


Pusat Pengkajian dan Pengembangan
Kurikulum ITS 

KESELAMATAN KERJA DI LABORATORIUM

Pembekalan Asisten Lab-lab ITS

22 Feb 2013

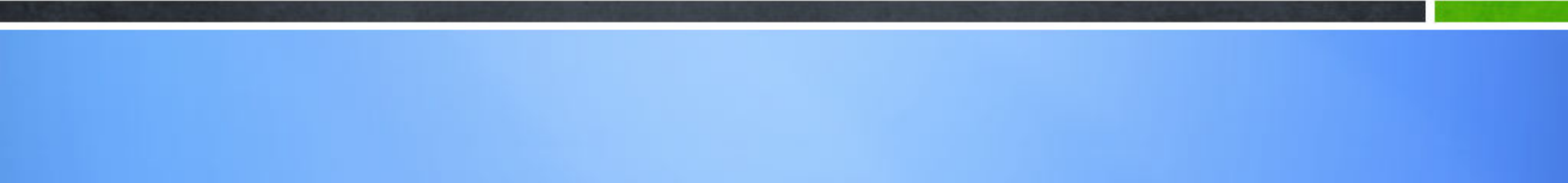
Lukman Atmaja





BAGIAN KE SATU

TUGAS, FUNGSI ASISTEN



KEPALA LAB

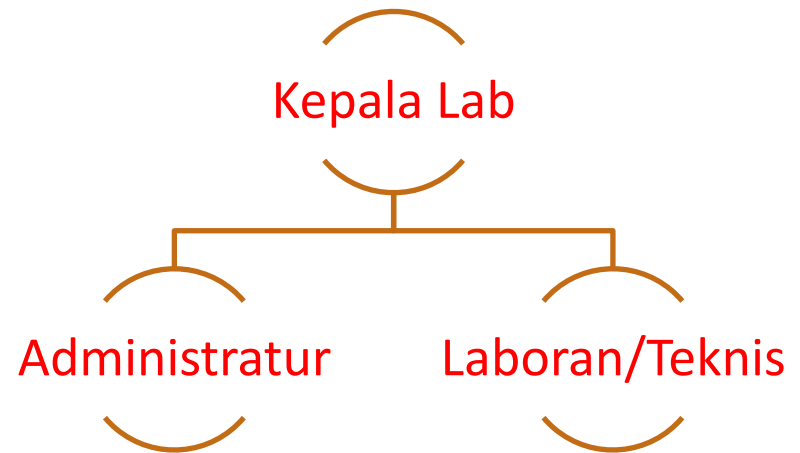
MEMBUAT PROGRAM KERJA LAB
MENGORDINASI KEGIATAN LAB
MENGORDINASI FUNGSI-2 ADMINISTRATIF
MELAKUKAN FUNGSI-2 LITBANG

ADMINISTRATUR

PELAKSANA PELAYANAN PRAKTIKUM DAN RISET
MELAKUKAN FUNGSI-2 ADMINISTRATIF

LABORAN/TEKNISI

PELAKSANA PELAYANAN PRAKTIKUM DAN RISET
PELAKSANA PERAWATAN ALAT DAN BAHAN



Kadang berbeda antar lab

ALUR INFO DAN TUGAS



ANTAR LAB BISA BEDA NAMUN UMUMNYA SEPERTI INI

TUGAS ASISTEN LAB (PRAKTIKUM)

PENGARAHAN

- MENJELASKAN TUJUAN PRAKTIKUM
- MENJELASKAN FUNGSI DAN CARA KERJA ALAT
- MENJELASKAN LANGKAH-2 PERCOBAAN
- MENJELASKAN POTENSI BAHAYA / KECELAKAAN

PENDAMPINGAN

- MEMASTIKAN BAHWA PROSEDUR DIJALANKAN
- MEMASTIKAN DATA DIPEROLEH SECARA BENAR (*ilmuan boleh salah tapi tidak boleh dusta, politisi sebaliknya*)

PENILAIAN

- MELAKUKAN PENILAIAN KINERJA KELOMPOK
- MELAKUKAN PENILAIAN LAPORAN PERCOBAAN



TUGAS ASISTEN LAB

HARUS SUDAH
MENCOBA
SENDIRI (LAGI)

- WALAUPUN PERNAH JADI PRAKTIKAN, HARUS PERNAH MENCOBA SENDIRI BERSAMA ASISTEN YANG LAIN
- HARUS MEMASTIKAN BAHWA SEMUA ALAT DAN BAHAN ADA DAN SESUAI DENGAN PROSEDUR YANG ADA

TERBUKA
TERHADAP
PERUBAHAN

- TERBUKA TERHADAP KESALAHAN ALAT / BAHAN YANG TIDAK SESUAI DGN SAAT PERCOBAAN SENDIRI
- TRAMPIL MEMBUAT ALTERNATIF BILA MENDADAK ALAT RUSAK

MENILAI
DENGAN FAKTA

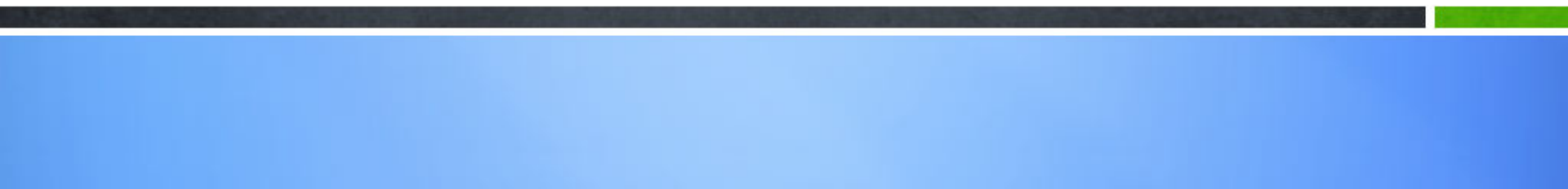
- MENILAI DENGAN FAKTA (TIDAK BOLEH 'NGECING – JW)
- MENILAI DENGAN KRITERIA YANG DIBUAT LEBIH DULU
- MENILAI TANPA MELIHAT NAMA





