (IAQ) dapat diisi daya dengan 2 cara yaitu : 4 baterai AA atau menggunakan AC Adapter

### **Install Baterai**

1. Masukkan 4 baterai AA sebagai indikasi diagram berlokasi didalam kompartemen baterai.
2. Untuk mengoperasikan model 7575 dapat menggunakan alkaline atau baterai isi ulang NiMH.
3. Penggunaan alkaline lebih boros jika baterai NiMH juga digunakan.
4. Jika baterai NiMH digunakan DIP harus diganti. *Carbon-zinc* baterai tidak direkomendasikan karena berbahaya

### Dip Switch Setting

Untuk mengakses ke mode DIP, keluarkan isi baterai. Di dalam tempat baterai tersebut terdapat jendela single DIP. Tabel dibawah menunjukkan cara mematikan alat.

**Perhatian :** Pastikan bahwa daya mati sebelum mengganti kepada metode DIP

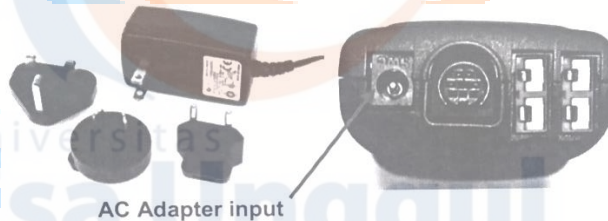
Switch	Fungsi	Settings
1	NiMH	Off : baterai alkaline On : Baterai isi ulang NiMH



**Warning :** Jangan mencoba untuk mengisi daya baterai

### Penggunaan AC adapter

AC Adapter dapat digunakan untuk daya alat atau untuk mengisi ulang baterai NiMH. Jika DIP di ganti menggunakan Alkaline, dan adaptor AC terhubung, kemudian baterai akan mati dan monitor akan nyala menggunakan adaptor AC. Pastikan voltase dan frekuensinya tersedia, yang ditandai dibelakang adaptor AC.



### Penghubung IAQ atau Ventilation Alat deteksi

Ventilasi dan IAQ mempunyai bentuk "D" yang terhubung dari dasar monitor 7575. ini akan memastikan alat deteksi terhubung dengan benar dan tetap demikian selama digunakan. Hubungkan dan lihat pada tampilan **DISPLAY SETUP** untuk memastikan nilai yang diinginkan.



### Optional *Telescoping* Pengukuran *Thermoanemometer*

Pengukuran *telescoping* terdiri dari kecepatan, suhu dan sensor kelembaban. Ketika menggunakannya, pastikan bahwa jendela sensor menghadap ke depan

#### Note

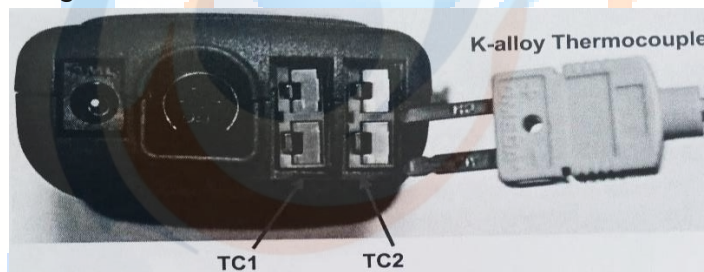
Untuk pengukuran kelembaban dan suhu, pastikan setidaknya 7,5cm sensor suhu dan kelembaban masih mengalir udara.

### *Thermocouple Ports*

Pada seri 7575 termasuk dua *thermocouple port* pada monitor. Beberapa *K-Alloy Thermocouple* dengan mini connector. Lihat **Display Setup** untuk *Setting* pembacaan suhu dapat di lihat sebagai TC1, TC2 atau TC1-TC2.

### *Penghubung Thermocouples*

K-alloy thermocouple dengan mini *connector* memiliki satu terminal penghubung lebih lebar dari yang lainnya. Terminal yang lebih lebar dihubungkan dibagian bawah TC1 atau TC2



**Peringatan :** *thermocouple* dari TSI memiliki pembungkus metal dan kawat. Jika salah dalam persyaratan tersebut maka akan salah dalam pembacaan, *shock electrical* atau bahaya api

Peringatan : jangan gunakan instrumen atau alat deteksi dekat sumber tegangan karena berbahaya cedera serius dapat terjadi

### Menghubungkan Pilihan *Bluetooth Portable* Dengan Printer


1. Untuk menghubungkan *Bluetooth* printer pada alat 7575, hidupkan unit dan printer.
2. Kemudian tekan **menu**. Dari **menu** gunakan tanda ▲ dan ▼ untuk melihat **Bluetooth functions** dan tekan tanda ←
3. Temukan **Discover Devices** dan tekan tanda ←. Jika TSI *Bluetooth-printers* lainnya berada dalam lingkup kemudian matikan. Alat 7575 akan mencari *Bluetooth* yang tersedia.


4. Untuk informasi lainnya, silakan lihat aplikasi TSI Note TSI-150.

### Menghubungkan ke computer

Menghubungkan ke computer menggunakan kabel USB untuk mendownload data yang tersimpan.









Peringatan	
	simbol ini digunakan untuk menunjukkan bahwa <i>port</i> data model 7575 tidak dimaksudkan untuk koneksi ke jaringan telekomunikasi publik. hubungkan port data USB hanya ke port USB lain pada perangkat komputasi yang bersertifikat keamanan

	perlindungan yang diberikan oleh instrumen dapat terganggu jika digunakan dengan cara selain yang ditentukan dalam buku petunjuk ini
--	--

### CARA KERJA



**Tabel 7. Fungsi tombol**


<b>On/Off</b>	Tekan tombol <b>ON/OFF</b> pada alat Model 7575. Selama hidup tampilan yang akan muncul: <i>Model Number, Serial Number, dan Software Revision</i> . Untuk mematikan instrument tekan tombol <b>ON/OFF</b> selama 3 detik. Instrument akan menghitung (OFF2, OFF1, OFF). Jika adapter AC terhubung, baterai dan tombol <b>ON/OFF</b> akan mati. Jika tombol ON/OFF di tekan ketika AC Adapter terhubung, alat akan menginstruksikan untu “ mencabut alat kemudian matikan”. Untuk menghidupkan kembali, sambungkan adaptor AC atau tekan tombol <b>ON/OFF</b>
	Tekan atau scroll pilihan pada pengaturan. Tekan tombol  Secara bersamaan maka akan mengunci tombol untuk mencegah penyesuaian yang tidak sah terhadap instrumens. Untuk membuka kuncinya, tekan  secara bersamaan.
<b>Tombol Enter</b> (  )	Tekan untuk menerima menu pilihan, tekan <b>START</b> atau <b>STOP</b> data <i>logging</i> ketika pada mode <i>Continuous Key</i>
<b>Panah</b> (  atau  ) dan menu lainnya	Tekan tanda panah kemudian ganti pilihan pada parameter pengaturan. Tekan pilihan menu untuk memilih pilihan Menu, dengan <i>Display Setup, Setting, Flow Set up, VOC Set Up, Actual/Std Setup, Data Logging, Zero CO, Applications, Calibrations, and Bluetooth Functions</i> .

### Istilah Umum

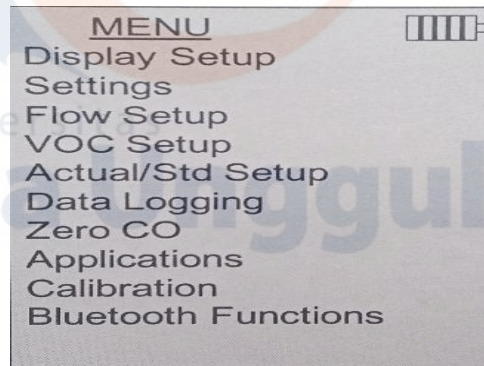
Pada panduan ini ada beberapa istilah yang digunakan pada tempat yang berbeda. Berikut ada ringkasan penjelasan dari istilah tersebut

<b>Sample</b>	Terdiri dari penilaian parameter yang tersimpan pada waktu yang bersamaan
<b>Test ID</b>	Bagian dari <i>group sample</i> . Statistik (Rata-rata, minimum, maksimum dan perhitungan) dikalkulasikan pada masing-masing <i>test id</i> . Angka maksimum pada test id adalah 100
<b>Time Constant</b>	Pada Time Constant merupakan periode rata-rata. Digunakan untuk mengurangi tampilan. Jika anda mengalami aliran yang berfluktuasi. Tampilan akan terupdate setiap detik, tapi pada tampilan akan terbaca rata-rata. Sebagai contoh, jika waktu konstan 10 detik, tampilan akan terupdate setiap detik, tapi tampilan akan terbaca rata-rata setiap 10 detik.
<b>Log Interval</b>	Pada logging interval pada period dimana alat akan merata0rata <i>sample</i> log. Sebagai contoh, jika logging interval di set pada 30 menit, masing-masing <i>sample</i> akan dirata-rata setelah 30 menit
<b>Test Length</b>	Waktu ini dimana data akan di log pada “ <i>continuos-time</i> ” mode data log

### Menu

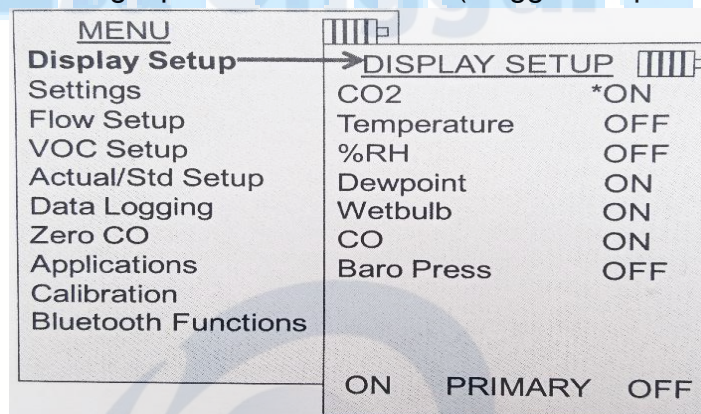
1. Pada struktur menu disusun untuk memudahkan memberi petunjuk dan menggunakan pengaturan alat pada tanda panah dan  tombol.
2. Untuk keluar dari menu atau pilihan menu, tekan tombol **ESC**.
3. Untuk mengakses pilihan **Menu**, tekan pilihan **Menu**

- Untuk memilih parameter, gunakan tanda panah untuk memilih dan tekan tombol ←



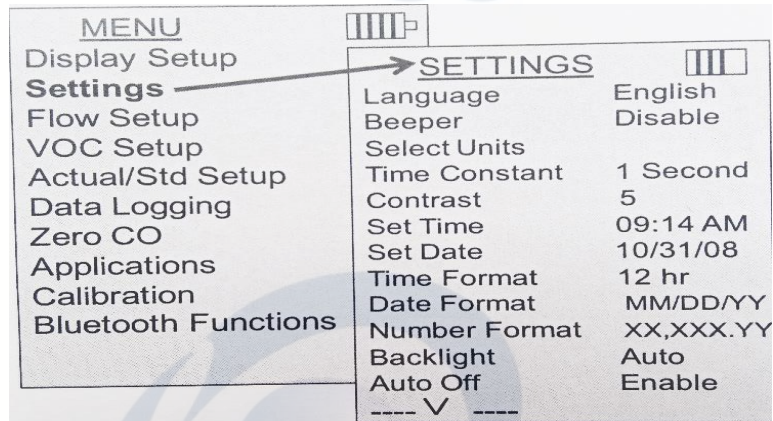
### Pengaturan Tampilan (Display Setup)

- Menu pengaturan adalah menu dimana kita bisa mengatur parameter sesuai keinginan agar bias ditunjukkan pada tampilan layar.
- Dengan parameter yang di *highlight* kamu bias menggunakan tombol **ON** untuk menunjukkan instrument pada layar atau tekan tombol **OFF** untuk mematikan parameter.
- Gunakan tombol **PRIMARY** untuk menunjukkan parameter pada layar agar tampilan lebih besar.
- Total parameter ada 5 dapat ditunjukkan pada layar, 1 utama (huruf besar) dan 4 kedua.
- Parameter ditunjukkan pada menu tampilan **Display Setup** tergantung pada jenis alat deteksi yang terhubung saat ini.
- Bila diatur ke **PRIMARY**, pengukuran akan pengukuran akan menjadi *font* besar pada tampilan
- Bila diatur ke **ON**, pengukuran akan menunjukkan pengukuran akan ditampilkan sebagai parameter sekunder (hingga 4 dapat ditampilkan)



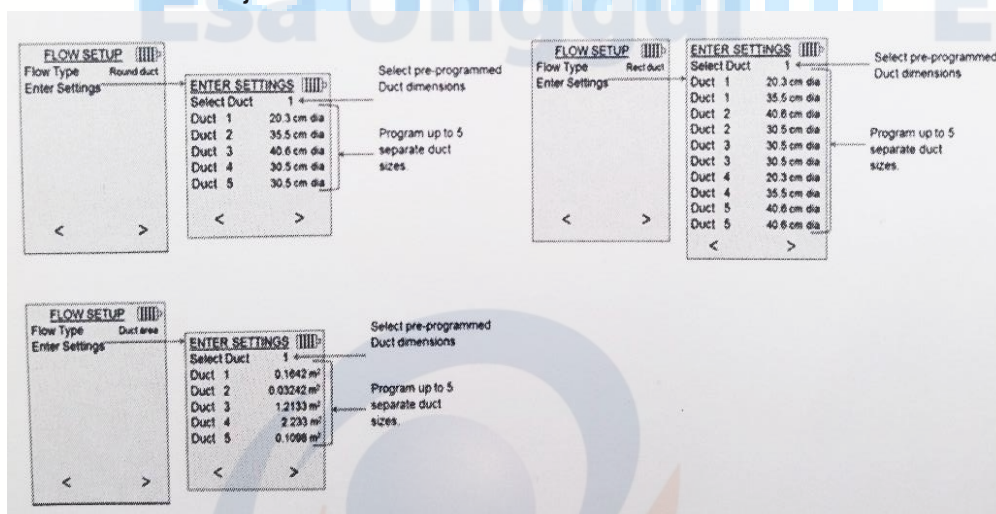
## PENGATURAN

1. Menu pengaturan adalah tempat Anda dapat mengatur pengaturan umum. Terdiri dari bahasa, *Beeper*, menu pilihan, waktu, kontras, pengaturan waktu, pengaturan tanggal, format waktu, format tanggal, format angka, *backlight*, dan *auto OFF*.
2. Gunakan ◀ atau ▶ untuk memilih pilihan ▼ dan ▲ atau untuk mengganti pengaturan pada setiap pilihannya. Kemudian tekan tombol ← untuk menerima pengaturan.

