

L/O/G/O

Mata Kuliah : Instrumentasi Bioteknologi (IBK511)

Tim Pengajar:

**Seprianto, S.Pi, M.Si
Dr. Aroem Naroeni, M.Sc**



Oleh : Seprianto, S.Pi, M.Si

Kontrak Belajar



- Perkuliahan Instrumentasi Bioteknologi dilaksanakan setiap hari Rabu, jam 08.20 – 10.50
- Keterlambatan perkuliahan ditoleransi 15 menit.
- Kehadiran mahasiswa minimal 75% (Jadi tidak hadir maksimal 4 x perkuliahan) untuk mengikuti UAS (Ujian Akhir Semester)
- Penilaian Perkuliahan Instrumentasi Bioteknologi:
 - Kehadiran perkuliahan : 10%
 - Partisipasi aktif di kelas : 10%
 - Tugas-tugas kuliah dan Quiz : 10%
 - Ujian Tengah Semester (UTS) : 30%
 - Ujian Akhir Semester (UAS) : 40%
- Berpakaian sopan, L= Tidak pakai kaos oblong, P= Tidak ketat dan tidak pakai rok pendek
- Tidak boleh pakai sandal/ sepatu sandal

Partisipasi Mahasiswa



1. Mengikuti perkuliahan Instrumentasi Bioteknologi dengan baik.
2. Rajin/Selalu hadir dalam perkuliahan/selalu berangkat kuliah.
3. Belajar dengan baik/Belajar dengan sungguh-sungguh.
4. Mengembangkan materi yang telah diberikan.
5. Disiplin /tidak terlambat/Datang tepat waktu.
6. Aktif bertanya.
7. Mengerjakan tugas dengan baik.
8. Mematuhi aturan perkuliahan yang sudah disepakati bersama.

SAFETY IN THE LABORATORY



- Instrumentation of laboratory
- Biological Risk Assessment
- Electrical/ High voltage
- Accidents due to fire
- Accidents caused by chemicals

What needs to be done ????



- Personal protective equipment/PPE
- Label bahan kimia berbahaya/Hazard chemical symbols
- Prevention and control of waste/
Penanggulangan Limbah B3
- Hand Washing before and after to work in laboratory

PPE / APD



Personal Protective Equipment(PPE) is defined as all equipment which is intended to be worn or held by a person at work and which protects him against one or more risks to health or safety and any addition or accessory designed to meet that objective

Descriptio of PPE

- Eye and Face Protection
- Head Protection
- Foot Protection
- Respiratory Protection
- Hand Protection
- Body Protection (Laboratory apparel)



PPE / APD (Alat Pelindung Diri)

Eye and Face Protection

Employees must use appropriate eye or face protection when exposed to hazards from flying particles, liquid chemicals, acids or caustics, chemical gases or vapors, or injurious light radiation .ex: safety glasses



Head Protection (Pelindung Kepala)

Perlindungan kepala terhadap benturan dan timpaan benda keras dengan menggunakan helm/hard hat dan pelindung rambut dari kontaminasi produk dengan Mob Cap Single Elastic



PPE / APD (Alat Pelindung Diri)



Foot Protection

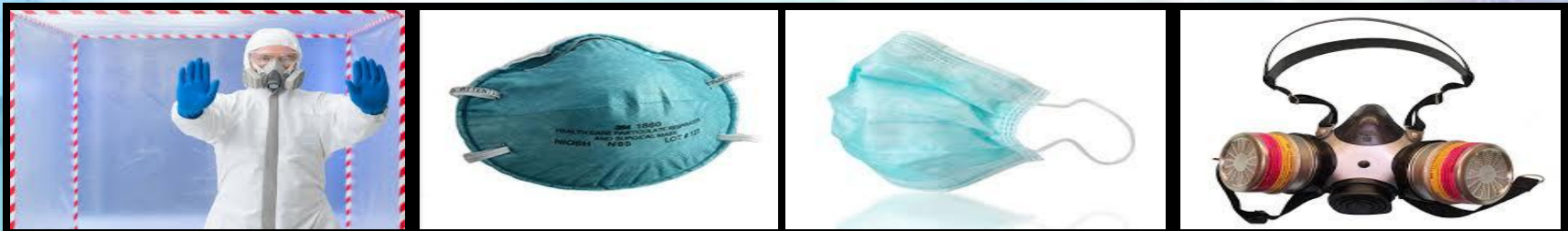
Perlindungan terhadap bahaya dari cedera kaki akibat jatuh atau bergulir benda tajam (pecahan kaca) atau tumpahan bahan kimia berbahaya dengan menggunakan sepatu kaki tertutup atau sandal laboratorium