BAGIAN KE DUA

KEAMANAN KERJA DI LAB



University of California Santa Cruz: Kebakaran

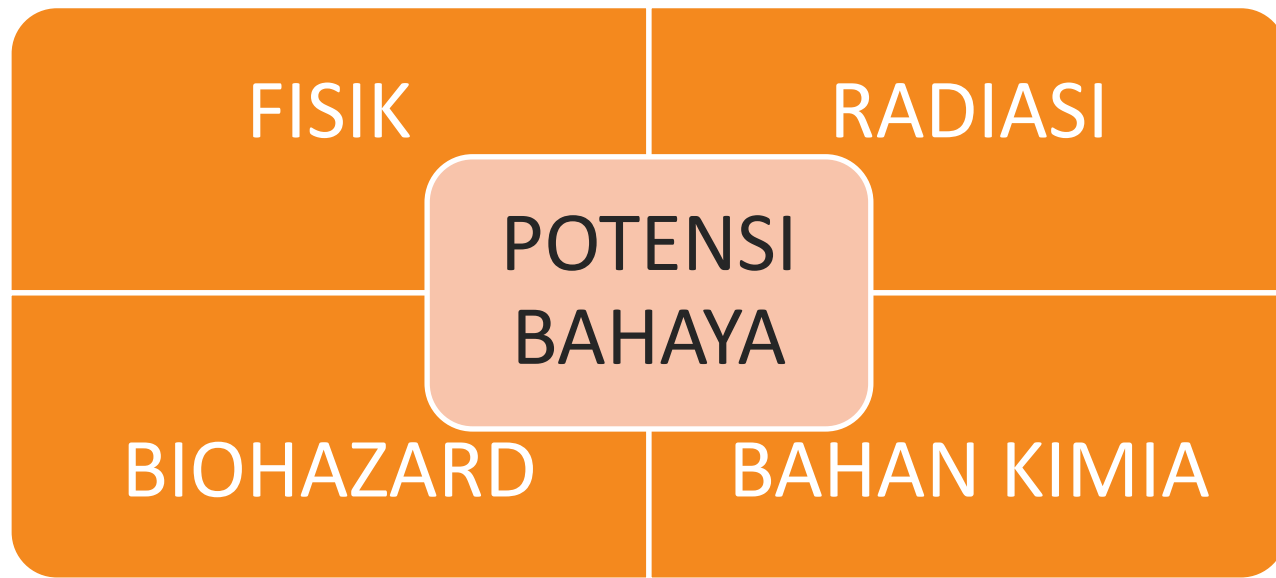
- **11 Januari 2002:**
Sekitar pukul 05:30 pagi, lantai 4 Gedung Lab Sinsheimer, Dept Biologi Molekular, Sel dan Pengembangan.
 - Pemadam kebakaran merespon alarm dari sistem deteksi panas di dalam bangunan.
 - Api dapat dikendalikan menjelang siang.
 - Inventarisasi materi berbahaya yang canggih memungkinkan pemadam kebakaran memasuki bangunan dan menjinakkan api.
 - Bangunan tidak memiliki sistem pemancar air otomatis.



University of California Santa Cruz: Kebakaran

- Dosen dan mahasiswa kehilangan peralatan, catatan, material, sampel.
- Lab lain dalam bangunan itu ditutup selama berminggu-minggu hingga beberapa bulan.
- Kerusakan karena air dan asap
- Butuh waktu 2 tahun untuk membuka kembali lab yang terbakar.
- Penyebabnya tidak pernah diketahui.







KELISTRIKAN

PANAS/DINGIN

KEBISINGAN

MEKANIS

BENDA TAJAM





MEDAN
MAGNET

RADIASI TER-
ION

RADIASI TAK-
BERION

GELOMBANG
RADIO/MIKRO





LEVEL 1

BAKTERI VIRUS RINGAN
(E COLI, CACAR, DALAM
SARUNG TANGAN DLL)

LEVEL 2

BAKTERI VIRUS RINGAN
(HEPATITIS, INFLUENZA,
DEMAM BERDARAH DLL)

LEVEL 3

BAKTERI VIRUS BERAT
TAPI OBAT ADA (TYPHUS,
MALARIA, TBC DLL)

LEVEL 4

BAKTERI VIRUS SANGAT
BERAT TIDAK ADA OBAT
(HIV, VIRUS ARGENTINA
DLL)