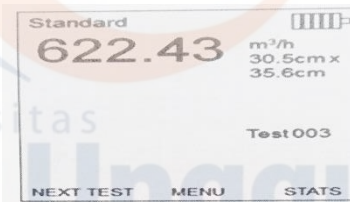


## Flow Set Up

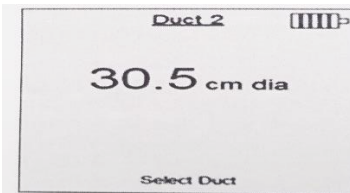
1. Pada *flow set up*, terdapat 5 tipe: *Round Duct*, *Rectangle Duct*, *Duct Area*, *Horn* dan *Air Cone*.
2. Gunakan ◀ atau ▶ untuk memindahkan tipe kemudian tekan tombol ← untuk mendapatkan tipe yang diinginkan.
3. Untuk mengganti nilai, *highlight* pilihan **Enter Setting** dan tekan tombol ← hingga 5 *chanel* persegi panjang, 5 *chanel* bulat, dan 5 *area chanel* dapat diprogram sebelumnya untuk penggunaan cepat di lokasi kerja



1. Ketika aliran diatur sebagai pengukuran utama dalam menu tampilan pengaturan, dimensi saluran juga akan ditampilkan:



2. saat mengukur aliran sebagai pengukuran utama, parameter dapat dengan cepat diubah dengan menekan ▲ atau ▼

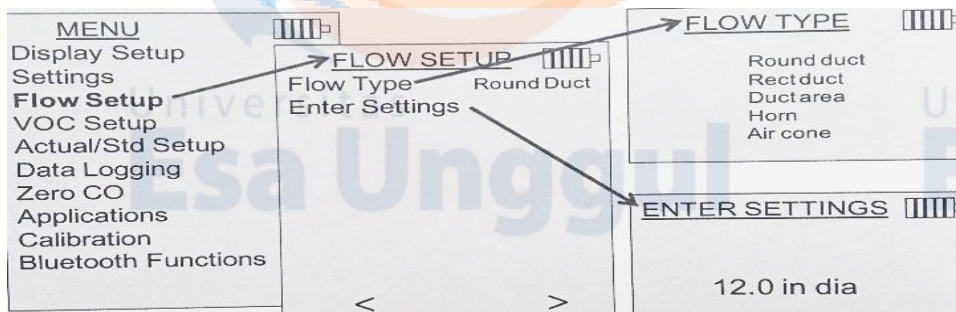


2. lakukan penyesuaian dengan ▲ atau ▼ kemudian tekan ← untuk menerima, atau enter **Select Duct** menu untuk memilih dimensi program yang berbeda.

**Menu**

Membuat cabang angka. Misalnya, 100 mengacu pada model angka AM 100, hanya model angka yang dapat digunakan pada fungsi ini: AM 100, AM 300, AM 600, dan AM 1200. Jika angka sudah dipilih, *instrument* akan kembali. jika nomor model tanduk dipilih, instrumen akan kembali ke mode pengukuran dan menggunakan kurva yang telah diprogram untuk menghitung laju aliran dari kecepatan saat menggunakan alat deteksi *thermoanemometer*.

Lubang udara udara untuk model 995 *rotating vane anemometer an air cone kit* p/n 801749



### Pengaturan VOC

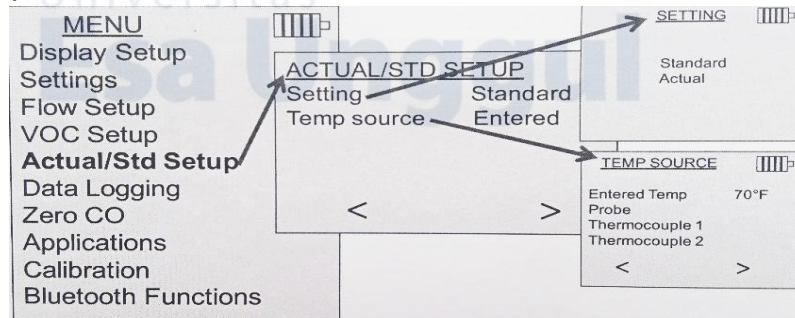
Item menu ini berlaku untuk alat deteksi TSI yang mengukur senyawa organik volatil (VOC). Lihat manual dengan model alat deteksi VOC 984, 985, 986, dan 987 untuk informasi tentang penggunaan dan pengaturan.

### Pengaturan Aktual/Standar

1. Pilih pengukuran dan parameter aktual / standar dalam menu pengaturan *in the Act/ std.* model 7575.



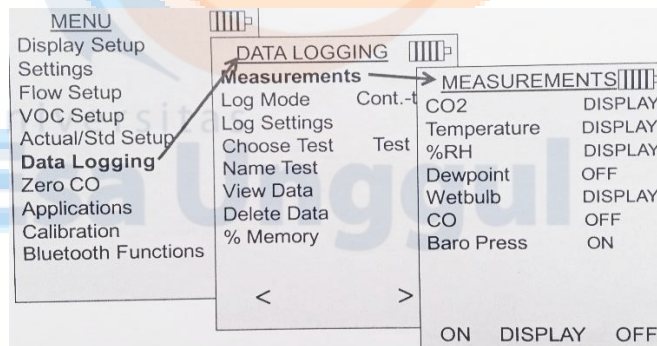
2. Pengukuran tekanan barometrik aktual secara manual atau diambil dari alat deteksi yang mengukur suhu (hubungkan alat deteksi atau termokopel).
3. Untuk informasi selanjutnya pada kondisi standard an actual, mengacu pada aplikasi note TSI-109



## DATA LOGGING

### Pengukuran

1. Pengukuran yang akan dicatat ke memori dimana hasilnya tidak tergantung pada pengukuran pada layar, dan karenanya harus dipilih → di bawah pencatatan data
2. Pengukuran ketika diatur ke **ON**, pengukuran akan dicatat ke memori ketika diatur ke tampilan, pengukuran akan dicatat ke memori jika terlihat di layar yang sedang running ketika diatur ke off, pengukuran tidak akan dicatat ke memori



### Log Mode/Log Setting

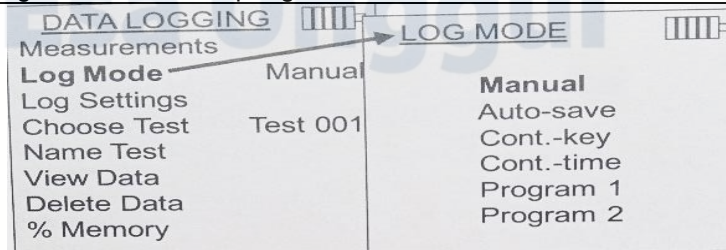
7575 dapat diprogram untuk menyimpan pengukuran ke memori dalam beberapa format logging yang berbeda:

- a. Manual
- b. Auto save
- c. Cont-key
- d. Cont time
- e. Program 1
- f. Program 2

### a. Manual Logging

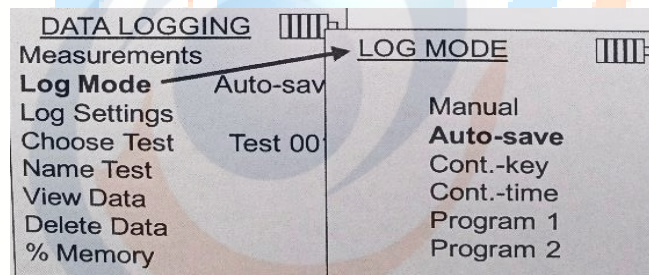
Mode manual tidak secara otomatis menyimpan data, tetapi sebaliknya meminta pengguna untuk menyimpan sampel atau **esc** untuk tidak menyimpan. untuk mulai masuk, tekan tombol ←

**Catatan**  
untuk menyesuaikan periode rata-rata untuk sampel, ubah konstanta waktu (naik atau turun dalam detik) yang terletak di menu pengaturan

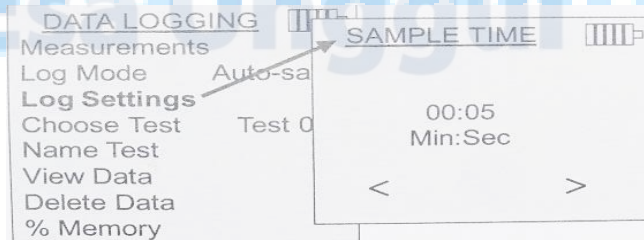


### b. Auto Save Logging

1. Dalam *mode auto save logging*, sampel pengguna secara otomatis dicatat ke memori pada akhir periode pengambilan sampel. untuk mulai masuk, tekan tombol ←

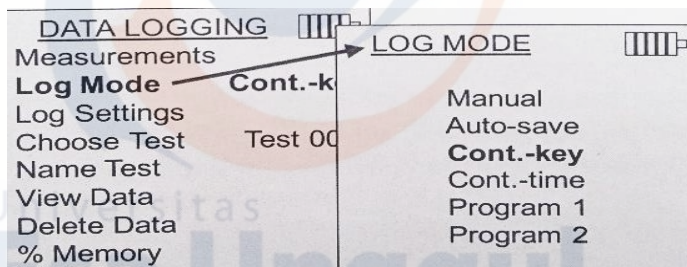


2. Ketika diatur ke simpan otomatis, waktu sampel dapat disesuaikan. waktu sampel adalah periode waktu di mana sampel akan dirata-ratakan.

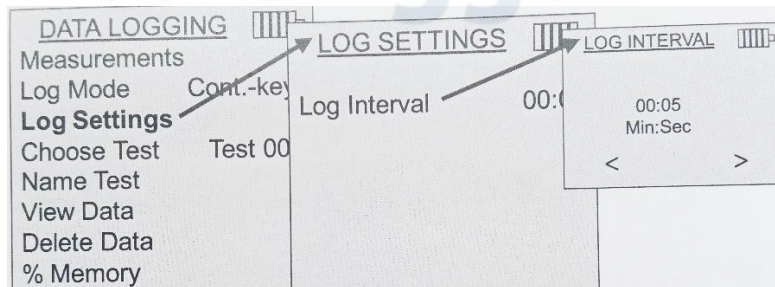


### c. Cont-Key Logging

1. Dalam *mode Cont-Key Logging*, pengguna mulai masuk dengan menekan tombol. instrumen akan terus masuk hingga tombol ditekan kembali.



2. Ketika di set ke **Cont-Key**, interval log dapat disesuaikan.

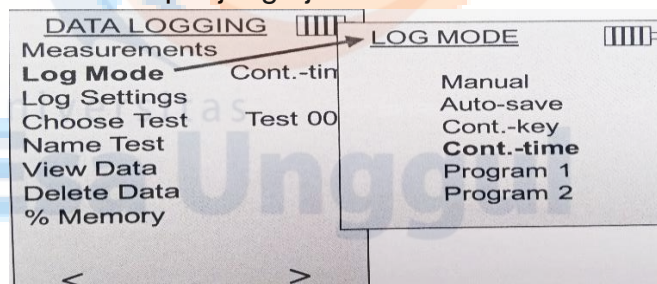


**Catatan**

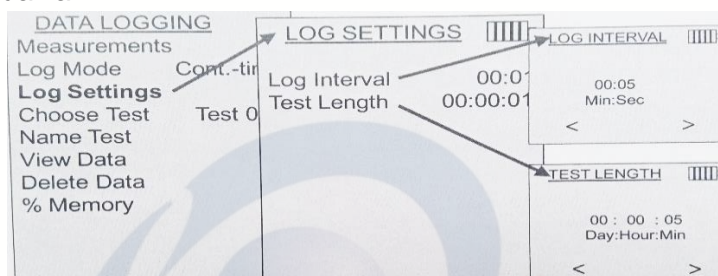
menekan tombol ▲ ▼ secara bersamaan akan mengunci keypad untuk mencegah penyesuaian yang tidak sah pada instrumen selama logging yang tidak dijaga. Simbol "**lock**" akan muncul di layar. untuk membuka kunci tombol, tekan ▲ ▼ tombol secara bersamaan. simbol "**lock**" akan hilang

#### d. **Cont-Time Logging**

1. Dalam mode lanjutan, penggunaan mulai membaca dengan menekan tombol. instrumen akan terus mengambil sampel hingga waktu yang ditentukan dalam "panjang uji"



2. Ketika diatur ke waktu kontur, interval *log* dan panjang tes dapat disesuaikan.

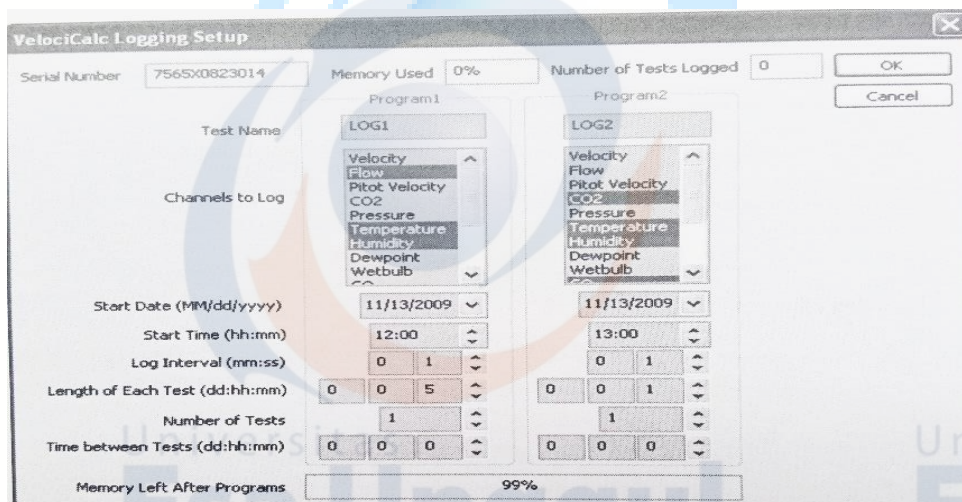
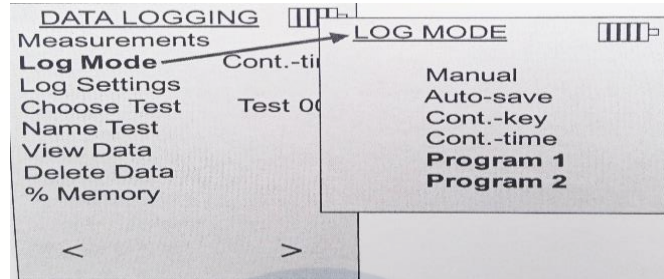


**Catatan**

menekan tombol ▲▼ secara bersamaan akan mengunci keypad untuk mencegah penyesuaian yang tidak sah pada instrumen selama *logging* yang tidak dijaga. Simbol "lock" akan muncul di layar. untuk membuka kunci tombol, tekan ▲▼ tombol secara bersamaan. simbol "lock" akan hilang

#### e. Program 1 Dan Program 2

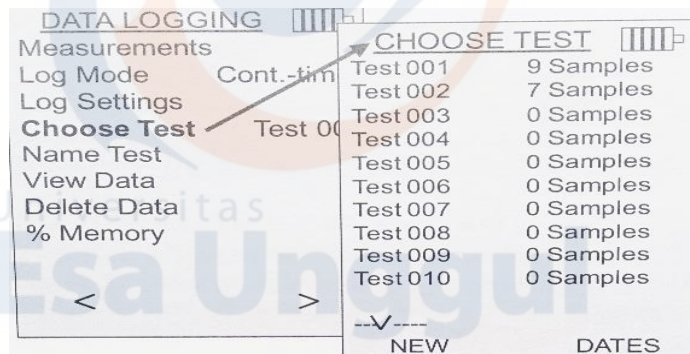
Program 1 dan program 2 adalah program pengaturan pencatatan data yang disesuaikan. pengaturannya dilakukan menggunakan Software Analisis Data TrakPro™ TSI.




Untuk informasi lebih lanjut, lihat Panduan Pengguna Perangkat Lunak Analisis Data TrakPro yang dapat ditemukan di CD Perangkat Lunak TrakPro yang disertakan dengan 7575.

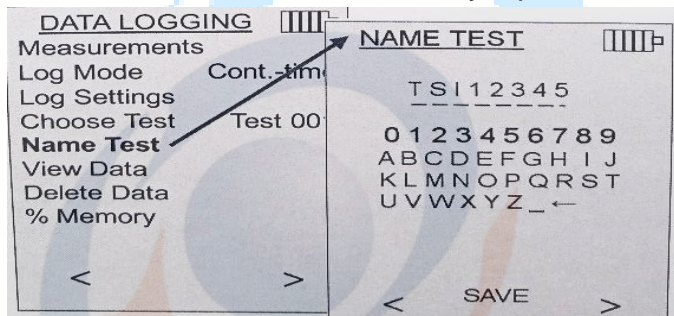
#### Pilihan Test

1. ID uji Terdiri dari sekelompok sampel yang digunakan untuk menentukan statistik (rata-rata, minimum, dan maksimum) aplikasi pengukuran. 7575 dapat menyimpan 26.500+ sampel dan 100 ID uji (satu sampel dapat berisi empat belas jenis pengukuran). contoh: setiap saluran akan memiliki ID Uji sendiri yang terdiri dari beberapa sampel.
2. Tekan **New** ke ID tes yang tersedia berikutnya. Tekan **Dates** untuk mencantumkan tanggal pengujian dilakukan.