Respiratory Protection

Perlindungan pernafasan atau terhirupnya bahan kimia beracun, korosiv, bau menyengat, partikel melayang dan kontaminasi mikroba patogen ex :
mask

Chemical Cartridge Respirator



PPE / APD (Alat Pelindung Diri)

Hand Protection

Individuals must use the correct hand protection when exposed to hazards including skin contact with hazardous chemicals, biological agents, radioactive materials, severe cuts or lacerations, abrasions, punctures, chemical burns, or temperature extremes

Ex : Gloves



Padded Cloth



heat resistant



Vinyl dan neoprene



Latex disposable



PPE / APD (Alat Pelindung Diri)



Body Protection

Ada 4 Tipe berdasarkan material dan desain

- **Laboratory coats**

to protect street clothes and skin from contamination with chemical and biological agents. This design also provides protection from spills, sprays and other releases of fine particles and liquids.



Beberapa Tipe *Laboratory coats*



Fire resistant



Acid resistant



coat closures



pockets and slits



Reusable laboratory coats



Disposable laboratory coats



sleeves

Body Protection



- **Laboratory Gowns**

Laboratory gowns are overcoats usually worn over laboratory coats to provide additional resistance to chemical and biological agents. Laboratory gowns can be treated with powder and liquid resistant materials and protect the laboratory coat when there is a high risk of sprays or splashes



Body Protection



• Laboratory Aprons

Laboratory aprons provide chest and front of the body protection and tie behind the body. Laboratory aprons made of rubberized material are frequently worn over laboratory coats when individuals are handling large containers of corrosive chemicals



Body Protection



- **Laboratory Coveralls**




Coveralls do “cover all of the street with both sleeves and pants”. Coverall generally are made with either snap .closures or zippers.



A pathogen that usually causes serious human or animal disease and that can be readily transmitted from one individual to another, directly or indirectly

Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Simbol	Bahaya	Pencegahan
 Explosion risk	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eksplosif (Mudah Meledak) ✓ Eks: Ammonium nitrat, nitroselulosa, TNT, hidrogen, kalium. 	Hindari dari Tumbukan, Gesekan, Benturan, guncangan, Percikan api dan Panas Matahari
 Corrosive	Korosif (Bereaksi dan merusak Jaringan Tubuh) Ex: sulphuric acid , sodium hydroxide (HCl)	Hindari kontak dengan kullit, mata dan pernafasan Ex: Gloves, kacamata, Mark
 F+ - Extrêmement inflammable	Mudah Terbakar dalam bentuk cairan atau padatan Ex: Ethanol, Aseton, Dietil Eter	Hindari dari api, percikan bunga api dan panas

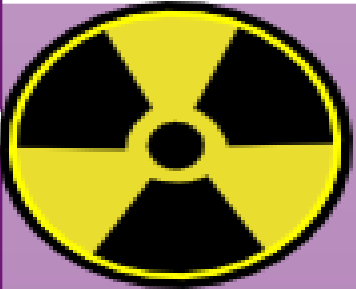


Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Simbol	Bahaya	Pencegahan
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sangat beracun ✓ Merusak Kesehatan <p>Ex: Arsen triklorida, merkuri klorida</p>	<p>Hindari kontak dengan, mata, kulit, mulut dan pernafasan</p>
	<p>Sedikit saja masuk ke tubuh dapat membakar kulit, selaput lendir atau sistem pernafasan</p> <p>Ex: Copper(II) sulphate Peridin, bromine, amonia</p>	<p>Hindari kontak dengan kullit, mata dan pernafasan</p> <p>Ex: Gloves, kaca mata, Mark</p>
	<p>Bahan yang dapat menghasilkan panas bila bersentuhan dengan bahan lain terutama bahan-bahan yang mudah terbakar</p> <p>Ex: Potassium manganate, Hidrogen peroksida, kalium perklorat</p>	<p>Hindarkan dengan bahan – bahan yang mudah terbakar terutama pelarut organik</p>

Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Simbol	Bahaya	Pencegahan
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bahan Radioaktif ✓ Paparan radioaktif dapat merusak jaringan secara permanen ✓ Mutasi Genetik, ex: Karbon-14 	<p>Hindari kontak dengan Kulit, mulut dan pernafasan, Proteksi penuh</p> <p>Ex: Laboratory Coveralls</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dangerous for the environment ✓ Merusak ekosistem <p>Exs: Tributil timah klorida, tetraklorometan</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Penangan Limbah yang terkontrol ✓ Tidak membuang dalam saluran air dan tanah (Lingkungan)
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carcinogen ✓ Respiratory Sensitiser ✓ Reproductive Toxicity ✓ Mutagenic <p>Eks: Etidium Bromida</p>	<p>Hindari kontak dengan Kulit, mulut dan pernafasan, Proteksi penuh</p> <p>Ex: Laboratory Coveralls</p>

Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Safety Symbols



No access for unauthorized persons!



Fire, naked light and smoking prohibited!



No access for persons with pacemakers during experiments!



Do not switch! Work in progress on the electrical.



The Highway Code applies. Speed limit 30km/h; parking restricted to designated areas.

Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Safety Symbols



Caution - ionizing radiation!



Attention - dangerous electrical voltage!



Attention - laser beam!
No access for unauthorized persons!



Attention - crane area:
suspended loads!



Handling of hazardous substances restricted to qualified persons!

Label bahan kimia berbahaya (*Chemical Hazard Symbols*)



Safety Symbols



Inform your superior immediately in the event of an accident. Treat each injury immediately and note in the first aid logbook.



Always keep emergency exits clear.



Suitable protection, e.g. helmet, must be worn wherever necessary.



Fire extinguishers and alarm system must be kept accessible.



MPE is insured with **VBG - Verwaltungs-Berufsgenossenschaft**. All work must be carried out giving consideration to the valid occupational safety and accident prevention regulations.

Prevention and control of waste/ Penanggulangan Limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya)



Limbah Dikategorikan B3 adalah

- A. Sifatnya (Hg)
- B. Konsentrasinya (Cu)
- C. Jumlahnya (kuantitas)



Tidak langsung

Dampak



langsung

Dapat merusak atau mencemari lingkungan hidup atau membahayakan kesehatan manusia bahkan dapat menyebabkan kematian

Prevention and control of waste/ Penanggulangan Limbah B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya)



Pengelolaan Limbah B3

- PP 18 dan PP 85 th 1999 :
- Meliputi :
 - Reduksi/pengurangan limbah B3.
 - Penyimpanan limbah B3
 - Pengumpulan limbah B3
 - Pengangkutan limbah B3
 - Pemanfaatan limbah B3
 - **Pengolahan limbah B3**
 - Perlakuan/treatment hasil pengolahan limbah B3

Cara Pengolahan Limbah laboratorium



Netralisasi

Limah yang bersifat asam dinetralkan dengan basa seperti kapur tohor, NaOH atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$ Sebaliknya, limbah yang bersifat basa dinetralkan dengan asam seperti H_2SO_4 atau HCl.

Pengendapan/sedimentasi, koagulasi dan flokulasi

Kontaminan logam berat dalam ciaran diendapkan dengan tawas/ FeCl_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{CaO}$ karena dapat mengikat As, Zn, Ni, Mn dan Hg.



Reduksi-Oksidasi

Terhadap zat organik toksik dalam limbah dapat dilakukan reaksi reduksi oksidasi (redoks) sehingga terbentuk zat yang kurang/tidak toksik.

Penukaran ion

Ion logam berat nikel, Ni dapat diserap oleh kation, sedangkan anion beracun dapat diserap oleh resin anion.

