



[www.esaunggul.ac.id](http://www.esaunggul.ac.id)

# **INTRUMENTASI BIOTEKNOLOGI**

## **Program Studi Bioteknologi**

*Oleh: Seprianto, S.Pi, M.Si*

# RENCANA PERKULIAHAN

## Materi Sebelum UTS

01. Tata tertib Perkuliahan dan Pengantar
02. Alat Pelindung Diri dan Biosafety laboratory
03. Tools dan Metode Pipeting
04. Peralatan Sentrifugasi
05. Peralatan Pemanas
06. Peralatan Sterilisasi
07. Peralatan Analisis DNA

## Materi Setelah UTS

**08. Peralatan Serologi**

**09. Peralatan Imaging**

**10. Mikroskop**

**11. Peralatan Spektrofotometer**

**12. Peralatan analisis Protein**

**13. Peralatan Kultur sel dan Hewan Coba**

**14. Peralatan Fermentasi**

# Sistematika pembelajaran

- Tatap muka,
- Tanya jawab/diskusi
- Video Simulasi dan Praktikum di Laboratorium
- Tugas kelompok: pembuatan makalah, presentasi
- Evaluasi: UTS dan UAS dan Kuis

# Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mengetahui prinsip dasar kerja peralatan Bioteknologi
- Mahasiswa dapat mengidentifikasi peralatan Bioteknologi sesuai dengan kebutuhan
- Mahasiswa dapat menjabarkan cara kerja peralatan Bioteknologi
- Mahasiswa dapat mengoperasikan alat – alat yang digunakan pada saat penelitian

# Komponen penilaian

- Kehadiran = 10 %
- Tugas = 10%
- Praktikum = 20 %
- UTS = 25 %
- UAS = 35 %

# Referensi Perkuliahan

- Buku Manual Alat (HandBook) manufaktur alat yang digunakan
- Modul Mata Kuliah
- Internet (youtube, artikel dan video tutorial)
- World Health Organization. Laboratory Biosafety Manual. 3<sup>rd</sup> ed. 2004
- World Health Organization. Handbook: Good Laboratory Practice (GLP). Quality practices for regulated non-clinical research and development. 2nd ed. 2009

# Kontrak Belajar

- Dosen dan mahasiswa wajib datang tepat waktu
- Diberikan toleransi kedatangan 15 menit, setelah itu mahasiswa boleh masuk tapi tidak diperkenankan untuk Absen
- Kehadiran mahasiswa minimal 75% (Jadi tidak hadir maksimal 3 x perkuliahan) untuk mengikuti UAS (Ujian Akhir Semester)
- Wajib mengenakan pakaian sopan: mis. tidak menggunakan kaos oblong atau sandal
- Apabila kuliah tidak bisa dilakukan sesuai jadwal akan dikenakan kelas pengganti (*make up class*)
- TIDAK diperkenankan mencontek setiap UTS dan UAS
- Apabila diketahui mencontek, nilai UTS atau UAS menjadi E



# 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

## Gambaran Umum Laboratorium

- ❑ Membangun pemahaman konsep
- ❑ Verifikasi (membuktikan) kebenaran konsep
- ❑ Menumbuhkan keterampilan proses, berpikir, motorik, “hands on” dalam praktek
- ❑ Menumbuhkan “Rasa Suka dalam Meneliti”  
Scientist



# Tata Bangunan Lab

- ✓ Mudah dikontrol
- ✓ Jauh dari pemukiman/tata-letaknya aman
- ✓ Memperhatikan pengelolaan limbah
- ✓ Sesuai dengan kebutuhan/jenis lab
- ✓ Pencahayaan



# Ukuran Laboratorium

- Ruang gerak kerja/ orang diperlukan 2,5 m<sup>2</sup>
- Jumlah mahasiswa dalam lab maksimal: 40 orang
- Tinggi langit-langit minimal 4m



# Fasilitas laboratorium

- Alat dan bahan
- Ruang penyimpanan alat dan bahan
- Ruang persiapan
- Ruang khusus (ruang asam, ruang gelap, ruang steril, ruang timbang, dll)
- Gudang
- Sumber air
- Sumber gas



# Keamanan laboratorium

- Ventilasi + blower
- Unit pengelolaan limbah
- Bak cuci dan saluran yang aman
- Pintu keluar/masuk yang cukup luas
- Alat pemadam api
- Alat pelindung diri
- Alat listrik yang aman
- Detektor asap, shower
- Kotak P3K
- Peralatan keamanan khusus