### Nama Test

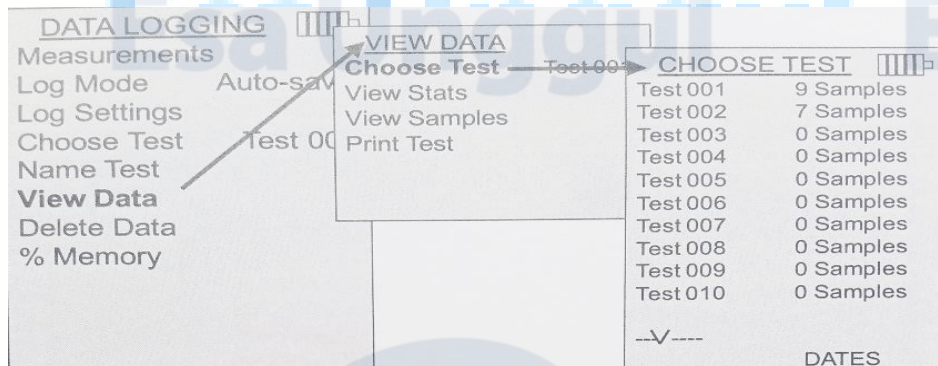
Opsi ini memungkinkan untuk menyesuaikan nama ID uji menggunakan maksimum 8 karakter. gunakan tombol panah untuk memindahkan kursor ke lokasi yang diinginkan, tekan  untuk menerima. ulangi sampai nama yang diinginkan muncul. tekan **Save** untuk menyimpan nama ID khusus.



### VIEW DATA

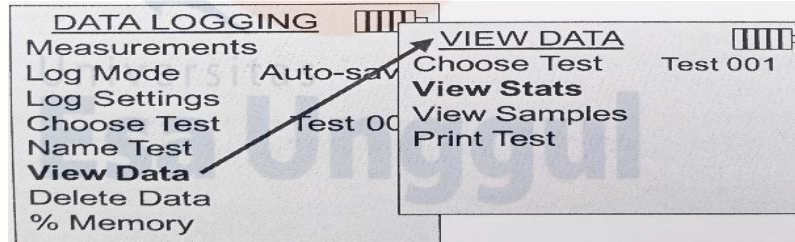
#### Choose Test

Untuk melihat data yang tersimpan, pertama-tama pilih ID uji yang berisi data yang akan dipanggil kembali. ini dilakukan di menu "Choose Test".

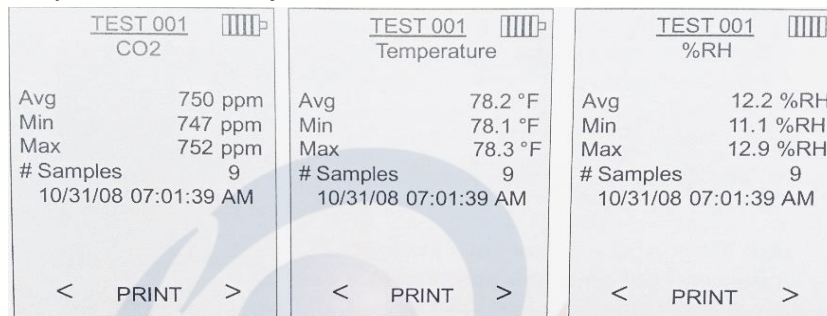


### View Stats

1. Menampilkan hasil statistik (rata-rata, minimal, dan maksimum) dari ID tes yang dipilih dan jumlah sampel, tanggal dan waktu sampel diambil



2. gunakan tombol ◀ atau ▶ untuk nilai semua parameter pengukuran yang disimpan dalam ID uji.



3. contoh: test 001 memiliki 9 sampel, masing-masing sampel terdiri dari tekanan, suhu, dan pembacaan kelembaban relatif. menggunakan tombol > atau < untuk melihat nilai setiap parameter pengukuran.
4. Alat 7575 dapat mengirim data ke alat model 8934 dengan menghubungkan printer nirkabel atau PC yang mampu menghubungkan dengan *bluetooth*.

### Lihat Contoh berikut:




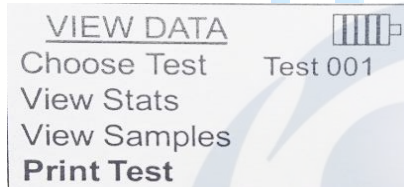
1. Gunakan ◀ dan ▶ untuk melihat *sample* dari semua penilaian parameter yang disimpan di *Test ID*.

TEST 001		TEST 001		TEST 001	
Velocity		Temperature		%rh	
Sample 1	218 ft/min	Sample 1	73.5 °F	Sample 1	15.1%rh
Sample 2	280 ft/min	Sample 2	73.7 °F	Sample 2	14.2%rh
Sample 3	316 ft/min	Sample 3	73.8 °F	Sample 3	13.8%rh
Sample 4	399 ft/min	Sample 4	73.8 °F	Sample 4	13.8%rh
Sample 5	188 ft/min	Sample 5	73.6 °F	Sample 5	13.5%rh
Sample 6	306 ft/min	Sample 6	73.6 °F	Sample 6	13.6%rh
Sample 7	313 ft/min	Sample 7	73.5 °F	Sample 7	13.6%rh
Sample 8	294 ft/min	Sample 8	73.4 °F	Sample 8	13.5%rh
Sample 9	309 ft/min	Sample 9	73.4 °F	Sample 9	13.5%rh
<	PRINT >	<	PRINT >	<	PRINT >

- Alat 7575 dapat mengirim data ke alat model 8934 dengan menghubungkan printer nirkabel atau PC yang mampu mengubungkan dengan *bluetooth*.

### Uji Coba Print

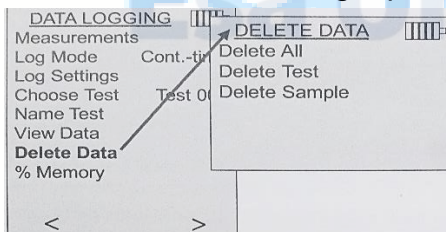
- Tekan tanda  untuk mencetak semua data dan *sample* pada *Test ID*.



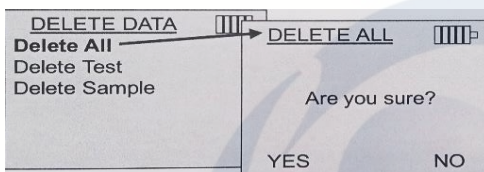
- Alat 7575 dapat mengirim data ke alat model 8934 dengan menghubungkan printer nirkabel atau PC yang mampu mengubungkan dengan *bluetooth*.
- Untuk informasi lebih lanjut tentang menghubungkan ke *bluetooth*, lihat [aplikasi TSI note TSI-150](#).

### Menghapus Data

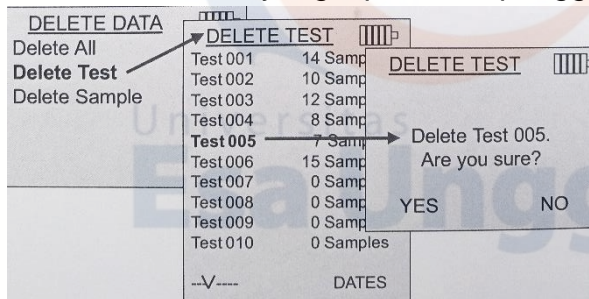
- Gunakan ini untuk menghapus semua data, hapus *test* atau *sample*



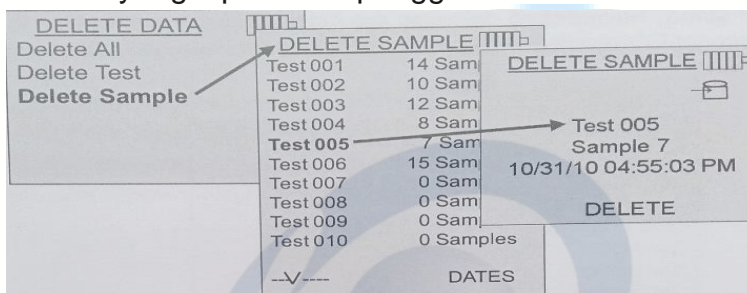
- Hapus semua dengan membersihkan tempat penyimpanan data di semua *Test ID*'s



3. **DELETE ALL** akan membersihkan tempat penyimpanan data pada individual Test ID yang dipilih oleh pengguna.

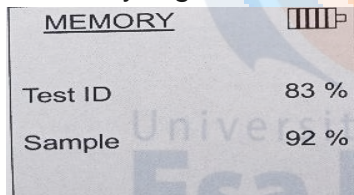


4. **Delete Sample** akan menghapus semua *sample* terakhir pada individual Test ID yang dipilih oleh pengguna



5. **%Memori**

Pada pilihan ini akan menampilkan memori yang masih tersedia, **Delete all**, dibawah **Delete all**, akan membersihkan memori dan me reset memori yang tersedia hingga 100%





**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

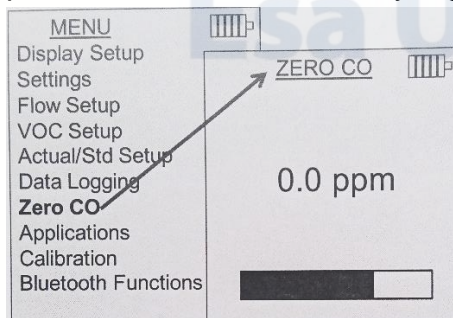
( )

( )

## B. PENGUKURAN CARBON MONOKSIDA (CO)

### Alat : ZERO CO

Item menu ini berlaku untuk alat deteksi TSI Model 982 yang dapat mengukur karbon monoksida (CO). angka Nol CO akan tetap dibaca nol CO yang mungkin telah hilang. Inisiasi fungsi nol CO akan ditampilkan pada saat pembacaan CO dan waktu yang tersisa.



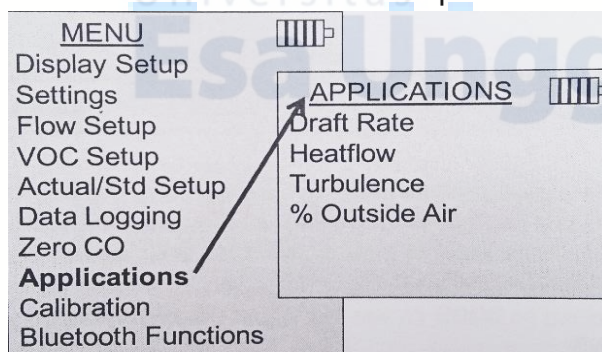
### Catatan

Fungsi nol CO harus dilakukan di area di mana tidak ada pembakaran yang terjadi yang dapat memengaruhi zeroing sensor

### Aplikasi

Opsi menu ini mencakup protokol pengukuran khusus yang digunakan untuk melakukan berbagai tes atau investigasi. Anda dapat memilih *Draft Rate*, *Heat flow*, *turbulensi*, dan % udara luar di menu aplikasi ini. untuk informasi lebih lanjut tentang aplikasi ini, lihat informasi berikut:

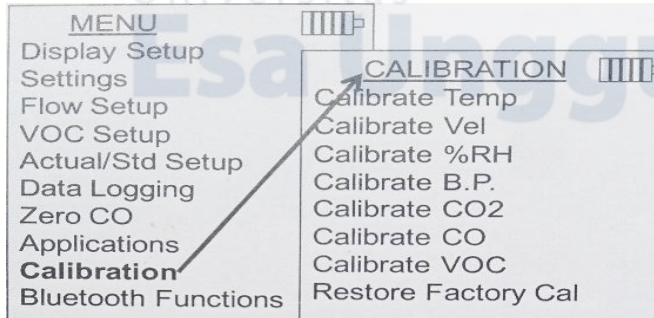
1. *Draft rate*: catatan aplikasi TSI-142
2. *Heat Flow*: aplikasi Note TSI-142
3. *Intensitas turbulans*: Catatan Aplikasi TSI-141
4. *Persen Udara Luar*: Catatan Aplikasi TSI-138



### Kalibrasi

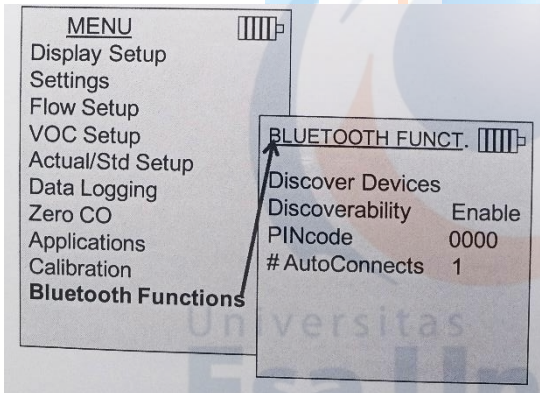
1. Pada menu kalibrasi mencantumkan parameter pengukuran yang dapat disesuaikan di lapangan.

2. Alat deteksi yang dapat dilepas yang sesuai dihubungkan pada model 7575 sebelum dilakukan kalibrasi lapangan kecuali untuk kalibrasi tekanan dan tekanan barometric.
3. Informasi lebih lanjut untuk informasi lebih lanjut tentang melakukan kalibrasi lapangan, lihat catatan aplikasi TSI TSI-146



### Fungsi *Bluetooth*

Model Q-Trak 7575 berisi menu fungsi bluetooth yang digunakan untuk menyesuaikan parameter untuk membantu dengan koneksi nirkabel ke perangkat lain



### Menemukan Perangkat Lain

Memulai proses bluetooth untuk menemukan perangkat lain dari Q-Trak Model 7575.

### *Discoverability*

Menjelaskan apakah perangkat lain dapat menemukan Model Q-Trak 7575.

<b>Disable</b>	Instrumen tidak dapat ditemukan oleh perangkat lain
<b>Temporary</b>	memungkinkan instrument sampai ditemukan pasangan perangkat lain dengannya atau sampai kekuatan instrumen dimatikan dan dihidupkan kembali.
<b>Enable</b>	instrumen dapat ditemukan tanpa batas

### **Kode PIN**

Kode pin adalah kunci keamanan untuk dimasukkan ke dalam komputer jika diminta. kode *default* pabrik adalah **0000**

**Catatan:** kode PIN harus disetel ke **0000** agar dapat menggunakan printer 8934

### **#AutoConnects**

1. Menentukan berapa kali instrument yang akan dicoba untuk dipasang kembali ke perangkat setelah daya dihidupkan. untuk opsi ini, pengaturan dapat ditemukan instrumen harus diaktifkan.
2. Atur waktu 0 sampai 5 untuk informasi lebih lanjut tentang koneksi bluetooth, lihat [aplikasi TSI note TSI-150](#)

### **Mencetak Data Menggunakan *Portable Printer***

1. untuk mencetak data yang dicatat, pertama masuk ke menu **DATA LOGGING**.
2. Kemudian, gunakan item **CHOOSE TEST** untuk memilih data yang akan dicetak.
3. Setelah tes dipilih, gunakan **VIEW STATS** dan **VIEW SAMPLES** untuk memilih statistik atau titik data individual untuk dilihat dan dicetak.
4. Setelah memilih **VIEW STATS** atau **VIEW SAMPLES**, tekan tombol **PRINT** untuk mencetak data

### **SOFTWARE ANALISIS DATA TrakPro™**

1. Model Q-Trak 7575 dilengkapi dengan perangkat lunak khusus yang disebut perangkat lunak analisis data TrakPro, yang dirancang untuk memberi fleksibilitas dan daya maksimum.
2. Ikuti instruksi pada label perangkat lunak TrakPro untuk menginstal perangkat lunak di komputer Anda. Perangkat lunak TrakPro berisi Fungsi Bantuan yang sangat komprehensif. Utilitas ini menyediakan semua informasi yang diperlukan untuk memandu Anda dalam semua aspek operasi perangkat lunak. perangkat lunak dikirim pada CD ROOM. Pembaruan tersedia dari situs web TSI di <http://www.tsi.com/SoftwareDownloads>
3. untuk mengunduh data dari model 7575, sambungkan kabel USB ke komputer yang disediakan dan ke *Port* USB komputer. Port USB apa pun dapat digunakan

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

### C. PEMELIHARAAN ALAT MODEL 7575

Model 7575 memerlukan sedikit perawatan untuk membuatnya bekerja dengan baik.