Cara Pengolahan Limbah laboratorium



Metode Desinfeksi

Adalah penanganan limbah (terutama cair) dengan cara penambahan bahan-bahan kimia yang dapat mematikan atau membuat kuman-kuman penyakit menjadi tidak aktif

Metode Pengenceran (Dilution)

dengan cara mengencerkan air limbah sampai mencapai konsentrasi yang cukup rendah, kemudian baru dibuang ke badan-badan air

Metode Proses Biologis

dengan menggunakan bakteri-bakteri pengurai. Bakteri-bakteri tersebut akan menimbulkan dekomposisi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah

Metode Insinerasi (Pembakaran)

Pemusnah limbah dengan cara memasukkan ke dalam insinerator. Dalam insinerator senyawa kimia karbon yang ada dibebaskan ke atmosfer sebagai CO_2 dan H_2O



Biological Risk Assessment



Biosafety and Biosecurity

Biosecurity

Tindakan perlindungan, kontrol dan akuntabilitas untuk mikroorganisme berbahaya yang berada didalam laboratorium, terhadap penyalahgunaan bahan/mikroorganisme berbahaya tersebut “Reducing the risks of unauthorized access, Loss, theft, misuse or intentional release of micro-organisms”

Biosafety

konsep untuk melindungi orang-orang atau lingkungan terhadap unsur-unsur yang berasal dari bahan biologis.” Reducing the risk from unintentional exposure to pathogens and toxins”

Biosafety is protecting people from bad agents,

Biosecurity is protecting agents from bad people

Levels of Biosafety Laboratory



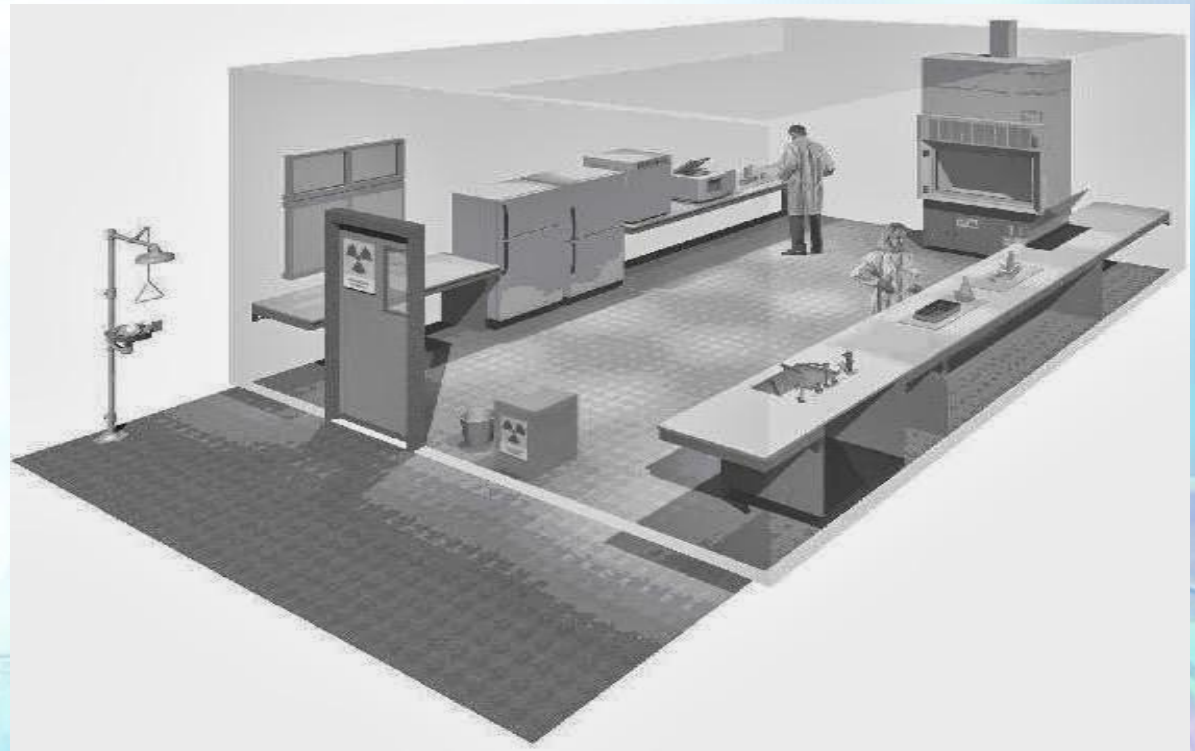
1. Laboratorium Biosafety Level 1/BSL-1

laboratorium uji untuk agen penyebab penyakit yang kurang membahayakan kesehatan manusia dan meminimalisir segala potensi bahaya terhadap personel laboratorium serta lingkungannya

“A microorganism that is unlikely to cause human or animal disease”

Example:

- E. Coli K-12
- B. subtilis
- B. thuringiensis



Levels of Biosafety Laboratory

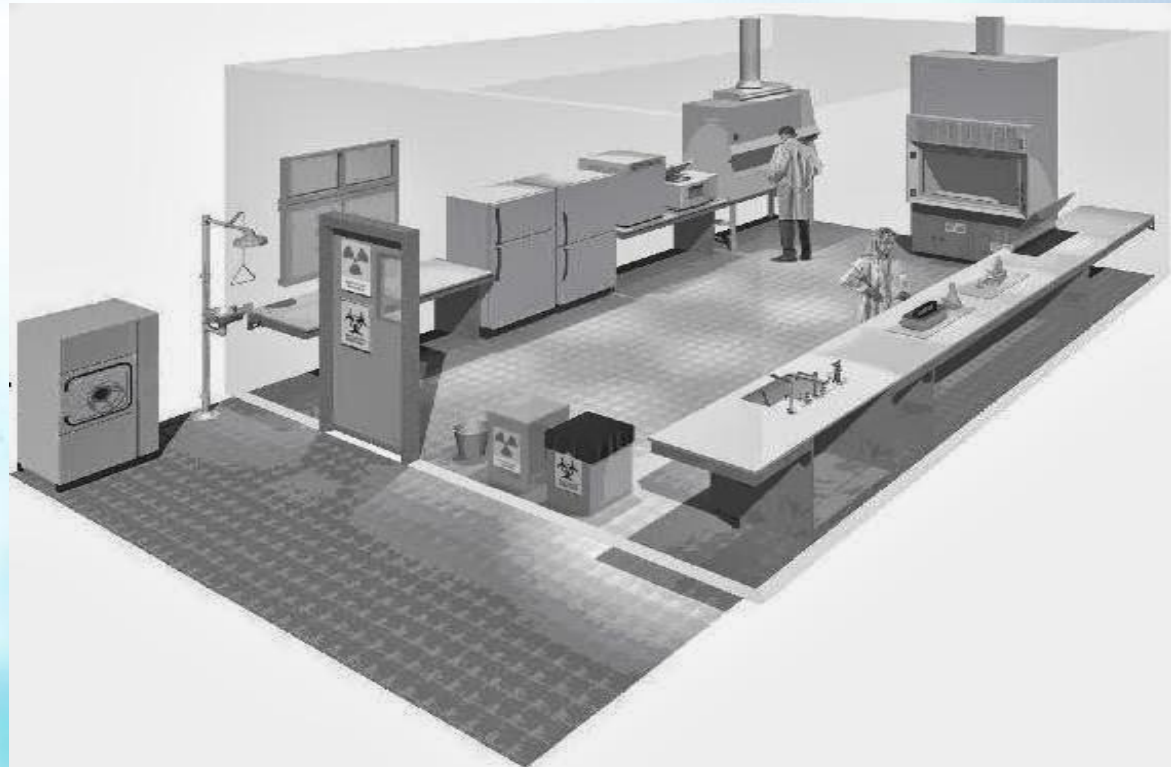


1. Laboratorium Biosafety Level 2/BSL-2

A pathogen that can cause human or animal disease but is unlikely to a serious hazard to laboratory workers, the community, livestock or treatment.

Example:

Salmonellae,
Toxoplasma Species
Hepatitis B. Virus



Ket:
biological safety cabinet/BSC
Akses terbatas
Tanda Biohazard



Levels of Biosafety Laboratory



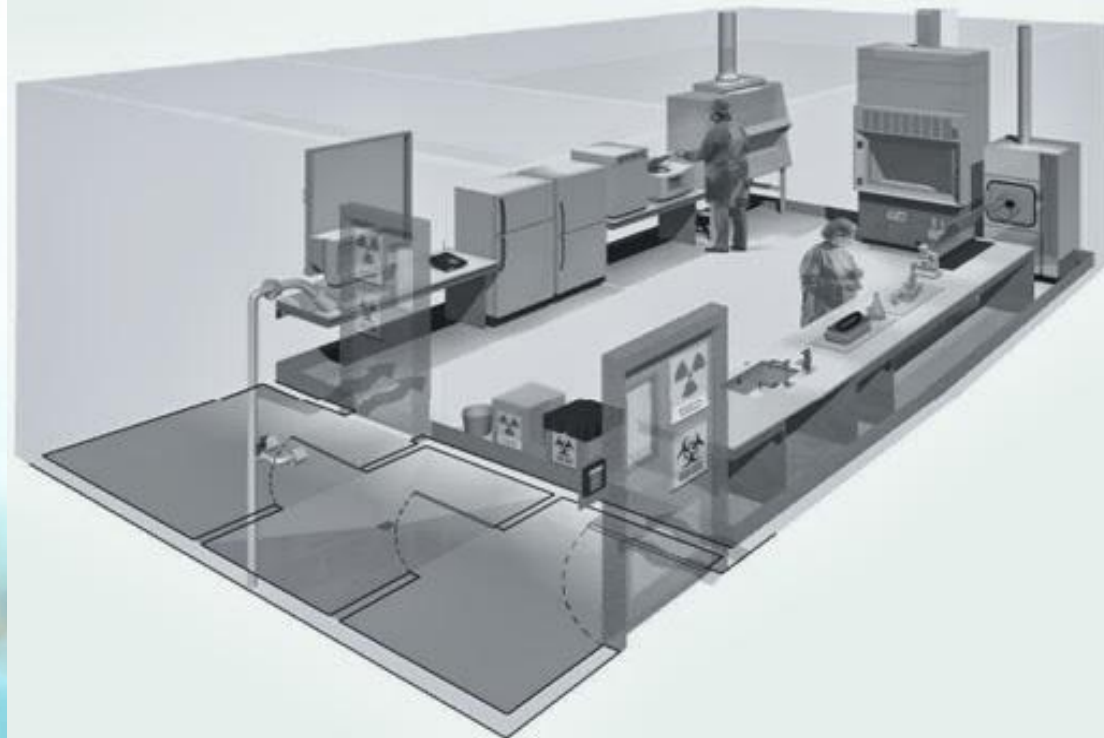
1. Laboratorium Biosafety Level 3/BSL-3

laboratorium layak untuk menguji dengan agen penyakit menular yang berpotensi serius membahayakan dan atau dapat menyebabkan kematian pada petugas laboratorium akibat terpapar agen penyakit menular berbahaya melalui hirupan udara (inhalasi)

Example:

Mycobacterium tuberculosis,
Encephalitis virus,
Coxiella burnettii,
Avian Influenza Virus.

Ket:
biological safety cabinet/BSC
tersegel atau double door entry
HEPA-filtered air exhaust



Levels of Biosafety Laboratory



1. Laboratorium Biosafety Level 4/BSL-4

laboratorium layak untuk menguji dengan agen penyakit menular berbahaya dan penyakit exotic yang mempunyai risiko setiap individu tertular melalui hirupan udara dalam laboratorium yang telah tercemari agen penyakit dan dapat mengancam keselamatan hidup

Example:

Ebola Zaire Virus
Rift Valley Fever.