SEMUA
BAHAN KIMIA

SEMUA
BAHAN KIMIA

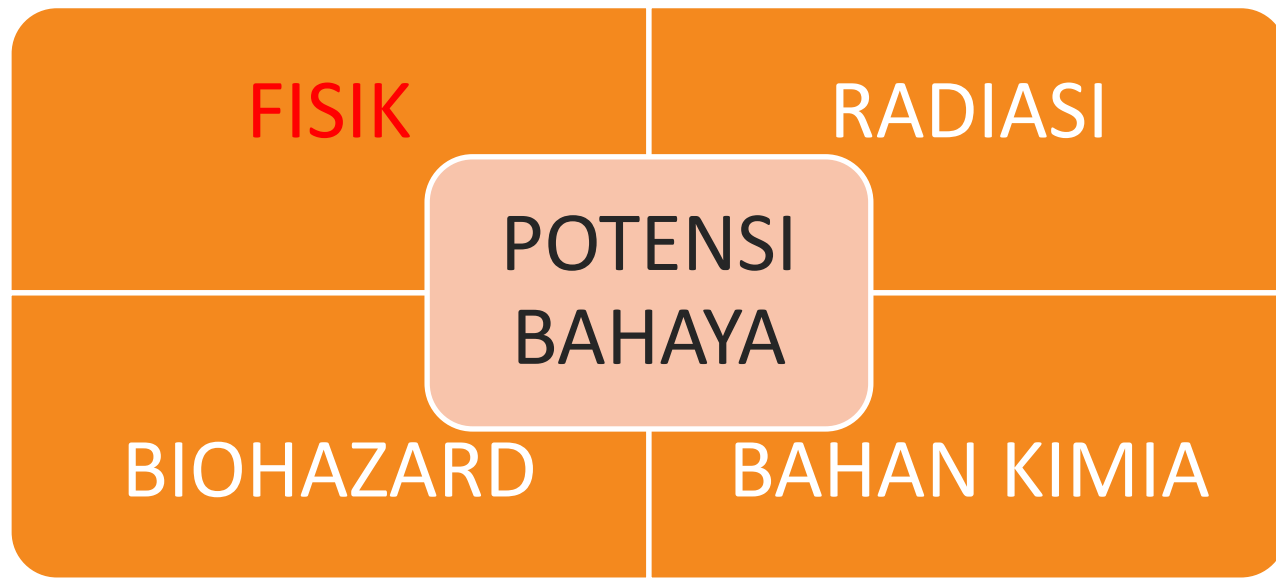
SEMUA
BAHAN KIMIA

SEMUA
BAHAN KIMIA

SEMUA
BAHAN KIMIA

**BAHAN
KIMIA**



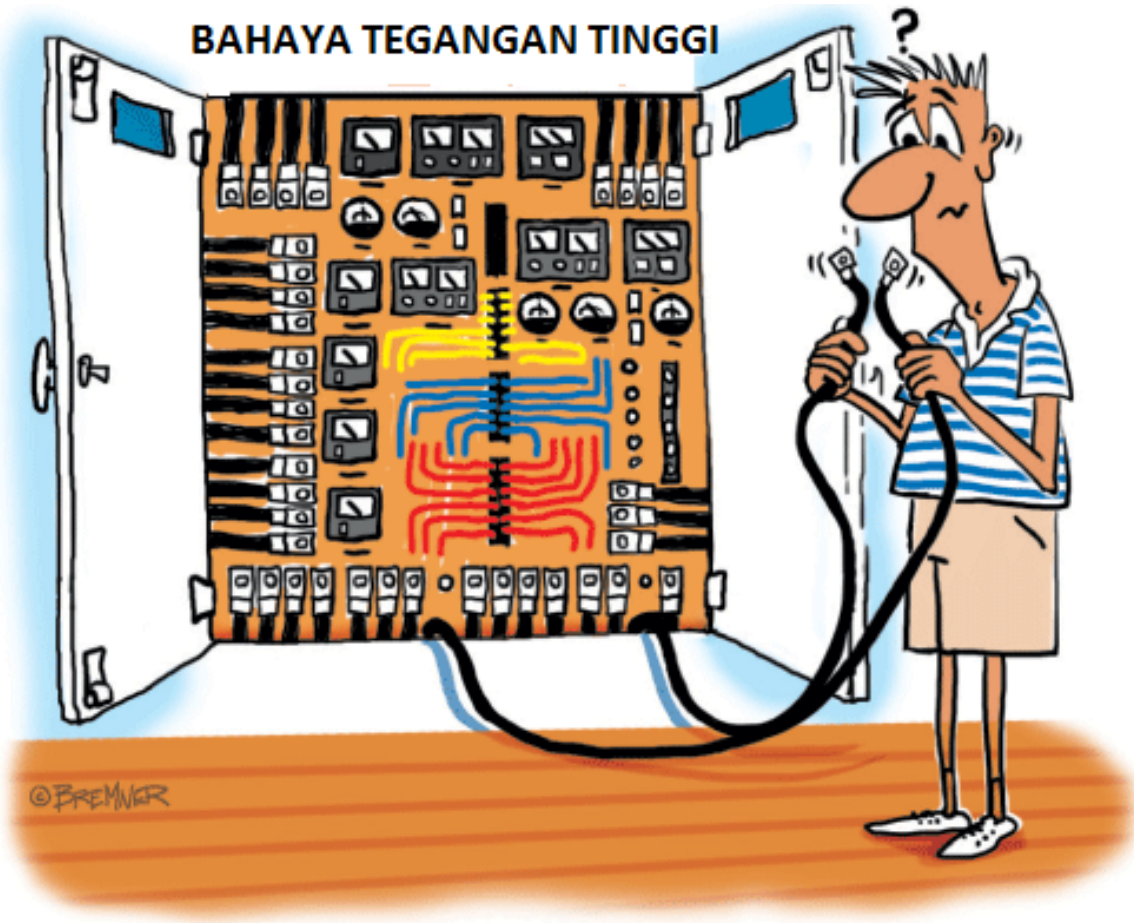


Bahaya Kelistrikan

- Dapat menjadi masalah yang besar
 - Kabel yang terurai, tidak ada UL-listing, rangkaian beban lebih
 - Listrik statis
- Bahaya
 - Kebakaran, sengatan listrik, listrik padam
- Pengendalian
 - Periksa, ambil tindakan langsung, pendidikan



BAHAYA TEGANGAN TINGGI



© BREMER

Periksa untuk memastikan bahwa semua stop kontak telah terbumi dan polaritasnya tepat.



Tempat penyimpanan harus berada minimal 1 m dari panel listrik, ruang mekanis, saluran udara, pemanas, alat pencahayaan.

Jangan simpan bahan mudah terbakar dalam ruang mekanis atau lemari listrik.

Dalam keadaan darurat, mungkin perlu untuk mencapai panel ini dengan cepat.