#### **Kalibrasi Ulang**

Untuk mempertahankan tingkat akurasi yang tinggi dalam pengukuran, disarankan agar dapat mengkalibrasi model termoanemometer seri 7575, 960 series, alat deteksi IAQ dan VOC ke TSI satu kali dalam setahun. silakan hubungi salah satu kantor TSI atau distributor lokal untuk membuat pengaturan layanan dan untuk menerima nomor otorisasi pengembalian bahan (RMA). untuk mengisi forum RMA online, kunjungi situs web TSI di <http://service.tsi.com>

Model 7575 dan alat deteksi aksesori bisa dikalibrasi ulang pada saat di lapangan dengan menggunakan menu KALIBRASI. Kalibrasi ini dilakukan agar sesuai dengan standar kalibrasi pengguna. kalibrasi TIDAK dimaksudkan agar instrument tersebut memiliki kalibrasi lengkap. untuk kalibrasi dan sertifikasi multi-point yang lengkap, alat harus dikembalikan ke pabrik.

#### **Kasus**

Dalam wadah instrumen atau wadah penyimpanan perlu dibersihkan, lap dengan kain lembut dan alcohol isopropyl atau deterjen ringan. jangan direndam. jika tutup alat 7575 atau adaptor AC rusak, harus diganti segera untuk mencegah akses ke tegangan berbahaya.

#### **Penyimpanan**

keluarkan baterai saat mau menyimpan alat, jika lebih dari satu bulan tujuannya adalah untuk mencegah kerusakan akibat kebocoran baterai

#### **TROUBLESHOOTING**

tabel 5-1 menjelaskan tentang gejala, kemungkinan penyebab, dan solusi yang disarankan untuk masalah masalah biasa yang ditemui pada alat Model 7575. jika gejala kerusakan tidak terdaftar, atau jika tidak ada solusi yang memecahkan masalah Anda, silakan anda hubungi TSI.

**Tabel 8. Troubleshooting pada Model 7575**

Gejala kerusakan	Kemungkinan Penyebab	Solusi
Tidak ada tampilan	Alat tidak bisa dihidupkan	Hidupkan alat
	Baterai mati atau lemah	Ganti baterai atau cabut di AC adaptor
	Kontak Baterai Kotor	Bersihkan kontak baterai
Kecepatan membaca fluktuasi tidak stabil	Fluktuasi aliran	reposisi alat deteksi dalam aliran turbulen yang lebih sedikit atau gunakan konstanta waktu yang lebih lama
Keypad tidak merespon	Keypad terkunci	Buka kunci keypad dengan menekan Secara bersamaan
Alat <i>error</i> pesan hilang	Memori penuh	<i>Download</i> data yang diinginkan dan hapus semua memori
	Kesalahan di alat	Kembali ke <i>service</i> pabrik
Alat deteksi <i>error</i> pesan muncul	Kesalahan di alat deteksi	layanan pabrik diperlukan pada alat deteksi ▲ ▼
Alat deteksi di sambungkan namun alat tidak terdeteksi oleh alat	Alat deteksi disambungkan ketika alat masih hidup	Matikan alat kemudian hidupkan kembali

**PERINGATAN**

Hapus masalah dari suhu ekspresif segera: panas yang eksesif dapat menurunkan sensor. Batas suhu tambahan dapat ditemukan dalam lampiran a, spesifikasi

**SPESIFIKASI**

Spesifikasi dapat berubah tanpa adanya pemberitahuan

**CO<sub>2</sub> :**

Jarak : 0 sampai 5000ppm  
 Akurasi : ± 3% atau ± 50 ppm, mana yang lebih besar  
 Resolusi : 1 ppm  
 Tipe sensor : Non-Dispersive Infrared (NDIR)

**Suhu :**

Jarak : 32 sampai 140°F (0 hingga 60°C)  
 Akurasi : ± 1,0°F (±0,5°C)  
 Resolusi : 0.1°F (0.1°C)  
 Respon Waktu : 30 detik (90% nilai akhir, kecepatan udara pada 400ft/min [2m/s])  
 Tipe : *Thermistor*

## **RH**

Jarak : (95 sampai 95% RH)  
AKurasi :  $\pm 3\%$  RH (termasuk  $\pm 1\%$  hysteresis)  
Resolusi : 0.1% RH  
Respon Waktu : 20 Detik (untuk 63% nilai akhir)  
Tipe sensor : kapasitas film yang tipis

## **%Udara luar**

Jarak : 0 – 100%  
Resolusi : 0.1%

## **Tekanan Barometer**

Jarak : 20.36 sampai 36.648 in.Hg (517.15 sampai 930.87 mmHg)  
Akurasi :  $\pm 2\%$

## **Sensor CO**

Jarak : 0 sampai 500 ppm  
Akurasi :  $\pm 3\%$  atau 3 ppm mana yang lebih besar [tambahkan  $\pm 0.5\%/^{\circ}\text{C}$  ( $0.28\%/^{\circ}\text{F}$ ) jauh dari kalibrasi suhu]  
Resolusi : 0.1ppm  
Respon waktu : <60 detik hingga 90% nilai akhir  
Tipe sensor : Elektro-Kimia

## **Suhu Alat**

Pada saat beroperasi : 40 hingga 113<sup>0</sup>F (5 sampai 45<sup>0</sup>C)  
Penyimpanan : -4 hingga 146<sup>0</sup>F (-20 sampai 60<sup>0</sup>C)

## **Kondisi Alat Pada Saat Beroperasi**

Ketinggian : hingga 4000 meter  
RH hingga 80%, non kondensasi  
Derajat pencemaran 1 pada sesuai dengan IEC 664 kategori tegangan lebih transient II

## **Kemampuan Penyimpanan Data**

Jarak : mencatat hingga 56.035 titik data dengan (4) kunci parameter terukur diaktifkan, 38,9 hari pada interval log 1 menit

## **Logging Interval**

Interval : 1 detik sampai 1 jam (tergantung pengguna)



### Waktu Konstan

Interval : 1 detik, 5 detik, 10 detik, 20 detik, 30 detik (tergantung pengguna)

### Dimensi Eksternal

3.8in x 8.3in x 2.1 in (9.7cm x 21.1cm x 5.3cm)

### Dimensi Alat Deteksi (Model 982)

Panjang Alat deteksi : 7.0in (17.8 cm)

Diameter Alat deteksi : 0.75in (1.9 cm)

### Berat

Berat baterai : 0.8 lbs (0.36kg)

### Syarat daya

Baterai : 4 baterai AA alkaline atau baterai cas

Atau

Ac adaptor p/n 801761

Input : 90 hingga 240 VAC, 50 hingga 60 Hz

Output : 9 VDC, 2A

$177^{\circ}\text{F}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ). perkiraan  $\pm 0.2\%/^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 0.36\%/^{\circ}\text{C}$ ) jauh dari suhu yang dikalibrasi  
 $277^{\circ}\text{F}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ ). perkiraan  $\pm 0.03\% \text{RH}/^{\circ}\text{F}$  ( $\pm 0.05\% \text{RH}/^{\circ}\text{C}$ ) jauh dari suhu yang dikalibrasi

**Tabel 9. Sambungan Pilihan Pada Alat Deteksi**

Alat Deteksi Thermoanemometer	
Model	Deskripsi
960	Kecepatan udara dan suhu, alat deteksi akurat
962	Kecepatan udara dan suhu, alat deteksi sambung
964	Kecepatan udara, suhu, dan kelembaban, alat deteksi akurat
966	Kecepatan udara, suhu, dan kelembaban, alat deteksi sambung

Alat deteksi Baling-baling anemometer	
Model	Deskripsi
995	4in (100mm) baling-baling, kecepatan udara, dan suhu

Alat deteksi Kualitas udara dalam ruangan (IAQ)	
Model	Deskripsi
980	Alat deteksi kualitas udara dalam ruangan, suhu, RH, CO <sub>2</sub>
982	Alat deteksi kualitas udara dalam ruangan, suhu, RH, CO <sub>2</sub> , CO

Alat Deteksi Volatile Organic Compound (VOC)	
<b>Model</b>	Deskripsi
<b>984</b>	Konsentrasi rendah (ppb) VOC dan suhu
<b>985</b>	Konsentrasi tinggi (ppm) VOC dan suhu
<b>986</b>	Konsentrasi rendah (ppb) VOC, suhu, CO <sub>2</sub> dan kelembaban
<b>987</b>	Konsentrasi tinggi (ppm) VOC, suhu, CO <sub>2</sub> dan Kelembaban

## D. PENGUKURAN PENCAHAYAAN

Alat Ukur: *The Hagner Digital Luxmeter EC1*



**Gambar 11: Lux Meter**

### **Cara Kerja:**

1. Tentukan titik sampel pencahayaan berdasarkan aturan sni 16 7062 2004 pengukuran pencahayaan
2. Hidupkan luxmeter yang telah dikalibrasi dengan membuka tutup sensor
3. Bawa alat ke tempat titik pengukuran yang telah ditentukan, baik pengukuran untuk intnsitas penerangan setempat atau umum.
4. Baca hasil pada layar lux meter
5. Lakukan 3 x dan rata-ratakan
6. Catat hasil pengukuran pada lembar hasil pencatatan untuk intensitas penerangan.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

( )

## E. PENGUKURAN KADAR DEBU DI UDARA

### Pengantar

Kadar debu di udara merupakan salah satu parameter dalam pencemaran udara. Kadar debu di udara disimbolkan dengan PM (*Particulate Matter*). Debu adalah partikel-partikel zat yang disebabkan oleh pengolahan, penghancuran, pelembutan, pengepakan dan lain-lain dari bahan-bahan organik maupun anorganik, misalnya batu, kayu, bijih logam, arang batu, butir-butir zat padat dan sebagainya. Debu umumnya berasal dari gabungan secara mekanik dan material yang berukuran kasar yang melayang-layang di udara dan bersifat toksik bagi manusia.

Debu yang terdapat di dalam udara terbagi dua, yaitu *deposite particulate matter* adalah partikel debu yang hanya berada sementara di udara, partikel ini segera mengendap karena ada daya tarik bumi dan *suspended particulate matter* adalah debu yang tetap berada di udara dan tidak mudah mengendap. Sumber-sumber debu dapat berasal dari udara, tanah, aktivitas mesin maupun akibat aktivitas manusia yang tertiuip angin.

Pengukuran kadar debu dalam praktikum ini menggunakan alat *Dustrak Aerosol Monitor model 8533/8534/8533EP*. Hasil dari pengukuran kadar debu diudara secara umum di bagi menjadi  $PM_{2,5}$  dan  $PM_{10}$ . *Particulate Matter* ( $PM_{2,5}$ ) adalah partikel halus di udara yang ukurannya 2,5 mikron atau lebih kecil dari itu. Menurut penjelasan *Departement of Health New York, AS*,  $PM_{2,5}$  dapat mengurangi jarak pandang dan terlihat agak berkabut ketika jumlahnya tinggi. Sedangkan  $PM_{10}$  adalah partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 10 mikron.

Partikel debu yang berada di udara dalam kurun waktu yang relatif lama dalam keadaan melayang-layang di udara kemudian masuk ke dalam tubuh manusia melalui saluran pernafasan. Dampak yang ditimbulkan seperti asbestosis, ispa, alergi, mata merah dan efek karsinogenik. Selain dapat membahayakan terhadap kesehatan juga dapat mengganggu daya tembus pandang mata dan dapat mengadakan berbagai reaksi kimia sehingga komposisi debu di udara menjadi pertikel yang sangat rumit.

## Peralatan



**Gambar 12: DustTrak DRX Aerosol Monitor**

## Instrumen Alat

Peralatan *DustTrak DRX Aerosol Monitor* model 8533 dan 8534 bisa dinyalakan dengan menggunakan baterai atau AC adapter external

1. Memasukkan baterai di alat 8533
2. Memasukkan baterai di alat 8534
3. Menghubungkan pompa eksternal dengan alat *DustTrak* model 8533
  - a. Hubungkan pompa dengan alat *DustTrak*, seperti gambar dibawah ini
  - b. Putar konektor hingga terkunci
  - c. Hubungkan adapter *exhaust* ke *exhaust DustTrak* monitor
  - d. Hubungkan kabel ke adapter *exhaust DustTrak* monitor
  - e. Hubungkan kabel *power* konektor ke alat *DustTrak* monitor

## Pengaturan Instrumen

*DustTrak* monitor dapat terhubung ke komputer dengan mendownload data dan *upload* program *sampling*

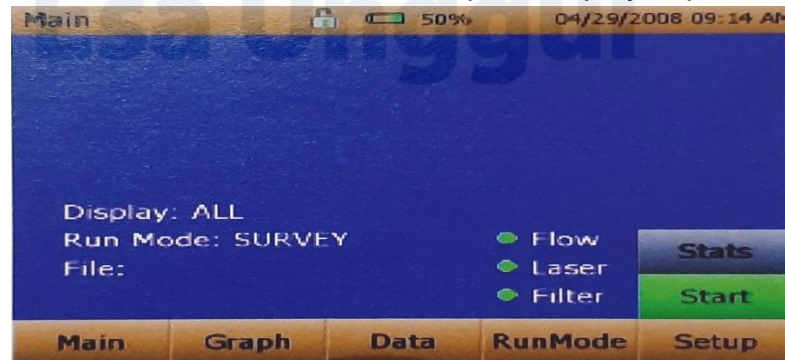
Berikut ini cara menghubungkan alat dengan komputer

1. Hubungkan USB komputer dengan USB *device DustTrak* monitor
2. Instal software *TrakPro data analysis*
3. Software *TrakPro* dapat memprogram *DustTrak* monitor, *download* data, menampilkan dan membuat *raw data* dan laporan statistik, membuat grafik, dan menggabungkan grafik dengan data dari instrumen TSI lain.

4. Untuk menginstal *software TrakPro* pastikan komputer *support Moicrosoft Windows* dan punya USB port. Masukkan CD ke CD ROM *drive* dan klik *Run* dan ikuti langkah-langkah untuk menginstal *Software TrakPro*

### Setting Display

Ketika ditekan tombol **ON** akan muncul tampilan *display* seperti dibawah ini:



Untuk model *DustTrak 8533EP*

Ketika muncul kata '*error*' di *display* kemungkinan disebabkan karena 4 faktor:

1. Ketika unit alat diam dan tidak terhubung ke *external pump* maka akan muncul kata '**no pump is connected**' di layar
2. Ketika unit tidak terhubung ke **external pump** dan di klik **START** maka akan muncul keterangan '**error starting**' di layar
3. Jika pompa tidak terhubung kemudian berupaya untuk melakukan '*Zero cal*' maka akan muncul tulisan '**error starting zero cal**' di layar
4. Jika pompa tidak terhubung dan berupaya untuk melakukan '*Flow Cal*' maka akan muncul keterangan '**error starting flow cal**' di layar

#### 1. Menu Set up

Menekan menu *set up* di layar yang terletak disebelah kiri bawah layar. *Set up* tidak dapat diakses ketika instrumennya adalah *sampling*.