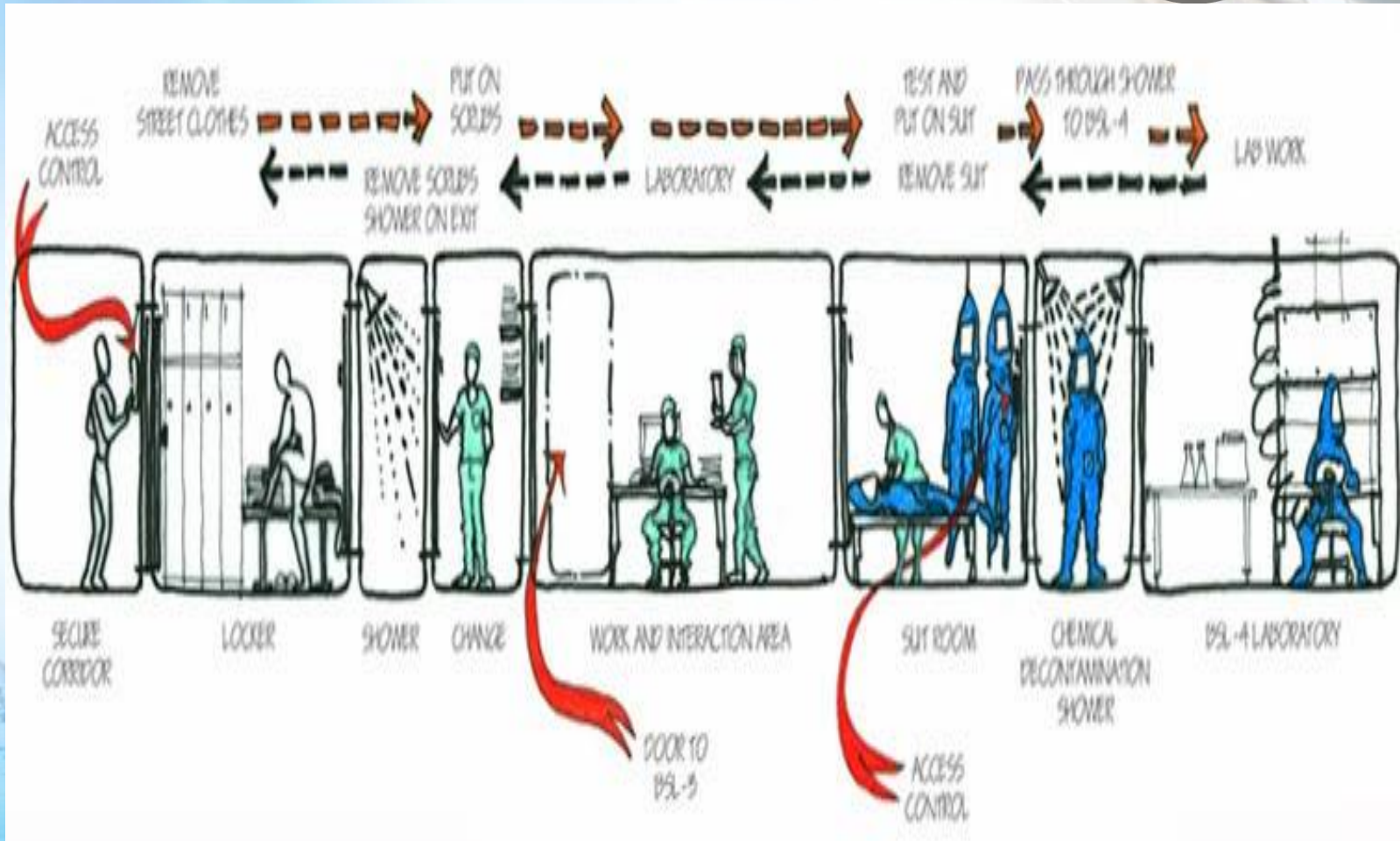


Ketentuan lab:

- ruang antara (ante room) yang dilengkapi tempat mandi (air shower) sebelum masuk ke dalam pusat laboratorium dan memiliki tempat mandi (shower) sebelum keluar;
- fasilitas BSC Class III; dan
- fasilitas autoclave di luar dan dalam laboratorium dengan tutup pintu ganda

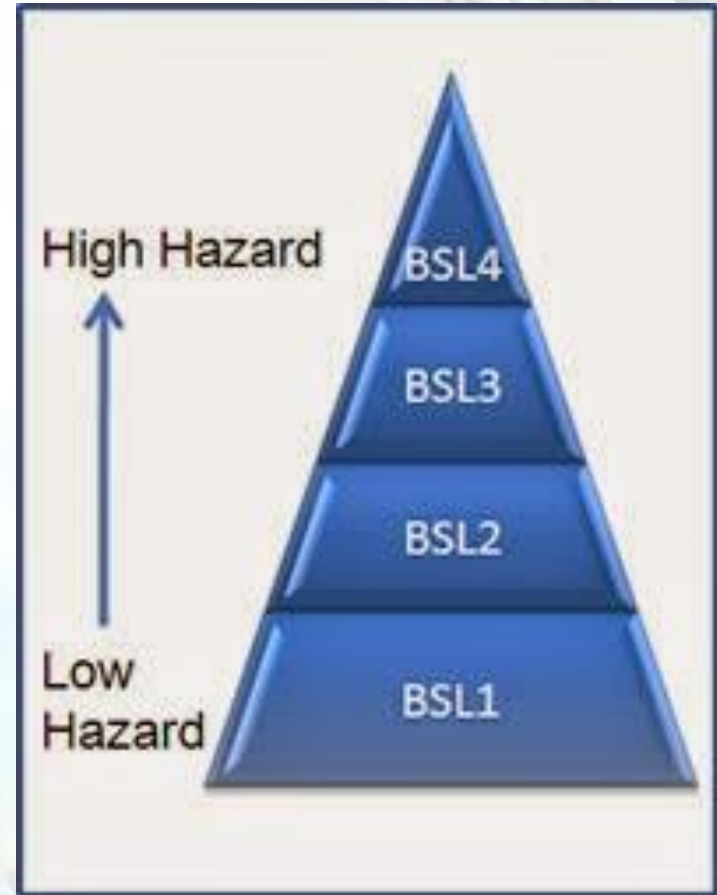
- b) fasilitas BSC Class III; dan
- c) fasilitas autoclave di luar dan dalam laboratorium dengan tutup pintu ganda