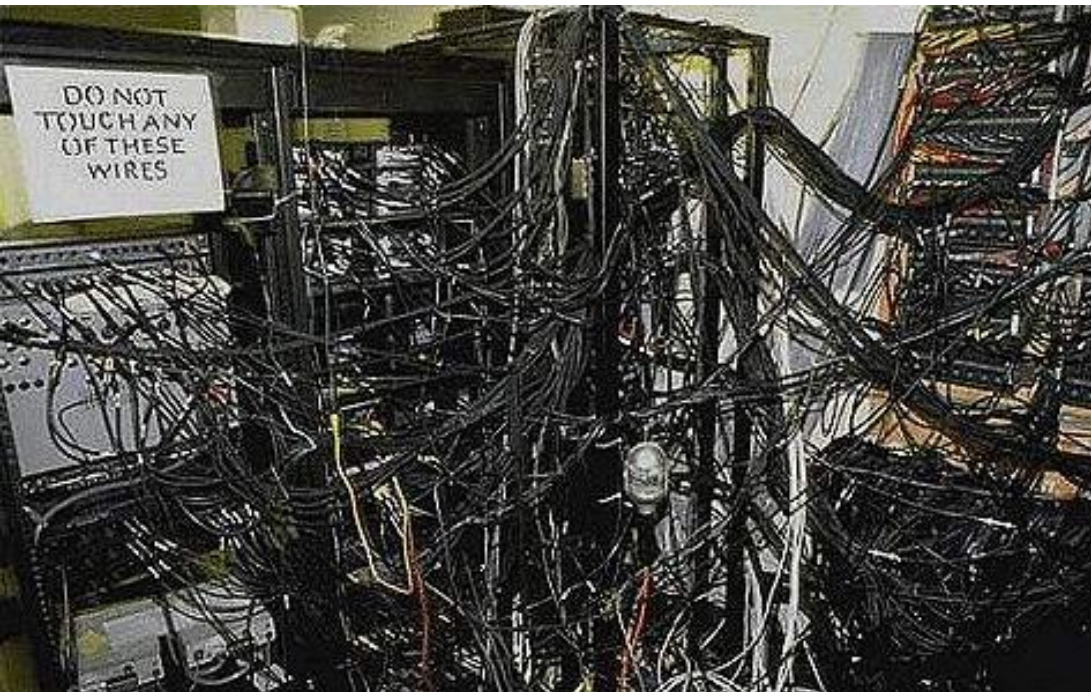




Jalur (*strip*) berstop-kontak ganda harus *licensed* dan tidak digunakan untuk peralatan ampere tinggi. (mis., oven, lemari pendingin/ refrigerators)



Jangan tiru di lab anda !!



Lemari pendingin



- Suhu sangat rendah
 - -20°C , -80°C
 - *Tipe upright vs. walk-in*
- Daya listrik darurat
- Label tidak terlihat

- Tindakan pencegahan
 - *Tidak boleh ada es kering di dalam lemari pendingin!*
 - *Hindari penyimpanan yang tidak tepat*
- Pakai alat pelindung diri



Kebisingan

- Tingkat kebisingan yang tinggi dapat menjadi masalah
- Potensi Bahaya
 - *Contoh: gergaji pemotong tulang, pembersih air mekanis.*
- Upaya pengendalian
 - Pemeriksaan rutin, pemakaian alat pelindung diri, pemberian label peringatan



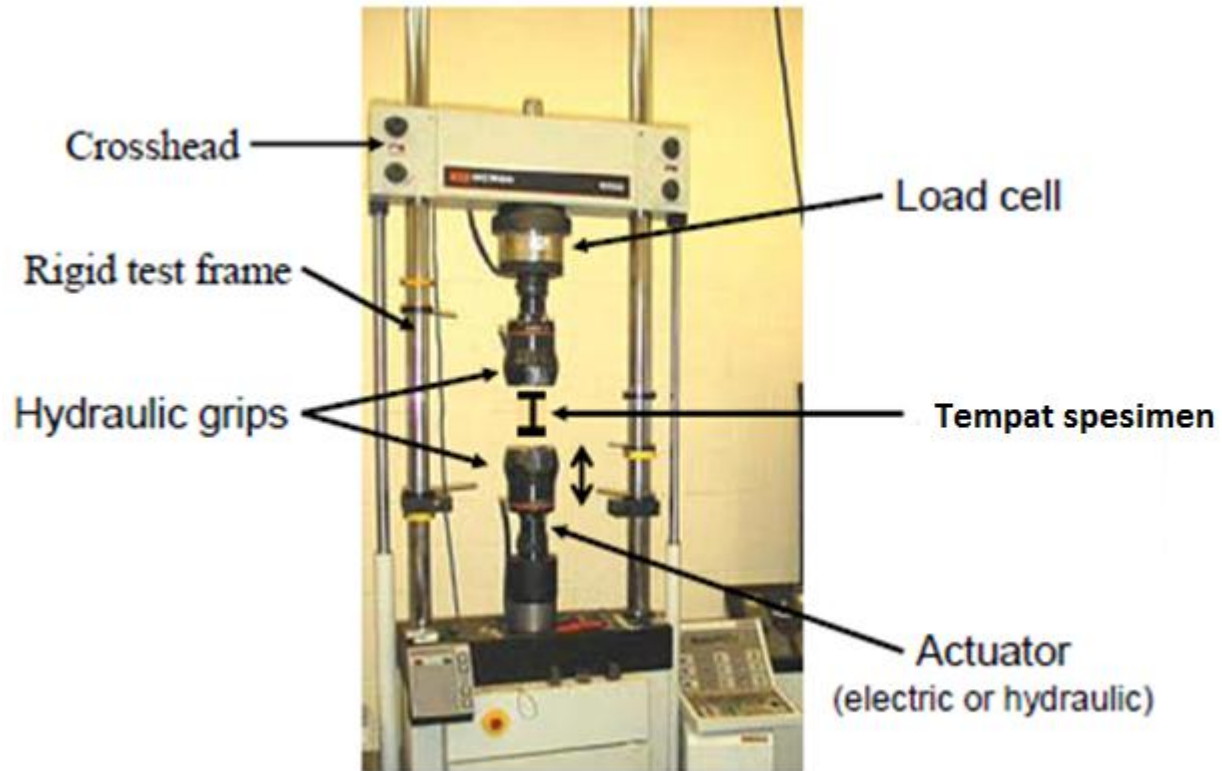
Mekanis



- Mesin-mesin yang berjalan otomatis
- Resiko cedera 'terpukul'
- Upaya pengendalian :
 - Waspada bagian yang bergerak bebas
 - Ikuti saran manual alat



Universal Testing Machine – tegang, compressive



Universal Testing Machine – regang, tensile

Mekanis

Produksi Aerosol



Yang mana yang beresiko ?



Mekanis

Yang mana yang beresiko ?