Menu *setup* di layar akan menampilkan informasi sebagai berikut:

<b>Serial number</b>	Nomor seri instrumen
<b>Model Number</b>	Nomor model instrumen
<b>Firmware version</b>	Versi terkini intrumen <i>firmware</i>
<b>Calibration Date</b>	Tanggal terakhir kalibrasi pabrik
<b>Pump Run Time</b>	Berapa kali waktu berjalannya pompa dalam 1 jam
<b>Cum Mass Conc</b>	Jumlah berat yang dihasilkan instrumen sejak dihidupkan
<b>Cum Filter Conc</b>	Jumlah berat yang dihasilkan instrumen sejak filternya diganti
<b>Filter Time</b>	Tanggal terakhir filter diganti

## 2. Zero Cal

Jalankan **Zero Cal** ketika pertama sekali instrumen dijalankan dan ulangi setiap kali ingin menggunakan alat ini. *Zero cal* mengharuskan filter tidak digubakan sebelum *running*. *Zero cal* juga harus dilakukan jika alat ini membaca konsentrasi negatif. Tidak mungkin *DustTrak* Monitor membaca konsentrasi yang negative.

**NB:** Jangan pernah menggunakan zero cal tanpa menggunakan zero filter.

- a. Press zero cal button
- b. Attach zero filter
- c. Press the start button to start zeroing process
- d. Count down clock will appear indicating the time remaining. The screen with indicate "zero cal complete" whwn done.
- e. Keluarkan filter setelah zero cal lengkap. Instrumen selanjutnya siap digunakan.

## 3. Flow Cal

Jalankan *Flow Cal* untuk merubah *flow set poin*. *Flow set poin* adalah settingan pabrik dengan total aliran 3L/menit. 2L/menit untuk total *flow* adalah ukuran *aerosol flow*. Di alat ini ada instrumen untuk mengontrol *flow rate*  $\pm 5\%$  dari *set poin* pabrik. TSI merekomendasikan untuk mengecek *flow* dengan referensi *flow* meter eksternal, terutama ketika mengumpulkan data. Pompa akan otomatis memulai ketika memasuki layar *flow cal*.

- a. Pasang kalibrator *flow* ke inlet port.
- b. Pindahkan panah atas dan bawah untuk mencapai aliran yang diinginkan sesuai dengan referensi *flowmeter*. Panah atas dan bawah akan merubah *flow* sekitar 1%.
- c. Pilih **SAVE** sekali saja untuk *flow* yang diinginkan. Pilih **UNDO** untuk mengembalikan ke set poin pabrik.

## 4. User Cal

*User cal* ini memungkinkan anda untuk menyimpan dan menggunakan 10 faktor kalibrasi yang berbeda. Disini ada dua standar pabrik, pertama adalah "*Ambient Cal*" dan kedua adalah "*Factory Cal*". *Ambient Cal* sesuai untuk debu ambien di luar ruangan. *Factory Cal* adalah kalibrasi untuk ISO 12103-1, dan sesuai untuk pengukuran aerosol di tempat kerja. Penggunaan kalibrasi terkini ditandai dengan tanda bintang.



<b>Name</b>	Pengguna dapat mengganti nama kalibrasi dengan sebuah nama
<b>Photometric</b>	Mengubah sinyal kalibrasi partikel dari pabrik, berdasarkan debu di jalan Arizona, untuk pengukuran aerosol terkini. Lihat sebelum melakukan <i>setting</i> untuk kalibrasi ini
<b>Size Corr</b>	Mengubah distribusi kalibrasi partikel dari pabrik, berdasarkan debu di jalan Arizona, untuk pengukuran aerosol terkini. Lihat sebelum melakukan <i>setting</i> untuk kalibrasi ini
<b>User Call (on,off)</b>	Pilih <b>ON</b> akan mengaktifasi kalibrasi terkini dan mendeaktivasi kalibrasi yang sebelumnya

### Metode Standar Kalibrasi – Ukuran Faktor Koreksi

Standar ukuran faktor koreksi digunakan untuk meningkatkan akurasi relatif antara 5 saluran massa (PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Resp, PM<sub>10</sub>, dan Total).

- Pilih **SIZE CORR** dari daftar
- Pilih tombol **CUSTOM CAL**
- Ikuti petunjuk di layar untuk menentukan ukuran *Corr*. Impaktor PM<sub>2,5</sub> diperlukan untuk langkah ini
- Simpan nilai yang sudah di kalkulasi

### 5. Alarm

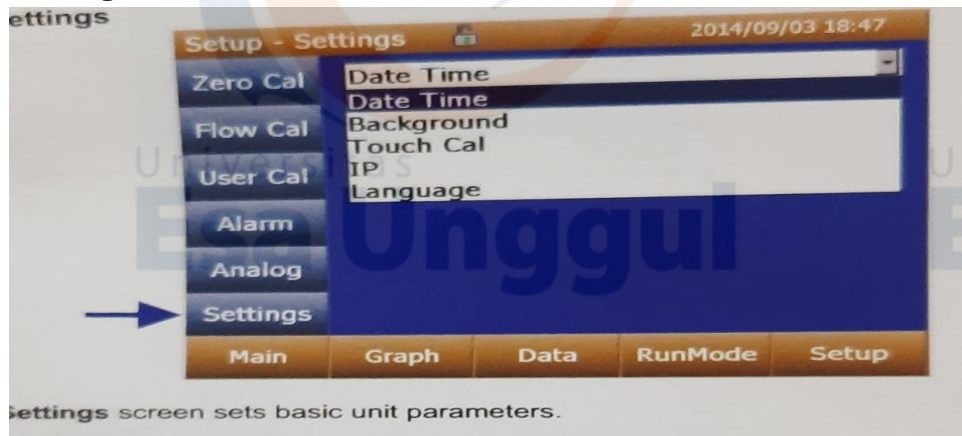
Alarm memungkinkan anda untuk mengatur level alarm di 5 pilihan massa PM<sub>1</sub>, PM<sub>2,5</sub>, Resp, PM<sub>10</sub>, dan Total. Namun, fungsi alarm adalah ditentukan dari interval *logging*. Alarm akan menyala hanya jika rata-rata konsentrasi selama interval *logging* melebihi titik yang telah ditetapkan. Jika *logging* interval terlalu panjang dan konsentrasi melebihi titik yang telah ditentukan dan tetap pada level tersebut, alarm tidak akan menyala sampai *logging* interval berlalu. Juga, alarm tidak akan berhenti sampai konsentrasi turun 5% dari ambang batas dan setelah *logging* interval berlalu.

### 6. Analog

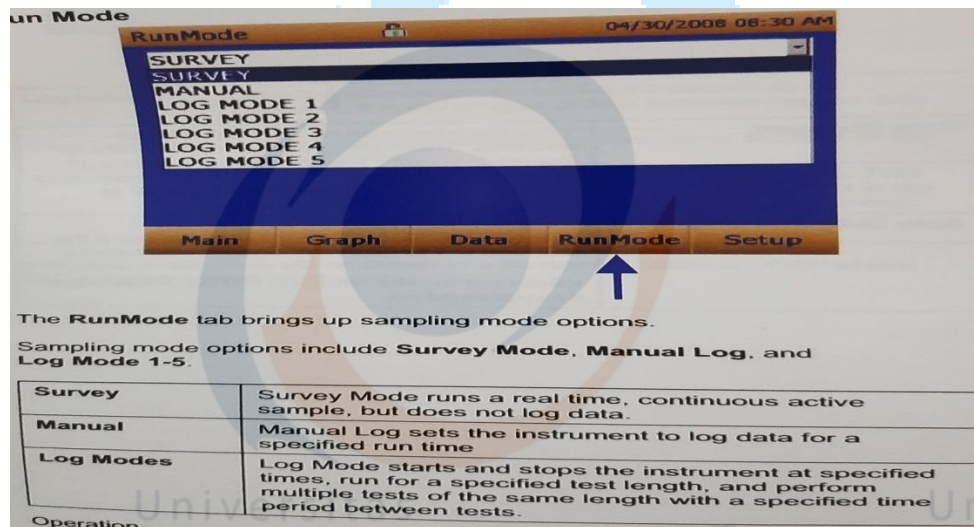
Layar pengatutan analog menetapkan parameter yang akan mendorong *port* analog keluar. Berikut ini aplikasi desktop hanya di model 8533

<b>Analog out (on, off)</b>	Nyalakan <b>out port analog</b>
<b>Size Fraction</b>	Pilih ukuran <i>channel</i> yang akan menghantarkan analog keluar
<b>Output Setting (V, mA)</b>	Pilih antara 0-5V dan 4-20 mA
<b>Lower Limit (mg/m<sup>3</sup>)</b>	Membaca konsentrasi massa yang dipilih pada rentang 0V atau 4mA
<b>Upper limit (mg/m<sup>3</sup>)</b>	Membaca konsentrasi massa yang dipilih pada rentang 5V atau 20mA

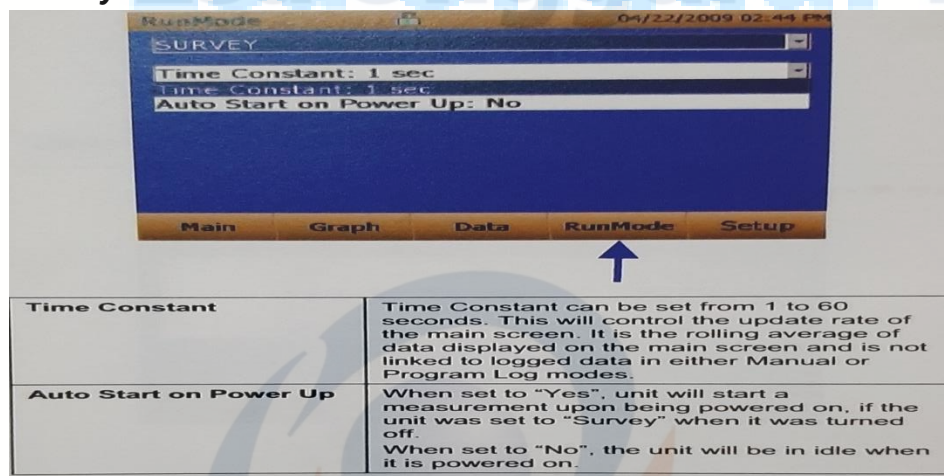
## 7. Setting



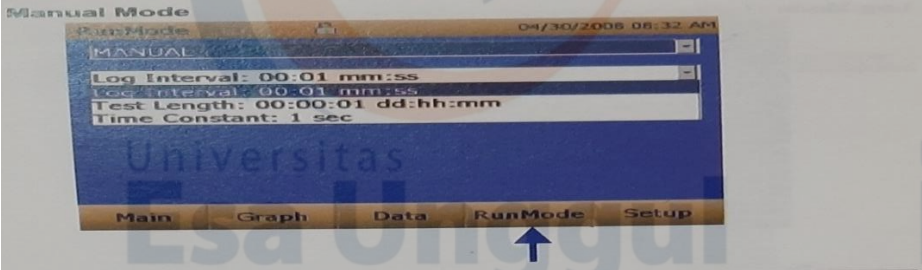
## 8. Run Mode



## 9. Survey Mode



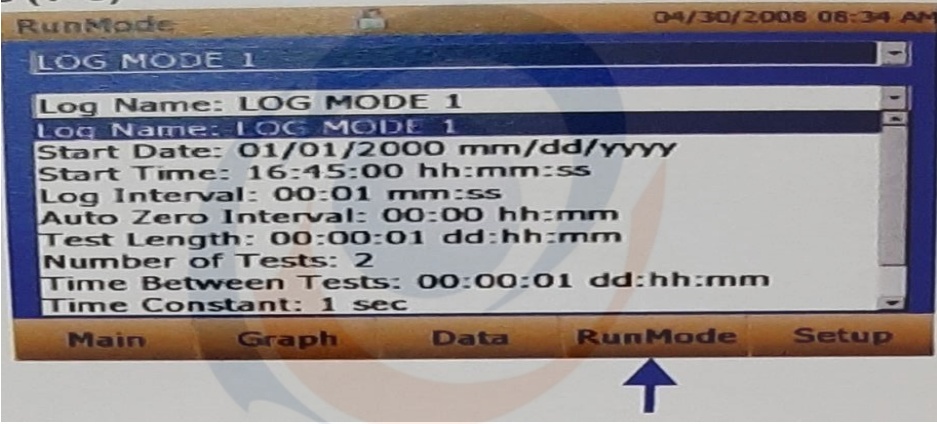
## 10. Manual Mode



<b>Log Interval</b>	The log interval can be set from 1 second to 60 minutes. It is the amount of time between logged data points.
<b>Test Length</b>	Test length can be set from 1 minute to the limit of the data storage.
<b>Time Constant</b>	Time Constant can be set from 1 to 60 seconds. This will control the update rate of the main screen. It is the rolling average of data displayed on the main screen and is not linked to logged data in either Manual or Program Log modes.

In Manual mode, data will be stored to a file named "Manual\_XYZ" where XYZ is an incrementing integer.

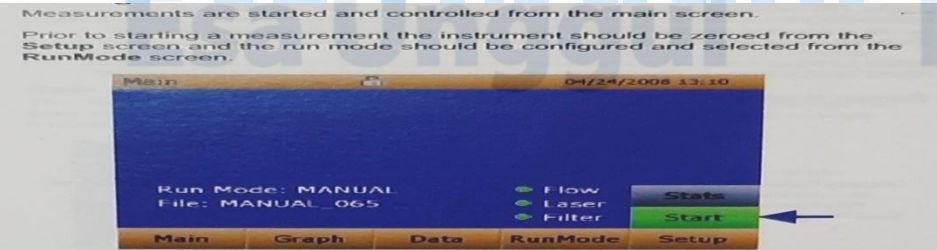
## 11. Log Mode (1-5)



## 12. Mengambil Pengukuran Konsentrasi Massa

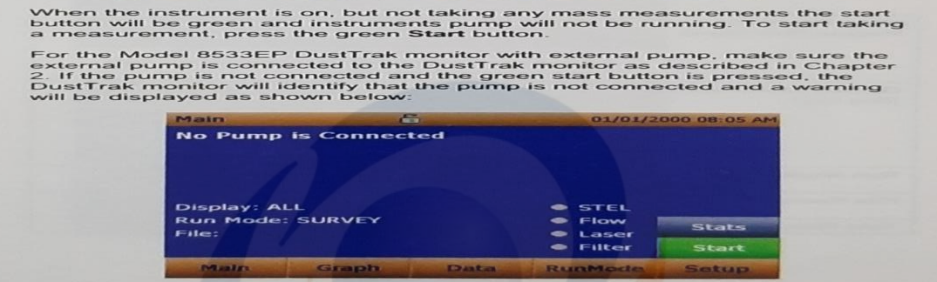
Measurements are started and controlled from the main screen.

Prior to starting a measurement the instrument should be zeroed from the Setup screen and the run mode should be configured and selected from the RunMode screen.



When the instrument is on, but not taking any mass measurements the start button will be green and instruments pump will not be running. To start taking a measurement, press the green Start button.

For the Model 8533EP DustTrak monitor with external pump, make sure the external pump is connected to the DustTrak monitor as described in Chapter 2. If the pump is not connected and the green start button is pressed, the DustTrak monitor will identify that the pump is not connected and a warning will be displayed as shown below:



### 13. Screen Regions

**Screen Regions**

<b>Mass Fractions Region (live keys)</b>	Shows the size segregated mass measurements. The highlighted channel displayed in larger font on the left can be changed by touching on the screen the "measurement of most interest" on the right-hand side of the screen.
<b>Display Mode Region (live key)</b>	The size segregated mass fractions displayed in this area can be selected by touching in the "Display" mode region. The modes that can be selected with this live key are: <b>All:</b> PM <sub>1</sub> , PM <sub>2.5</sub> , Resp, PM <sub>10</sub> and Total <b>IAQ-ENV:</b> PM <sub>1</sub> , PM <sub>2.5</sub> PM <sub>10</sub> and Total <b>IH:</b> Resp, PM <sub>10</sub> and Total
<b>Run Mode Region</b>	Shows the run mode selected from the RunMode screen.
<b>File Name Region</b>	Displays the file name to which the data is currently being saved.
<b>Test Progress Region</b>	Shows the time-based progress of the test.

### 14. Stats

**Stats**  
The Stats button shows the statistics of the highlighted channel. To use the stats feature, first select the channel of interest so it is highlighted in large font on the left of the screen.