Levels of Biosafety Laboratory



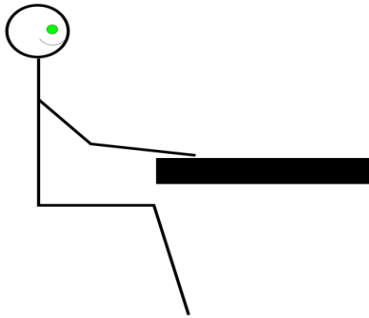
Proses masuk dan bekerja di BSL-4

Levels of Biosafety Laboratory

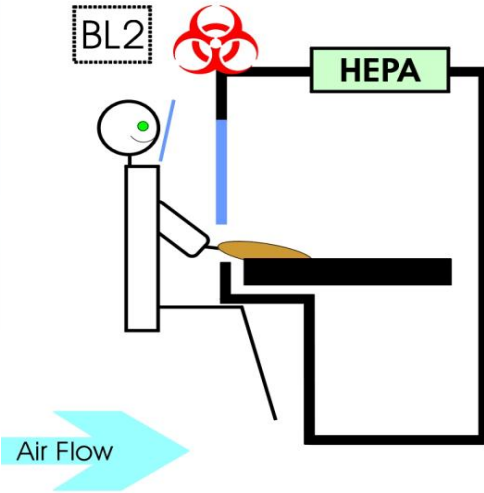


Levels of Biosafety Laboratory

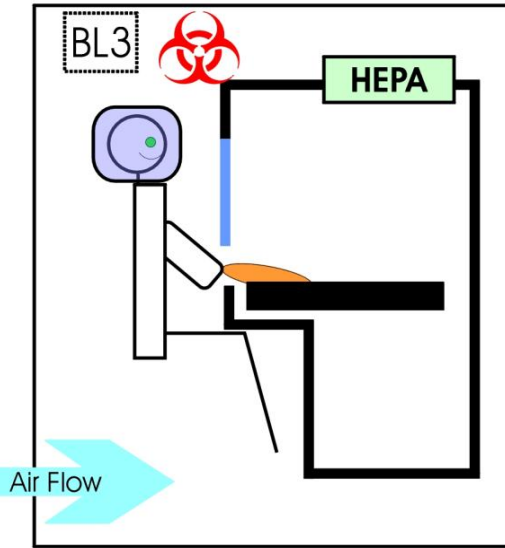
BL1



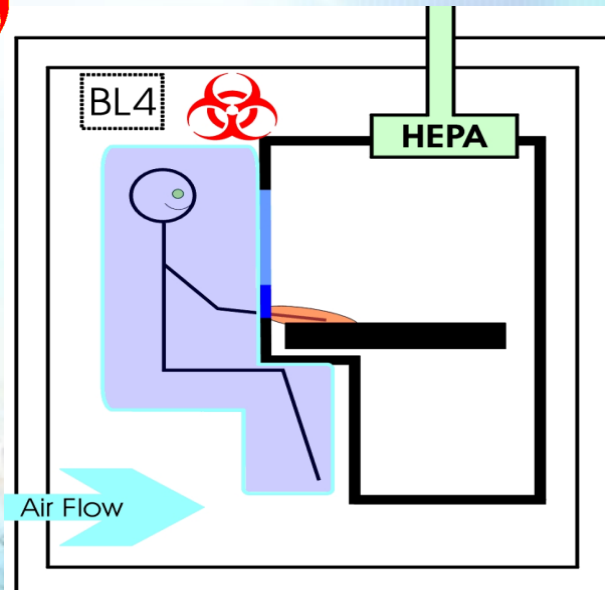
BL2



BL3



BL4



L/O/G/O



Terima Kasih

www.themegallery.com