Benda runcing, jarum dll

Bahaya

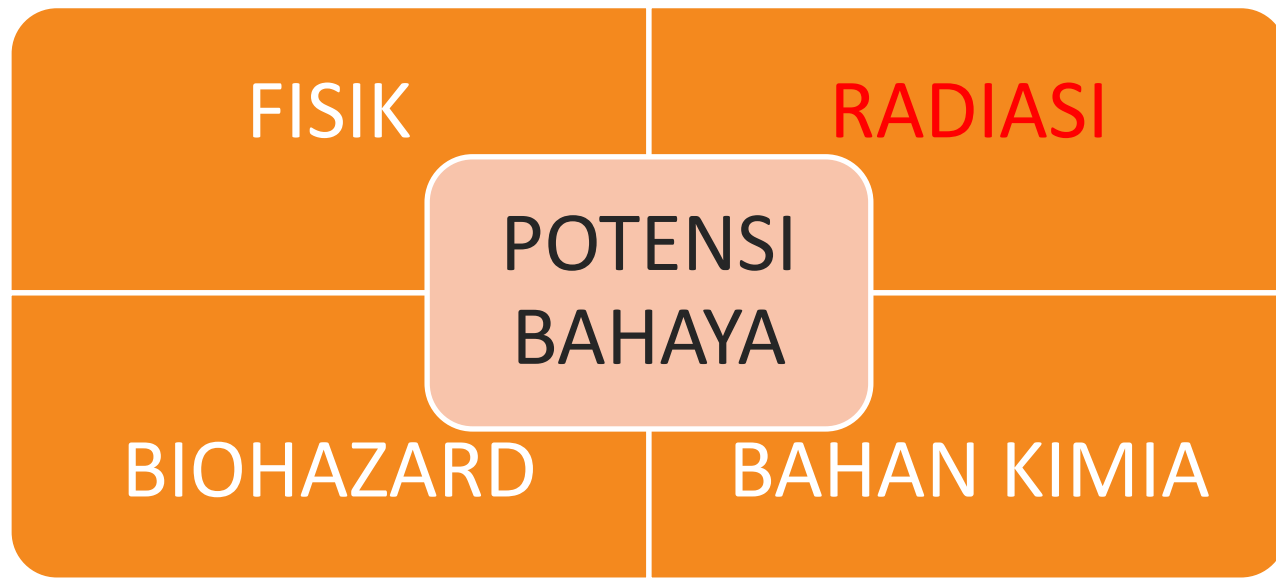
- Tertusuk jarum
- Bahan kimia berbahaya pada pecahan gelas
- Potongan
- Kontaminasi bakteri pada benda2 tsb



Tergelincir, tersandung, jatuh

- Cedera yang sangat umum terjadi
- Penyebab
 - *Tumpahan dan bocoran kimia*
 - *Praktik kerja yang tidak tepat*
- Upaya Pengendalian
 - SOP, peralatan yang tepat, komunikasi yang efektif, kontrol teknik





Medan Magnet

- Kegunaan – NMR, MRI
- Bahaya
 - Medan magnet
 - Tegangan tinggi
 - Cairan kriogen
 - mis nitrogen, helium
 - Bahan berbahaya lainnya di lab
- Upaya pengendalian
 - Pengendalian akses ke area
 - Pelatihan
 - Tanda peringatan





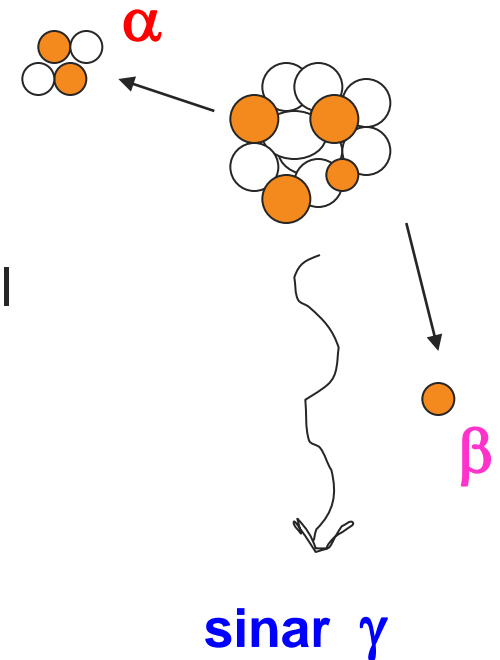
Radiasi Peng-ion vs Tak-berion

❖ RADIASI PENGION

- Partikulat atau elektromagnetik
- Bermuatan (α , β) atau tak-bermuatan (γ , X, n)
- Menyebabkan **pengionan** atom atau molekul

❖ RADIASI TAK-BERION

- Elektromagnetik (UV, IR, MW, RF)
- Tidak dapat mengionkan atom atau molekul



Mikroskop Elektron

- Jenis
 - SEM, TEM
- Bahaya
 - Sinar-X
- Pengendalian bahaya
 - Perawatan berkala
 - Melakukan survei radiasi
 - Dimasukkan dalam program keselamatan radiasi petugas



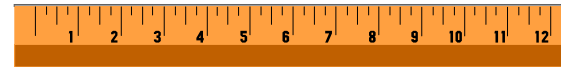


Lindungi diri dengan:

| **WAKTU** – Batasi waktu di dekat sumber

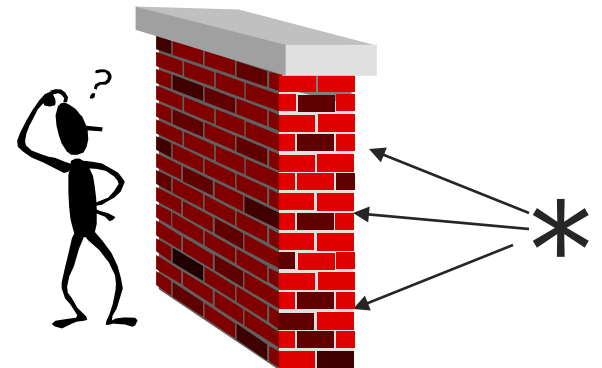


| **JARAK** – Menjauhlah

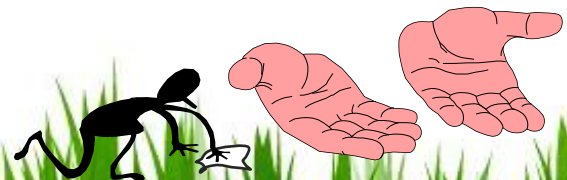


$$I_2 = I_1 \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2$$

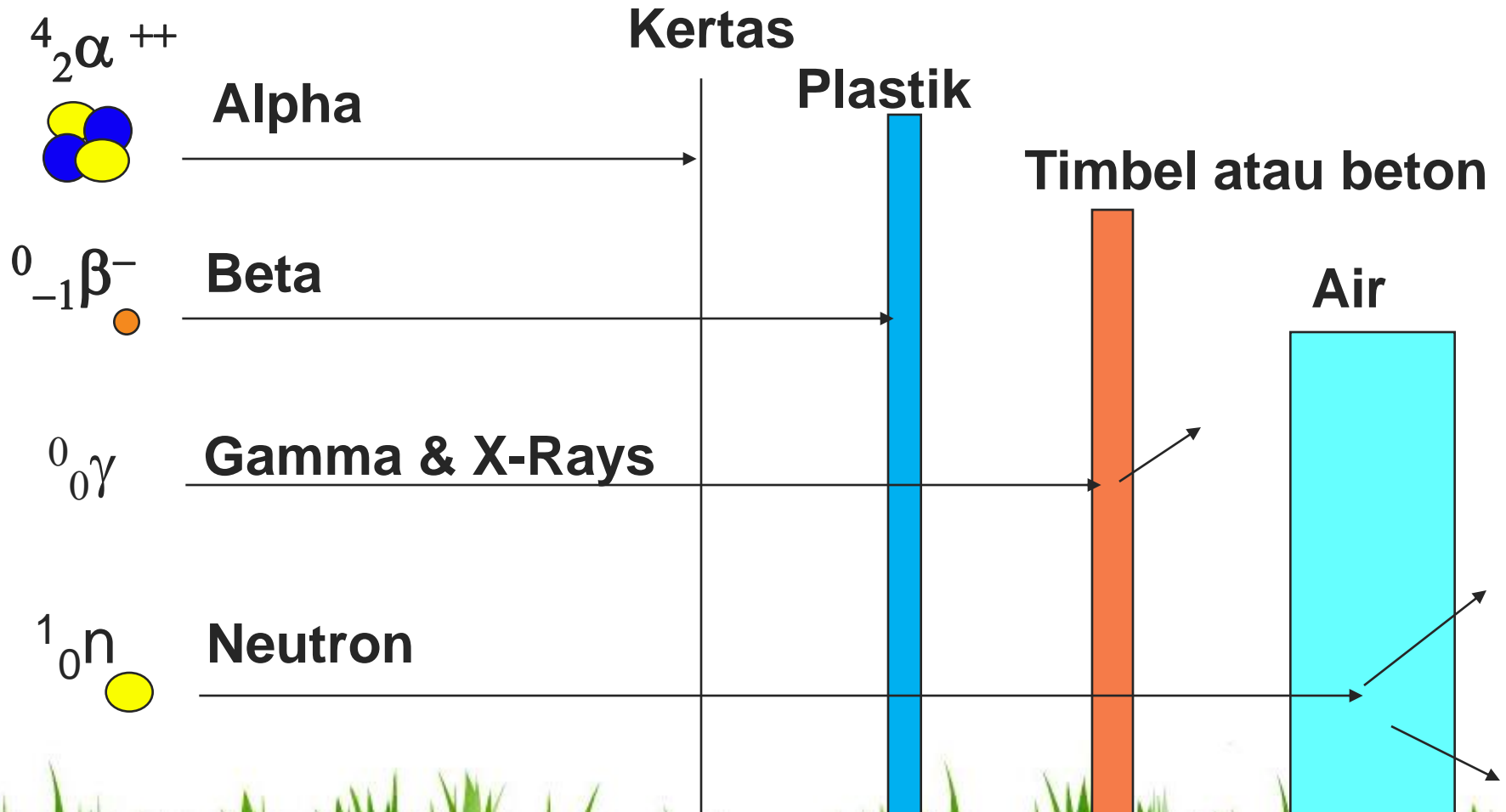
| **PEMERISAIAN** – Serap energi



| **KONTROL KONTAMINASI**



Bahan Pemerisaian



Radiasi Tak-berion

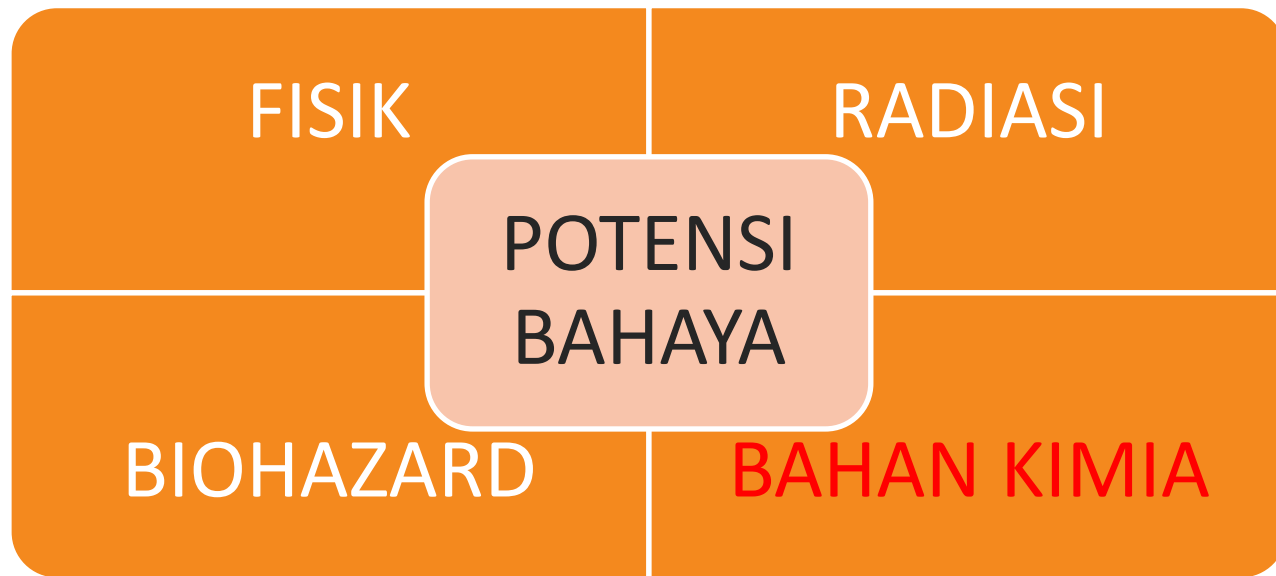
- UV, Visible, IR, Laser
- Bahaya
 - Eritema kulit
 - Cedera mata
- Upaya Pengendalian
 - Pelatihan, APD, tanda dan label peringatan