### 15. Graphing

**Graphing**  
During sampling, pressing the **Graph** button displays current readings in graphical form.

- During Survey Mode, five (5) minutes of running real-time data is displayed graphically.
- During Logging Mode, the entire log test time is displayed on the graph.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## F. PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN

### Alat Ukur



Gambar 13: Haar Synt Hygro (Thermometer dan hygrometer)

### Tujuan

Mengetahui suhu dan kelembaban pada udara di dalam ruangan

### Alat dan Bahan

1. Termohigrometer
2. Pencatat Waktu

### Cara Kerja

1. Letakkan alat diatas meja, jangan selalu dipegang karena tangan yang lembab dapat mempengaruhi kelembapan.
2. Perhatikan waktu saat mengukur suhu dan kelembapan udara ruangan selama 15 menit.
3. Kemudian baca dan catat skala yang ditunjukkan, skala kelembaban dibagian atas dan skala suhu dibagian tengah dengan derajat celcius

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## G. PENGUKURAN KEBISINGAN

### Alat Ukur



Gambar 14: Sound Level Meter

### Tujuan

Mengetahui intensitas kebisingan di dalam ruangan

### Alat dan Bahan

1. Sound level meter
2. stopwatch

### Cara Kerja

Pengukuran Kebisingan menggunakan alat *Sound Level Meter*, adapun prosedur pengukuran kebisingan dengan menggunakan alat sound level meter sebagai berikut:

1. Tentukan titik-titik pengukuran
2. Tekan tombol *power*.
3. Setting alat:
  - a. Pada tombol **A/C** pilih **C** untuk mengukur di dalam ruangan (*indoor*).
  - b. Pada tombol **F/S** pilih **S** (*slow*) untuk mengukur benda yang cenderung statis atau tidak bergerak seperti di dalam ruangan.
  - c. Menentukan jangkauan seberapa besar suara yang akan diukur dengan tombol RNG (40 dB – 100 dB)
4. Aktifkan *Stopwatch*
5. Setiap 10 detik tekan tombol **HOLD**, kemudian catat angka yang tertera pada layar display. Lakukan 5 kali pada setiap titik.
6. Hitung rata-rata dari setiap titik



**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## H. PENGUKURAN KECEPATAN ANGIN

### Alat Ukur



**Gambar 15: Anemometer**

### Tujuan:

Mengukur kecepatan angin dalam satuan meter per detik (m/d), kilometer per jam (km/j), dan mil per jam (mi/j)

### Cara Kerja:

1. Cari arah angin
2. Letakkan alat searah datangnya angin
3. Lalu biarkan alat menghasilkan perhitungan dengan sendirinya.
4. Setelah beberapa waktu (sesuai dengan kebutuhan) lihatlah hasilnya di layar monitor alat.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

### **BAB III AIR**

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga perempat bagian dari tubuh kita terdiri dari air dan tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air. Untuk konsumsi air minum menurut departemen kesehatan, syarat-syarat air minum adalah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, dan tidak mengandung logam berat. (Candra, 2012).

Volume air dalam tubuh manusia rata-rata 65% dari total badanya, dan volume tersebut sangat bervariasi pada masing-masing orang, bahkan juga bervariasi antara bagian-bagian tubuh seseorang. Beberapa organ tubuh manusia yang mengandung banyak air antara lain, otak 74,5%, tulang 22%, ginjal 82%, otot 75,6% dan darah 83%.

#### **Sumber Air Bersih :**

- a. Air Atmosfer/Air angkasa adalah air yang terjadi karena proses penguapan yang kemudian terkondensasi dan akhirnya jatuh sebagai air hujan, salju dan es.
- b. Air permukaan adalah air hujan yang mengalir dipermukaan bumi, yang berada pada tempat atau wadah atas permukaan daratan yaitu sungai, rawa, bendungan danau
- c. Air tanah adalah air yang bergerak dalam tanah, terdapat di antara butir-butir tanah atau dalam retakan bebatuan. Air tanah lebih banyak tersedia daripada air hujan. Air tanah biasanya memiliki kandungan Besi (Fe) yang cukup tinggi

Air yang diperubtukan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber air yang bersih dan aman tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit
2. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun
3. Tidak berasa dan tidak berbau
4. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestic dan rumah tangga
5. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau departemen kesehatan RI

## Persyaratan Kualitas Air

Klasifikasi mutu air berdasarkan Peraturan Pemerintah nomer 82 tahun 2001 dibagi menjadi empat kelas, diantaranya adalah:

- Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air bakti air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
- Kelas dua, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
- Kelas tiga, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan air yang sama dengan kegunaan tersebut
- Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi, pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

**Tabel 10 Persyaratan Kualitas Air Bersih (PerMenKes No 416 Tahun 1990)**

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>FISIKA</b>			
1.	Bau	-	-	Tidak berbau
2.	Jumlah zat padat terlarut (TDS)	mg/L	1.500	-
3.	Kekeruhan	Skala NTU	25	-
4.	Rasa	-	-	Tidak berasa
5.	Suhu	°C	Suhu udara ± 3°C	-
6.	Warna	Skala TCU	50	-
<b>B.</b>	<b>KIMIA</b>			
1.	Air raksa	mg/L	0,001	Merupakan batas minimum dan maksimum, khusus air hujan pH minimum 5,5
2.	Arsen	mg/L	0,05	
3.	Besi	mg/L	1,0	
4.	Fluorida	mg/L	1,5	
5.	Kadmium	mg/L	0,005	
6.	Kesadahan (CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	500	
7.	Klorida	mg/L	600	
8.	Kromium, Valensi 6	mg/L	0,05	
9.	Mangan	mg/L	0,5	
10.	Nitrat, sebagai N	mg/L	10	
11.	Nitrit, sebagai N	mg/L	1,0	
12.	pH	-	6,5 - 9,0	
13.	Selenium	mg/L	0,01	
14.	Seng	mg/L	15	
15.	Sianida	mg/L	0,1	
16.	Sulfat	mg/L	400	
17.	Timbal	mg/L	0,05	
	<b>Kimia Organik</b>			
1.	Aldrin dan Dieldrin	mg/L	0,0007	
2.	Benzena	mg/L	0,01	
3.	Benzo (a) pyrene	mg/L	0,00001	
4.	Chlordane (total isomer)	mg/L	0,007	
5.	Coloroform	mg/L	0,03	
6.	2,4 D	mg/L	0,10	
7.	DDT	mg/L	0,03	
8.	Detergen	mg/L	0,5	
9.	1,2 Disicloroethane	mg/L	0,01	
10.	1,1 Disicloroethene	mg/L	0,0003	
11.	Heptaclor dan heptaclor epoxide	mg/L	0,003	
12.	Hexachlorobenzene	mg/L	0,00001	
13.	Gamma-HCH (Lindane)	mg/L	0,004	
14.	Methoxychlor	mg/L	0,10	
15.	Pentachlorophanol	mg/L	0,01	
16.	Pestisida Total	mg/L	0,10	
17.	2,4,6 urichlorophenol	mg/L	0,01	
18.	Zat organik (KMnO <sub>4</sub> )	mg/L	10	

No.	PARAMETER	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4	5
C.	<u>Mikro biologik</u> Total koliform (MPN)	Jumlah per 100 ml Jumlah per 100 ml	50 10	Bukan air perpipaan Air perpipaan
D.	<u>Radio Aktivitas</u>			
1.	Aktivitas Alpha (Gross Alpha Activity)	Bq/L	0,1	
2.	Aktivitas Beta (Gross Beta Activity)	Bq/L	1,0	

**Keterangan :**

mg = miligram

ml = mililiter

L = liter

Bq = Bequerel

NTU = Nephelometrik Turbidity Units

TCU = True Colour Units

Logam berat merupakan logam terlarut

**Tabel 11. Persyaratan Kualitas Air Minum (PerMenKes No 907 Tahun 2002)**

**1. BAKTERIOLOGIS**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
<b>a. Air Minum</b>			
<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0	
<b>b. Air yang masuk sistem distribusi</b>			
<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0	
Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0	
<b>c. Air pada sistem distribusi</b>			
<i>E. Coli</i> atau fecal coli	Jumlah per 100 ml sampel	0	
Total Bakteri Coliform	Jumlah per 100 ml sampel	0	

**4. FISIK**

Parameter	Satuan	Kadar Maksimum yang diperbolehkan	Keterangan
1	2	3	4
<b>Parameter Fisik</b>			
Warna	TCU	15	Tdk berbau dan berasa
Rasa dan bau	-	-	
Temperatur	°C	Suhu udara $\pm 3$ °C	
Kekeruhan	NTU	5	

## PENGAMBILAN SAMPEL AIR

Perencanaan pengambilan contoh air yaitu dengan menentukan tujuan pengambilan sampel air, alat pengambilan sampel yang sesuai, apakah alat pengambilan sampel harus sesuai dengan standar atau peraturan tertentu, metode analisis, pemilihan teknik sampling, jumlah volume dan jenis wadah sampel, menentukan wadah, lokasi sampling dan jenis sampel, frekuensi sampling, menyiapkan dokumen, pengamanan sampel (identifikasi/kode sampel, pengemasan, penyeselangan wadah jika perlu, transportasi, penyimpanan sampel di laboratorium).

### Alat Pengambilan Contoh

#### 1. Persyaratan Alat Pengambil Contoh

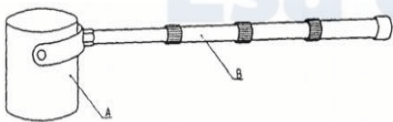
Alat pengambil contoh harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat contoh;
- mudah dicuci dari bekas contoh sebelumnya;
- contoh mudah dipindahkan ke dalam wadah penampung tanpa ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya;
- mudah dan aman di bawa;
- kapasitas alat tergantung dari tujuan pengujian

#### 2. Jenis Alat Pengambil Contoh

Alat pengambil contoh sederhana dapat berupa ember plastik yang dilengkapi dengan tali, gayung plastik yang bertangkai panjang.

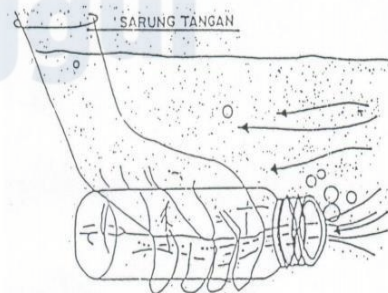
**CATATAN :** Dalam praktiknya, alat sederhana ini paling sering digunakan dan dipakai untuk mengambil air permukaan atau air sungai kecil yang relatif dangkal.



**Keterangan gambar:**

A adalah pengambil contoh terbuat dari polietilen  
B adalah *handle* (tipe teleskopi yang terbuat dari aluminium atau stanlestit)

**Gambar 1. Contoh alat pengambil contoh sederhana gayung bertangkai panjang**



**Gambar 2 Contoh alat pengambil air botol biasa secara langsung**

## Wadah Contoh

### 5. Persyaratan Wadah Contoh

Wadah yang digunakan untuk menyimpan contoh harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. terbuat dari bahan gelas atau plastik *Poli Etilen* (PE) atau *Poli Propilen* (PP) atau *teflon* (*Poli Tetra Fluoro Etilen*, PTFE);
- b. dapat ditutup dengan kuat dan rapat;
- c. bersih dan bebas kontaminan;
- d. tidak mudah pecah;
- e. tidak berinteraksi dengan contoh

### 6. Persiapan wadah contoh

Lakukan langkah-langkah persiapan wadah contoh, sebagai berikut:

- a. untuk menghindari kontaminasi contoh di lapangan, seluruh wadah contoh harus benar-benar dibersihkan di laboratorium sebelum dilakukan pengambilan contoh.
- b. wadah yang disiapkan jumlahnya harus selalu melebihi dari yang dibutuhkan, untuk jaminan mutu, pengendalian mutu dan cadangan.
- c. jenis wadah contoh dan tingkat pembersihan yang diperlukan tergantung dari jenis contoh yang akan diambil

### 7. Waktu Pengambilan Contoh

- a. Interval waktu pengambilan contoh diatur agar contoh diambil pada Hari dan jam yang berbeda sehingga dapat diketahui perbedaan kualitas air setiap hari maupun setiap jam. Caranya dilakukan dengan menggeser jam dan hari pengambilan pada waktu pengambilan contoh berikutnya, misalnya pengambilan pertama hari senin jam 06.00 pengambilan berikutnya hari selasa jam 07.00 dan seterusnya. Waktu pengambilan contoh dilakukan berdasarkan keperluan sebagai berikut :
- b. Untuk keperluan survei pendahuluan dalam rangka pengenalan daerah, waktu pengambilan contoh dapat dilaksanakan pada saat survey.
- c. Untuk keperluan perencanaan dan pemanfaatan diperlukan data pemantauan kualitas air, yang diambil pada waktu tertentu dan periode yang tetap, tergantung pada jenis sumber air dan tingkat pencemarannya sebagai berikut :
  - Sungai/saluran yang tercemar berat, setiap dua minggu sekali selama setahun
  - Sungai/saluran yang tercemar ringan sampai sedang, sebulan sekali selama setahun
  - Sungai/saluran alami yang belum tercemar, tiga bulan sekali selama setahun



- Danau/waduk setiap dua bulan sekali selama setahun
  - Air tanah setiap tiga bulan sekali selama setahun
  - Air meteorik sesuai dengan keperluan.
- d. Untuk studi dan penelitian, disesuaikan dengan keperluan dan tujuan studi/penelitian tersebut

### **Lokasi Pengambilan Contoh**

Lokasi pengambilan contoh ditentukan berdasarkan pada tujuan pemeriksaan. Lokasi pengambilan contoh dilakukan pada air permukaan dan air tanah. Lokasi pengambilan contoh di air permukaan dapat berasal dari daerah pengaliran sungai dan danau/waduk, dengan penjelasan sebagai berikut

1. Pemantauan kualitas air pada suatu daerah pengaliran sungai (DPS), berdasarkan pada:
  1. sumber air alamiah, yaitu lokasi pada tempat yang belum terjadi atau masih sedikit pencemaran ;
  - b. sumber air tercernar, yaitu lokasi pada tempat yang telah mengalami perubahan atau di hilir sumber pencemar ;
  - c. sumber air yang dimanfaatkan, yaitu lokasi pada tempat penyadapan pemanfaatan sumber air tersebut.
2. Pemantauan kualitas air pada danau/waduk berdasarkan pada:
  - a. tempat masuknya sungai ke danau/waduk ;
  - b. di tengah danau/waduk ;
  - b. lokasi penyadapan air untuk pemanfaatan ;
  - c. tempat keluarnya air danau/waduk

### **Titik Pengambilan Contoh Air**

Titik pengambilan contoh dapat dilakukan di sungai dan danau/waduk, dengan penjelasan sebagai berikut: Di sungai, titik pengambilan contoh di sungai (lihat Gambar 16) dengan ketentuan :

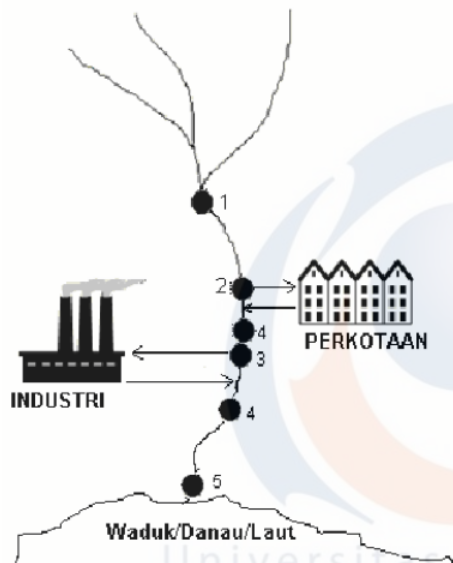
1. Sungai dengan debit kurang dari  $5 \text{ m}^3/\text{detik}$ , contoh diambil pada satu titik di tengah sungai pada  $0,5 \times$  kedalaman dari permukaan air
2. Sungai dengan debit antara  $5 - 150 \text{ m}^3/\text{detik}$ , contoh diambil pada dua titik masing-masing pada jarak  $1/3$  dan  $2/3$  lebar sungai pada  $0,5 \times$  kedalaman dari permukaan air ;
3. Sungai dengan debit lebih dari  $150 \text{ m}^3/\text{detik}$  contoh diambil minimum pada enam titik masing-masing pada jarak  $1/4$ ,  $1/2$  dan  $3/4$  lebar sungai pada  $0,2 \times$  dan  $0,8 \times$  kedalaman dari permukaan air

### Lokasi pengambilan contoh pada sungai

Lokasi pemantauan kualitas air Lokasi pemantauan kualitas air pada umumnya dilakukan pada:

1. Sumber air alamiah, yaitu pada lokasi yang belum atau sedikit terjadi pencemaran (titik 1, lihat Gambar 16).
2. Sumber air tercemar, yaitu pada lokasi yang telah menerima limbah (titik 4, lihat Gambar 16).
3. Sumber air yang dimanfaatkan, yaitu pada lokasi tempat penyadapan sumber air tersebut. (titik 2 dan 3, lihat Gambar 16).
4. Lokasi masuknya air ke waduk atau danau

Contoh lokasi pengambilan air



#### Keterangan gambar:

- 1) Sumber air alamiah
- 2) Sumber air untuk perkotaan
- 3) Sumber air untuk industri
- 4) Sumber air yang sudah tercemar
- 5) Lokasi masuknya air ke danau atau waduk

Gambar 16 Penentuan Titik Lokasi Pengambilan Sampel Air Sungai

## A. PENGUKURAN KADAR GARAM PADA AIR

### Bahan dan Alat :

2. Salinity test
3. Label
4. Sampel yang akan diuji
5. Air (*aquadest*/air bersih)
6. Masker
7. Sarung tangan



Gambar 17: Salinity Test in Food

### Pesiapan sampel padatan :

#### 2. Untul sampel air :

Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel, kemudian bisa langsung di uji

#### 2. Untuk sampel makanan :

- b. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
- c. Iris sampel menjadi potongan kecil
- d. Ambil potongan sampel sampai kira-kira 10 gram, lalu masukan ke dalam gelas/wadah
- e. Tambahkan air secukupnya
- f. Sampel yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan akan dihasilkan ekstrak sampel

**Prosedur penggunaan :**

1. Disiapkan air bersih yang disimpan didalam wadah untuk mencuci sensir dengan mencelupkan sensor alat yang ada dibagian bawah dan kemudian siapkan sampel.
2. Tekan tombol '**ON/OFF**' untuk menghidupkan alat dan tekan '**MODE ENT**' dan pilih '**Salt (ppt)**' mode. *Note* : lebih baik menyiapkan standar untuk salinity pada makanan untuk mengkalibrasi.
3. Sensor dicelupkan pada sampel lalu tekan '**CAL**'
4. Layar pertama akan menunjukkan hasil yang terbaca dari sampel dan layar kedua secara otomatis akan mencari nilai kalibrasi yang terdekat untuk sampel tersebut
5. Jika angka sudah stabil tekan tombol '**HOLD**'
6. Untuk memastikan nilai yang terbaca oleh alat, tekan tombol '**Mode Ent**', nilai utama akan muncul dengan berkedip beberapa kali dan kemudian kembali ke angka pengukuran.
7. Di ulangi langkah 3-6 untuk memastikan dilai pengukuran.

**Method Control :**

Untuk kalibrasi alat : uji alat menggunakan standar yang sudah diketahui nilai standarnya, lebih baik digunakan setiap minggu untuk mengetahui kestabilan alat.

**Catatan :**

1. Jauhkan dari jangkauan anak-anak.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

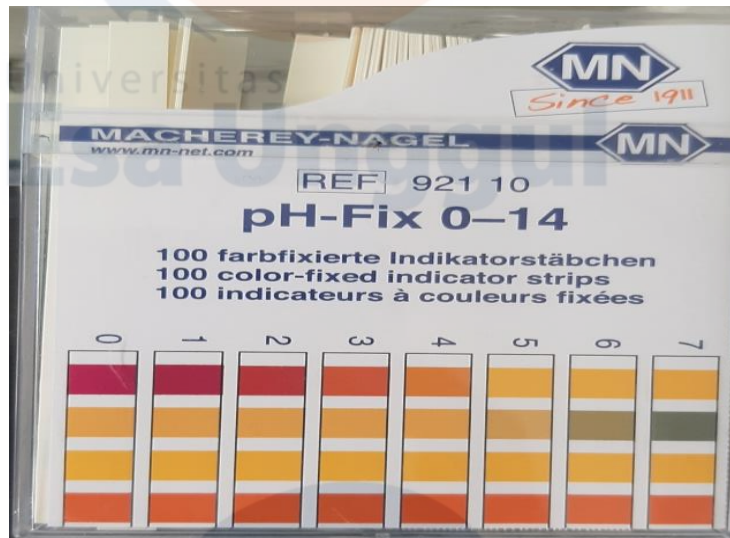
( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## B. PENGUKURAN pH

Alat : pH Test Kit



Gambar 18: pH Meter

Isi set :

1. 100 *test strip*
2. 1 skala warna

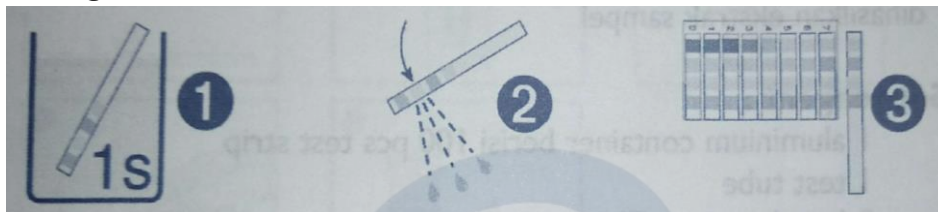
Petunjuk penggunaan :

1. rendam *test strip* selama 1 detik. dengan *test field* terendam dalam sampel
2. kibaskan kelebihan sampel pada *test strip*
3. bandingkan dengan skala warna dan baca nilai pH

Penyimpanan :

Hindarkan *test strip* dari sinar matahari dan kelembaban

Pictogram :



**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

### C. PENGUKURAN TOTAL POLAR COMPOUNDS

#### Bahan dan Alat :

2. Rapi *test kit* untuk *chromate*
3. Label
4. Sampel yang akan diuji
5. Air (*aquadest*/air bersih)
6. Masker
7. Sarung tangan

#### Persiapan sampel padatan :

1. Ambil sampel sesuai dengan teknik pengambilan sampel
2. Iris sampel menjadi potongan kecil
3. Ambil potongan *sample* sampai kira-kira 10 gram, lalu masukan ke dalam gelas/wadah
4. Tambahkan air secukupnya
5. Sampel yang telah diberi air kemudian diaduk-aduk dan akan dihasilkan ekstrak sampel

#### Sensitivitas dan jumlah test :

Type : *Test kit*  
Range ukur : 5g/100 g *oil*  
Jumlah test : 25 test

#### *Test kit* :

1. 25 pcs wadah sampel
2. 25 pcs pipet plastik
3. 1 *reagent* total polar test kit
4. 1 wadah *reagent*

#### Prosedur penggunaan :

1. Tambahkan (4 tetes) *reagent* total polar kedalam wadah sampel
2. Kemudian tambahkan sampel minyak kedalam wadah sampel tersebut sebanyak 2 tetes
3. Tutup sampel dan dikocok gak kuat selama 30 detik dan diamkan dengan posisi berdiri
4. Lalu amati perubahan warna yang terjadi pada lapisan atas.



Warna yang timbul pada lapisan atas	Persentase senyawa polar pada sampel
Warna merah pekat	Range senyawa polar 9-10% (masih dapat digunakan)
Warna merah muda terang	Senyawa polar tidak kurang dari 24% (masih dapat digunakan)
Warna merah muda pucat	Senyawa polar kurang dari 25% (masih dapat digunakan)
Warna kuning terang	Senyawa polar tidak kurang dari 26% (masih dapat digunakan)
Warna kuning	Senyawa polar tidak kurang dari 27% (tidak dapat digunakan)

Batas aman sampel ditunjukkan jika pada lapisan atas sampel berwarna merah muda (senyawa polar kurang dari 25%), batas tidak aman sampel ditunjukkan dengan perubahan warna yang kontras menjadi kuning (senyawa polar lebih dar 25%)

**Target Sampel :**

Berbagai macam jenis minyak yang digunakan untuk memasak makanan seperti minyak sawit, minyak kedelai, minyak campuran antara minyak kelapa sdan minyak sawit, minyak hasil menggoreng makanan, dll

**Penyimpanan :**

Hindari tertekan sinar matahari langsung dan disimpan dalam suhu ruangan yang stabil.

**Shelf-Life :**

Sesuai kemasan

**Catatan :**

3. Setelah menggunakan, cuci tangan dengan sabun
4. Jauhkan dari jangkauan anak-anak

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

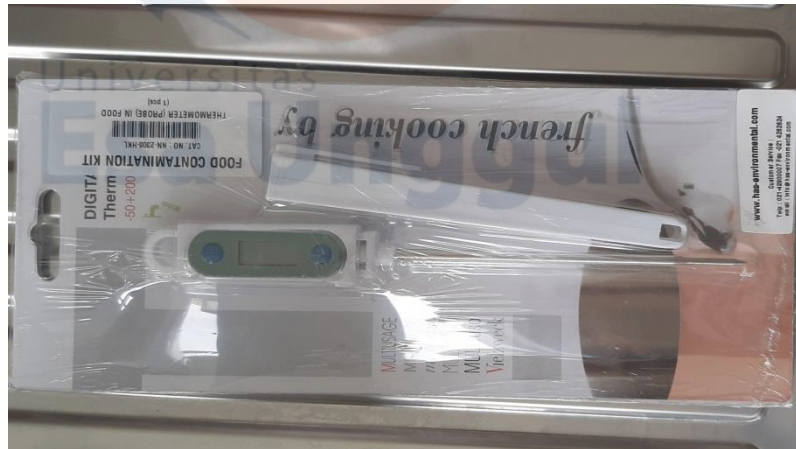
( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## D. PENGUKURAN SUHU DENGAN *INFRA RED*

Alat : *Thermometer In Food (Infra Red System)*



Gambar 19: *Food Digital Temperature*

### Isi Set :

1. 1 *thermometer infra red system (IR)*
2. 1 manual digital dan *casset*
3. 1 tes alat

### Petunjuk penggunaan :

2. Pegangan alat pada pegangannya (*Gret Hendle*) dan arahkan ke permukaan yang akan diukur.
3. Tarik dan tekan tombol *orange* untuk menghidupkan alat serta untuk memulai pengujian. Ketika suhu sedang membaca, ikon '**SCAN**', ikon *emisivitas* ( $E = 0,95$ ), dan satuan ukuran akan muncul. **Catatan** : Ganti baterai jika layar tidak menyala.
4. Sambil terus menarik pemicu :
  - a. Tekan tombol **LASER** untuk mengaktifkan laser pointer ketika laser '**ON**' ikon laser akan muncul di LCD ketika suhu sedang dibaca. Arahkan pancaran merah sekitar setengah inci di atas titik uji (menekan tombol laser kembali untuk mengubah laser menjadi *off*).
  - b. Pilih unit suhu menggunakan tombol °F atau °C
  - c. Tekan tombol **BACKLIGHT** untuk mengaktifkan LCD *backlighting*.
5. Lepaskan pemicu dan pembacaan pada alat akan tahan selama sekitar 6 detik (akan muncul di LCD) dan alat secara otomatis akan mati.

**Catatan :**

1. jika pengukuran suhu melebihi  $1.000^{\circ}\text{F}$  ( $538^{\circ}\text{C}$ ), *thermometer* akan menampilkan strip di tempat pembacaan suhu.
2. Jauhkan dari jangkauan anak-anak

Universitas  
**Esa Unggul**

Universitas  
**Esa Ui**

Universitas  
universitas  
**Esa Unggul**

Universitas  
**Esa Ui**

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## E. PENGUKURAN SUHU DENGAN *PROBE SYSTEM*

**Alat :** *Thermometer In Food (Probe System)*

**Isi set :**

1 *Digital Thermometer Probe System*

**Petunjuk penggunaan :**

1. untuk menggunakan alat tekan tombol (**ON/OFF**)
2. untuk memilih satuan ukuran, tekan tombol °C dan °F dibagian belakang
3. fungsi tombol maksimum-minimum
  - Tekan (**MAX/MIN**) 1 kali untuk menampilkan suhu maksimum
  - Tekan (**MAX/MIN**) 2 kali unruk menampilkan suhu minimum
  - Tekan (**MAX/MIN**) selama 3 detik untuk menghapus hasil pembacaan maksimum dan minimum sebelumnya

**Catatan :**

1. jangan gunakan tenaga berlebihan saat memasukan *probe*.
2. Alat ini tidak digunakan dalam oven dan *microwave oven* dan tidak dimasukan kedalam mesin cuci piring
3. Jika layar menjadi redup, ganti baterai
4. Jauhkan dari jangkauan anak-anak.

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## BAB IV BIOMARKER TIMBAL DALAM DARAH

Pb (Timbal) merupakan logam berat yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Timbal dapat masuk ke dalam tubuh lewat saluran pernafasan, saluran pencernaan dan kulit. Menurut WHO, Timbal bisa masuk dalam lingkungan dan tubuh manusia dari berbagai macam sumber seperti cat, mainan anak-anak, udara, air minum, baterai, solder, pemberat pancing, dll.

Timbal dalam tubuh dapat menyebabkan kerusakan saraf dan penurunan IQ, terutama pada anak-anak. Kadar Timbal dalam darah yang tinggi dapat menyebabkan kekurangan vitamin D, berkurangnya sintesis haemoglobin serta anemia, penyakit sistem saraf pusat bahkan kematian. kadar Timbal dalam darah seseorang dapat diukur dengan melakukan tes darah.

Adapun alat yang digunakan untuk mengukur kadar Timbal dalam darah adalah *Leadcare II* dengan menggunakan *analyzwer firmware* versi diatas 1.09.