Frekuensi radio & gelombang mikro

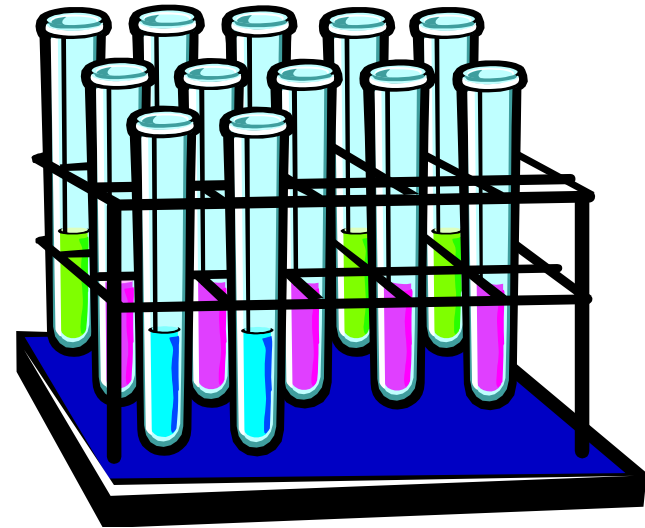
- Kegunaan
 - Tanur dan tungku RF
- Bahaya
 - Katarak, kemandulan
 - Penggunaan logam pada gelombang mikro
 - Pemanasan cairan berlebihan
 - Ledakan vial bertudung
- Upaya Pengendalian
 - SOP, pelatihan, pemeriksaan rutin





Tentang Zat *Kimia*

- Jumlah keseluruhan zat kimia di alam
> 5 juta
- Inventaris Industri ~ 55.000
- Untuk Kegiatan Kerja ~ 600



“Semua zat adalah racun, tidak ada yang bukan racun. Dosis yang tepat membedakan racun dari obat ...”

Paracelsus (1493-1541)

Tetapi ada juga begini :

“Semua zat kimia adalah bermanfaat, tidak ada satupun yang keseluruhan sifatnya racun. Dosis yang tepatlah yang membedakan antara bermanfaat atau beracun”

(2010)



Dosislah yang membuatnya menjadi racun

<u>Bahan kimia</u>	<u>Dosis obat</u>	<u>Dosis beracun</u>
Aspirin	300-1000 mg	1000-30.000mg
Vitamin A	500 unit/hari	50.000 unit/hari
Oksigen	20% di udara	50-100% di udara

Perbandingan Toksisitas

Peringkat Toksisitas

Super Toksik

Luar biasa Toksik

Sangat Toksik

Cukup Toksik

Sedikit Toksik

Tidak Toksik sama sekali

Dosis untuk bobot 70 kg

< 5 mg/kg (sekecap, < 7tetes)

5-50 mg/kg (7 tetes- 1 tsp)

50-500 mg/kg (1tsp -30g)

0,5-5 g/kg (30g – 500g)

5-15 g/kg (500g-1kg)

15 g/kg (>1kg)

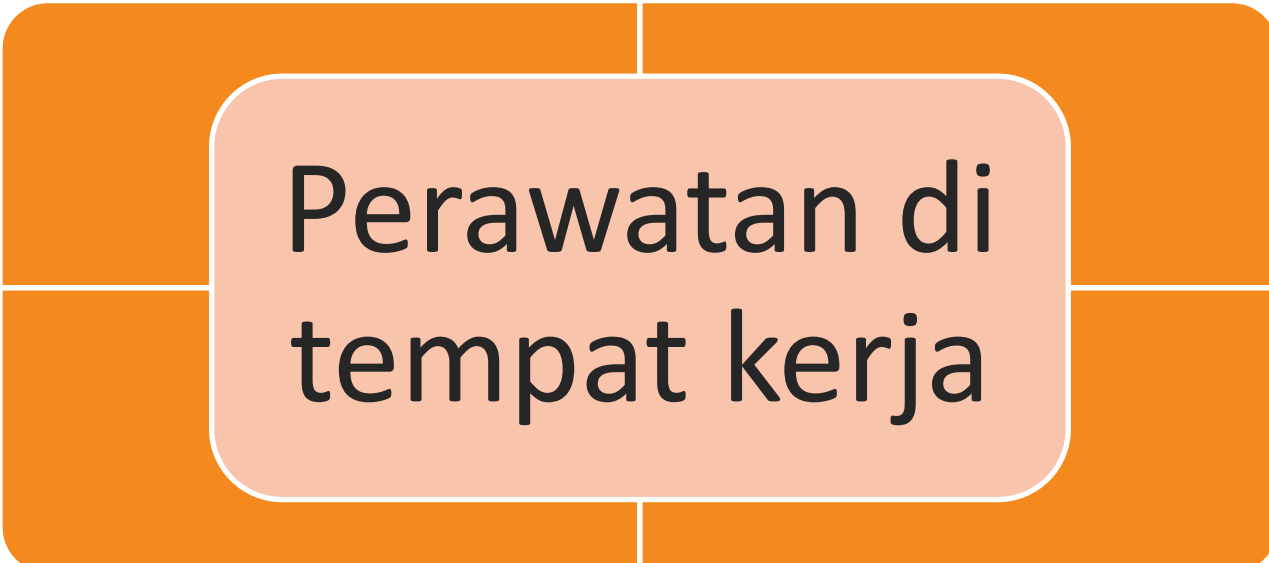
Organ Sasaran

Organ tertentu yang terdampak oleh zat kimia berbahaya:

- Paru-paru (pneumotoksisitas)
- Darah (hematotoksisitas)
- Hati (hepatotoksisitas)
- Ginjal (nefrotoksisitas)
- Sistem saraf (neurotoksisitas)
- Sistem imun (imunotoksisitas)
- Embrio/fetus (toksisitas reproduktif & perkembangan)



Detil zat kimia yang berbahaya tidak disampaikan pada pelatihan asisten lab-lab di ITS ini krn banyak jumlahnya



Perawatan di tempat kerja



Perawatan Tempat Kerja

Apa yang salah disini ?









Apa yang salah di gambar ini ?

Fumehood untuk menyimpan bahan kimia !



Apa yang salah disini ?

Pintu keluar untuk penyimpanan ! Akan mengganggu jalan bila ada keadaan darurat





Apa yang salah disini ?

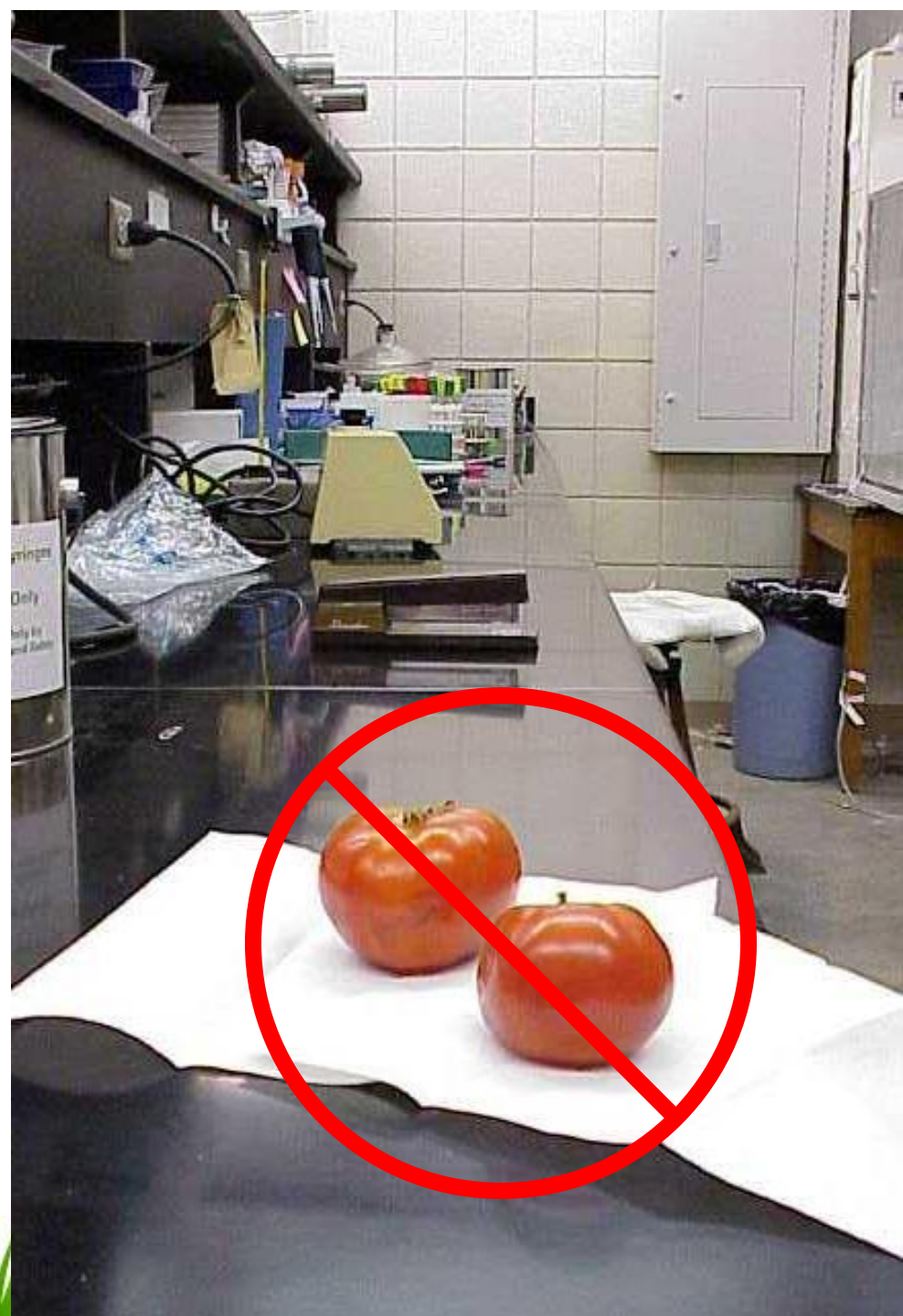
Akses ke peralatan darurat
tertutup/terhalangi

Tidak boleh terjadi seperti ini
di lab anda !



Apa yang salah disini ?

Makanan sama sekali tidak diperbolehkan di laboratorium !



Sepatu berujung terbuka tidak diperbolehkan di laboratorium.

Mahasiswa (dan asisten) tidak diperkenankan mengenakan sarung tangan, jas lab atau APD lain di luar lab. *Kenapa ?*





APD

Alat Pelindung Diri

Simbol Untuk APD



Safety Glasses



Safety Shoes



Hearing Protection



Respirator



Full Face Shield



Gloves



Welding Shirts/Arm Bands




Harness



Apron/Chaps





Petunjuk-petunjuk
keselamatan yang lengkap
perlu ditempel di lab – sesuai
kondisi masing-masing lab.

7 Pedoman Bekerja di Lab



Laboratorium Kimia Material dan Energi
Jurusan Kimia FMIPA ITS
2013

HAZARDOUS SUBSTANCE SYMBOLS



Laboratory of Materials Chemistry and Energy
Chemistry Department, ITS
2013



TERIMAKASIH TELAH MENDENGARKAN

SELESAI