### Alat Ukur

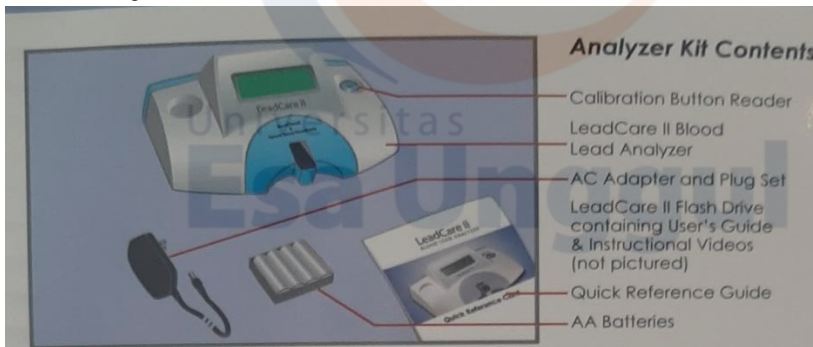


Gambar 20: *LeadCare II*

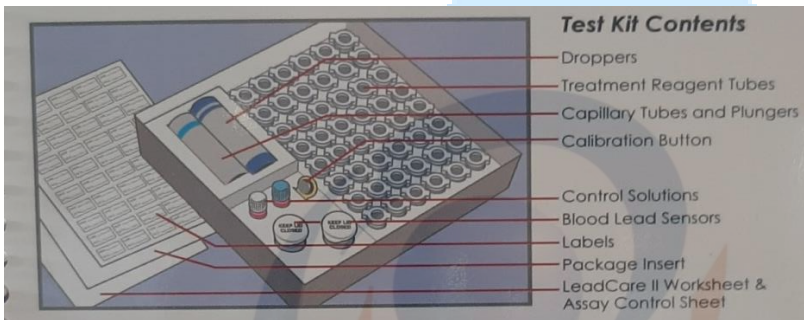


## Peralatan

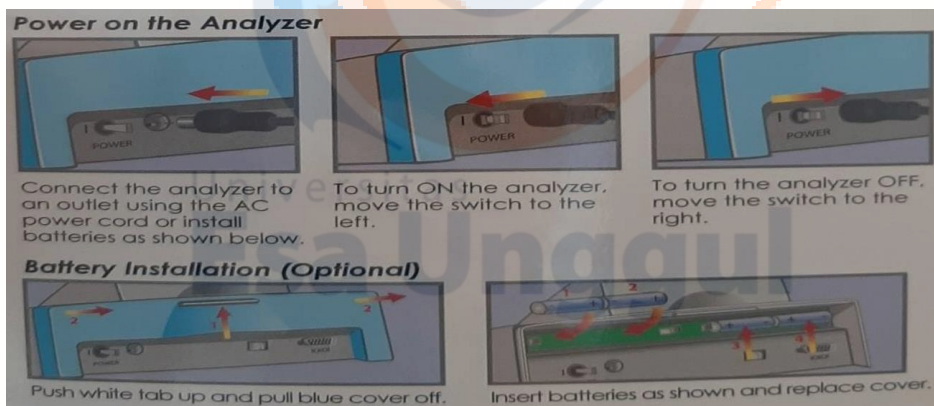
### 1. Analyzer Kit Content



### 2. Test kit Content



## Cara Menyalakan Alat



## Kalibrasi Alat

Lakukan kalibrasi alat setiap menggunakan *test kit* yang baru

1. Pertama sekali menyalakan alat akan terlihat pesan **PLEASE CALIBRATE**
2. Pindahkan *calibration button* dari *test kit*
3. Letakkan *calibration button* di *calibration reader* sampai terdengar bunyi
4. Yakinkan bahwa nomor di *calibration button* sesuai dengan di *display*

## Kapan Harus Melakukan Tes Dengan Kontrol

Tes 2 level untuk *quality control*:

1. Pada setiap lot baru atau pada setiap pengiriman material baru
2. Setiap pergantian operator
3. Bulanan, sebagai pemeriksaan pada kondisi penyimpanan lanjutan
4. Ketika ada masalah (penyimpanan, operator, instrumen, dll) harus dicurigai dan dididentifikasi
5. Jika diperlukan oleh standard quality control laboratorium

## Menggunakan Kontrol

Perlakukan kontrol seperti yang dilakukan pada *sample* pasien. Berikut ini cara melakukan pengujian kadar Timbal dalam darah

1. Letakkan label di tabung reagen “**Level 1 Control**”
2. Setelah pencampuran, buka tutup dari kontrol level 1 dan letakkan di tempat yang bersih
3. Tahan pipa kapiler dari kontrol level 1 secara horizontal dengan garis hijau berada diatas, isi pipa sampai 50  $\mu\text{g}$  atau sampai garis hitam.
4. Bersihkan bagian luar pipa kapiler untuk menghilangkan sisa kontrol
5. Tempatkan pipa kapiler ke dalam tabung *reagent*. Masukkan *plunger* ke dalam pipa kapiler dan tekan ke bawah, pastikan seluruh volum kontrol masuk ke dalam tabung *reagent*.
6. Putar balik tabung sebanyak 8 sampai 10 kali sampai *sample* tercampur sempurna. Cairan di dalam tabung akan berwarna merah

Analisis sampel kontrol sesuai instruksi diatas dan lakukan pengulangan pada kontrol level 2

**Hasil dari test Kontrol Timbal:** Hasil yang diekspektasikan

Nilai dari target kontrol dan range yang diterima sesuai dengan label yang tersedia di tabung kontrol. Hasil dari kadar Timbal dalam darah seharusnya sesuai dengan range yang dibuat. Jika hasilnya tidak sesuai dengan range yang ditulis berarti ada kesalahan dalam prosedur.

Perhatian: jangan lanjutkan ke sampel pasien kecuali hasil kontrol level 1 dan level 2 berada dalam range yang ditentukan.

## Menyiapkan Sampel

Berikut ini langkah-langkah untuk melakukan pengambilan darah pada sampel:

1. Letakkan label ID pasien di tabung menggunakan label yang disediakan

2. Tahan pipa kapiler secara horizontal dengan garis hijau berada diatas. Isi kapiler sampai 50  $\mu\text{g}$  atau sampai ke garis hitam
3. Jika menggunakan darah dari tabung, yakinkan darah sudah tercampur sempurna dengan cara membalikkan tabung sebanyak 8 sampai 10 kali. Tahan pipa kapiler secara horizontal. Isi kapiler sampai 50  $\mu\text{g}$  atau sampai ke garis hitam
4. Hilangkan darah yang berada diluar pipa dengan tisu bersih atau kain kasa
5. Inspeksi pipa kapiler sesuai dengan ketentuan. Yakinkan tidak ada gap, gelembung udara, atau banyak darah yang keluar pipa kapiler
6. Letakkan pipa kapiler ke dalam tabung *reagent treatment*. Masukkan *plunger* dari atas pipa kapiler dan tekan ke bawah dan yakinkan volum sampel masuk ke dalam tabung *reagent*
7. Bolak-balik tabung tabung sebanyak 8 sampai 10 kali sampai sampel tercampur sempurna.  
**Catatan:** campuran darah dan *reagent* bertahan selama 48 jam di suhu ruangan dan 7 hari di kulkas
8. sampel akan berwarna kecoklatan. Sampel tersebut dapat bertahan selama 1 minggu jika berada di kulkas  
**Perhatian:** jika sampel mengalami perubahan warna kembali maka operator harus membolak-balik tabung hingga sampel tercampur sempurna dan berwarna coklat.

### Menganalisis Sampel

Berikut ini cara dalam menganalisis sampel Timbal dalam darah:

1. Ambil sensor pada kontainer sensor lalu tutup kontainer
2. Masukkan sensor (kotak hitam berada di atas), lalu masukkan ke dek sensor. Masukkan dengan lengkap ke analyzer sampai terdengar bunyi
3. Pastikan nomor sensor lot sesuai dengan yang ada pada *display*
4. Pastikan sampel tercampur sempurna. Pindahkan sampel dari kulkas untuk kembali ke suhu ruangan sebelum digunakan
5. Buka tutup *reagent*. Ambil sampel menggunakan pipet tetes
6. Tekan pipet tetes diatas tulisan X di sensor. *Analyzer* akan berbunyi dan tunggu selama 3 menit
7. Setelah 3 menit *display* akan berbunyi dan menampilkan hasil Timbal dalam darah
8. Catat hasil di lembar kerja
9. Ambil sensor yang sudah digunakan dari *analyzer*

10. Buang semua peralatan yang digunakan kedalam tempat sampah khusus
11. *Analyzer* siap digunakan untuk sampel selanjutnya

### Interpretasi Hasil

Dari *display analyzer* akan menunjukkan hasil kadar Timbal dalam darah. Hasil ini dalam mikrogram ( $\mu\text{g}$ ) Timbal per desiliter darah (dL). Hasil yang ditampilkan dalam bentuk desimal. *Range* yang dilaporkan dari tes ini adalah 3.3 sampai 65  $\mu\text{g/dL}$ .

- Dikatakan **rendah** jika hasil tes mengindikasikan **kurang dari 3.3  $\mu\text{g/dL}$** . Jika terjadi hasil seperti ini maka dituliskan ( $<$ )3.3  $\mu\text{g/dL}$ .
- Dikatakan **tinggi** jika hasil tes mengindikasikan **lebih dari 65  $\mu\text{g/dL}$** . Jika terjadi hasil seperti ini maka dituliskan ( $>$ ) 65  $\mu\text{g/dL}$ .

Pada tahun 2012, CDC merilis 5  $\mu\text{g/dL}$  sebagai level referensi baru untuk Timbal dalam darah dari sebelumnya di level 10  $\mu\text{g/dL}$ .

**Tabel 12. Kadar Timbal dan Dampak Yang Ditimbulkan**

Kadar Pb (g/dl)	Dampak Kesehatan	
	Anak	Dewasa
0 s.d. 10	Penurunan tingkat kecerdasan Gangguan	-
10 s.d. 30	Gangguan metabolisme Vitmain D	Gangguan sistolik tekanan darah, Gangguan protoporphyrin eritrosit
30 s.d. 50	Gangguan sintesa haemoglobin	Gangguan sisitem saraf pusat Gangguan ginjal Infertibilitas (pada pria)
50 s.d. 100	Anemia Gangguan ginjal Gangguan otak dan sistem syaraf pusat	Anemia Gangguan sintesa Haemoglobin
>100	Kematian	Kematian

**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## BAB V SURVEY VEKTOR NYAMUK

Vektor adalah *anthropoda* yang dapat menimbulkan dan menularkan suatu *Infectious agent* dari sumber Infeksi kepada induk semang yang rentan. Bagi dunia kesehatan masyarakat, binatang yang termasuk kelompok vektor yang dapat merugikan kehidupan manusia karena disamping mengganggu secara langsung juga sebagai perantara penularan penyakit, seperti yang sudah diartikan diatas. Adapun dari penggolongan binatang ada dikenal dengan 10 golongan yang dinamakan *phylum* diantaranya ada 2 *phylum* sangat berpengaruh terhadap kesehatan manusia yaitu *phylum anthropoda* seperti nyamuk yang dapat bertindak sebagai perantara penularan penyakit malaria, demam berdarah, dan *phylum chodata* yaitu tikus sebagai pengganggu manusia, serta sekaligus sebagai tuan rumah (*hospes*), pinjal *Xenopsylla cheopis* yang menyebabkan penyakit pes. Sebenarnya disamping nyamuk sebagai vektor dan tikus binatang pengganggu masih banyak binatang lain yang berfungsi sebagai vektor dan binatang pengganggu.

Bionomik nyamuk

### 1. *Culex*

Nyamuk *culex* berwarna agak coklat dengan ukuran lebih besar dibandingkan nyamuk *Aedes* dan *Anopheles*. Biasanya nyamuk *culex* hidup di air kotor dan mencari mangsa pada siang hari dan malam hari dengan posisi hinggap mendatas

### 2. *Aedes*

Warna nyamuk *aedes* yaitu hitam dan sejajar saat hinggap. Nyamuk *aedes* ini jika menggigit meninggalkan rasa perih. Saat terbang tidak mengeluarkan bunyi. Mencari mangsa pada pagi hari pukul 09.00-10.00 dan petang pada pukul 16.00-18.00. tempat berkembangbiak pada air jernih. Sayap tidak bernoda. Pada nyamuk *aedes* ini memiliki gelang pada perut, dada, dan kaki.

### 3. *Anopheles*

Posisi saat hinggap menungging. Warna nyamuk agak hitam. Pada saat menggigit tidak perih. Saat terbang tidak bunyi. Mencari mangsa pada malam hari. Tempat berkembangbiak pada air payau (asin dan tawar) dan sawah. Pada sayap terdapat noda-noda.

## Survey Jentik

Survei jentik (larva) dilakukan dengan cara :

1. Memeriksa tempat penampungan air dan kontainer yang dapat menjadi habitat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* di dalam dan di luar rumah untuk mengetahui ada tidaknya jentik.
2. Jika pada pengelihatian pertama tidak menemukan jentik, tunggu kira-kira  $\frac{1}{2}$  - 1 menit untuk memastikan bahwa benar-benar tidak ada jentik.
3. Gunakan senter untuk memeriksa jentik di tempat gelap atau air keruh.

Metode survei larva (jentik) :

1. *Single larva* : cara ini dilakukan dengan mengambil satu jentik di setiap tempat genangan air yang ditemukan jentik dan diidentifikasi lebih lanjut.
2. *Visual* : cara ini cukup dilakukan dengan melihat ada tidaknya jentik di setiap tempat genangan air tanpa mengambil jentiknya. Biasanya dalam program DBD menggunakan cara *visual*.

Ukuran-ukuran yang dipakai untuk mengetahui kepadatan jentik *Aedes aegypti* :

### 1. Angka Bebas Jentik (ABJ):

$$\frac{\text{jumlah rumah/bangunan yang tidak ditemukan jentik}}{\text{jumlah rumah/bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

### 2. House Index (HI):

$$\frac{\text{jumlah rumah/bangunan yang ditemukan jentik}}{\text{jumlah rumah/bangunan yang diperiksa}} \times 100\%$$

### 3. Container Index (CI):

$$\frac{\text{jumlah container dengan jentik}}{\text{jumlah container yang diperiksa}} \times 100\%$$

### 4. Breteau Index (BI):

Jumlah *container* dengan jentik dalam 100 rumah/bangunan.

## LARVA NYAMUK

### A. Tujuan

Untuk mengetahui cara identifikasi larva nyamuk

### B. Alat Dan Bahan

1. Mikroskop
2. Gayung/cidukan
3. Botol Plastik
4. Label
5. Obyek glass/Cawan Petri
6. Deck Glass
7. Pipet Pasteur
8. Kloroform
9. Reagen Alkohol 70%

**C. Cara Kerja**  
**Pengamatan larva**

- a. Pindahkan air sampel yang mengandung larva nyamuk ke cawan petri, usahakan air sampel tidak terlalu banyak
- b. Ambil kloroform dengan pipet tetes, teteskan sebanyak 3-5 tetes pada cawan petri, diamkan 2 menit sampai larva mati
- c. Pindahkan larva yang sudah mati ke gelas objek, tambahkan setets air kemudian tutup dengan fiberglass
- d. Letakkan gelas objek pada tempat yang telah tersedia pada mikroskop atau cahaya dengan pembesaran 10 kali.
- e. Amati identifikasi dan buat gambar larva nyamuk yang diamati
- f. Catat hasilnya di laporan praktikum



**LAPORAN PRAKTIKUM LABORATORIUM  
KESEHATAN LINGKUNGAN**

**PRAKTIKUM :**

**HASIL**

**PEMBAHASAN :**

**Asisten Laboratorium**

( )

**Tanda Tangan  
Mahasiswa**

( )

## DAFTAR PUSTAKA

Chandra, Budiman. 2012. Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 416 Tahun 1990 Syarat-syarat Dan Pengawasan Kualitas Air [http://web.ipb.ac.id/~tml\\_atsp/test/PerMenKes%20416\\_90.pdf](http://web.ipb.ac.id/~tml_atsp/test/PerMenKes%20416_90.pdf) diakses tanggal 12 April 2020

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 907 Tahun 2002 tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air Minum [http://idih.pom.go.id/produk/Keputusan%20Menteri/15\\_NOMOR%20907-7-MENKES-SK-VII-2002\\_ok\\_pangan.pdf](http://idih.pom.go.id/produk/Keputusan%20Menteri/15_NOMOR%20907-7-MENKES-SK-VII-2002_ok_pangan.pdf) diakses tanggal 12 April 2020

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1077 Tahun 2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah <http://www.flevin.com/id/lgso/legislation/Mirror/czozMToiZD1ibisyMDEXJmY9Ym4zMzQtMjAxMS5wZGYmanM9MSI7.pdf> diakses tanggal 12 April 2020

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 48 Tahun 2016 Tentang Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja Perkantoran [http://www.kesjaor.kemkes.go.id/documents/PMK\\_No\\_48\\_ttg\\_Standar\\_Keselamatan\\_dan\\_Kesehatan\\_Kerja\\_Perkantoran\\_.pdf](http://www.kesjaor.kemkes.go.id/documents/PMK_No_48_ttg_Standar_Keselamatan_dan_Kesehatan_Kerja_Perkantoran_.pdf) diakses tanggal 12 April 2020

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara [http://hukum.unsrat.ac.id/pp/pp\\_41\\_99.htm](http://hukum.unsrat.ac.id/pp/pp_41_99.htm) diakses tanggal 12 April 2020

Sunu, Pramudya. 2001. Melindungi Lingkungan dengan Menerapkan ISO 14001. Jakarta: Grasindo.