laboratory.en.alibaba.com

**Meja Analisis dan sumber air**



**Lemari asam**



**Blower**



**Smoke detector**



**Heat detektor**



**Pemadam kebakaran**



**P3K**



# Personal Protective Equipment

Lab coat



Ear muffs



Vibration-absorbing gloves



Hard hat



Safety glasses



Coveralls



Safety boots/shoes



Mask



Chemical-proof gloves



# 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**



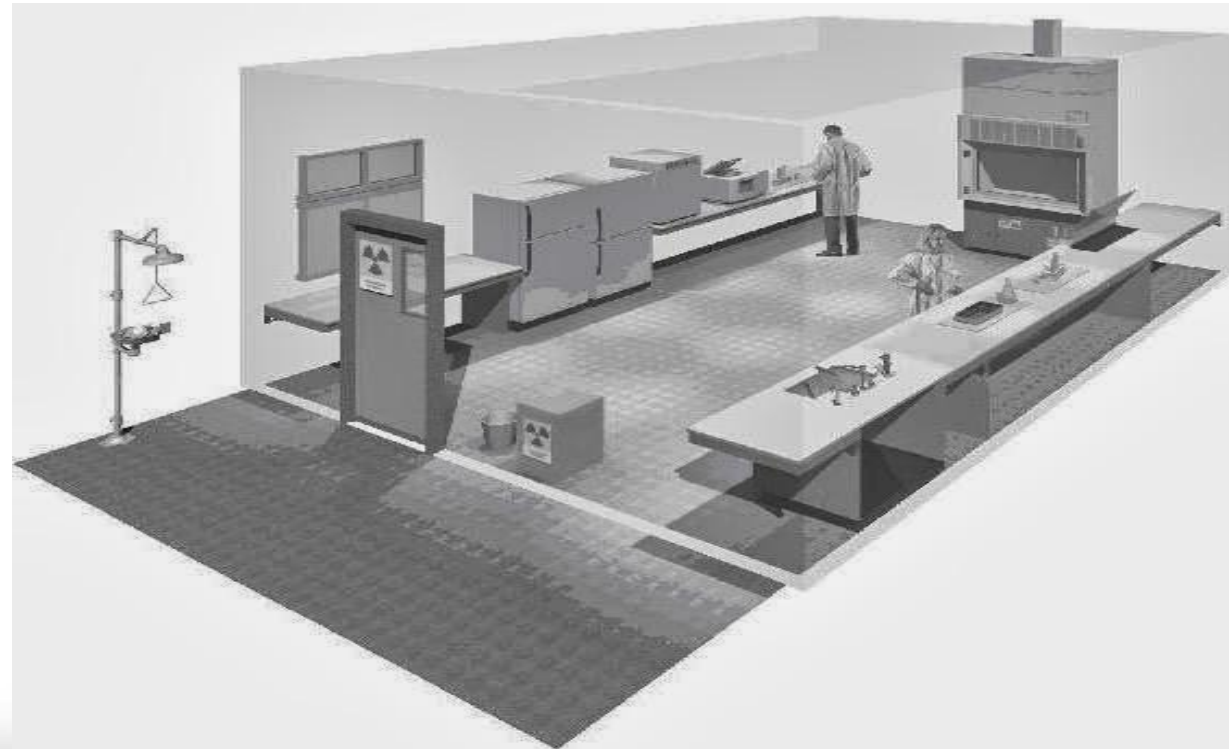
## 1. Laboratorium Biosafety Level 1/BSL-1

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

Non pathogenic agent

Example:

- ✓ E. Coli K-12
- ✓ *Bacillus subtilis*
- ✓ *B. Thuringiensis*
- ✓ Fungi
- ✓ Mold
- ✓ Yeast





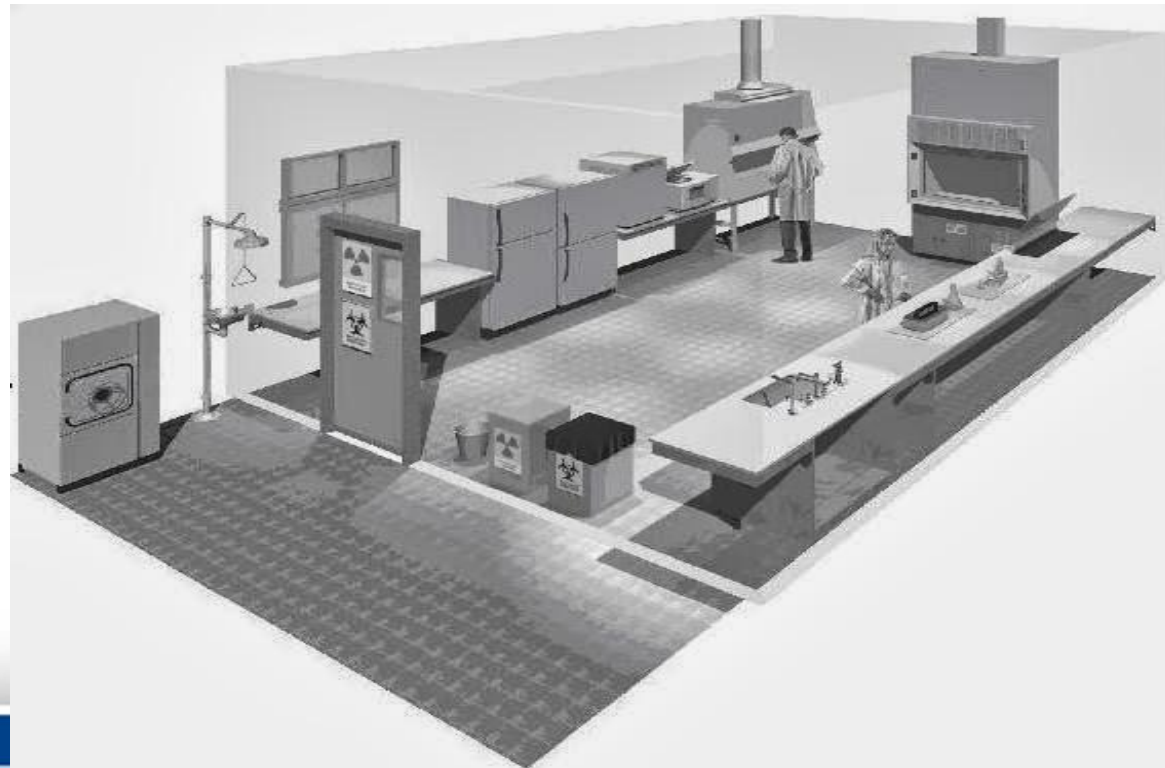
## 2. Laboratorium Biosafety Level 2/BSL-2

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

Example:

- Salmonellae,
- Toxoplasma Species
- Hepatitis B. Virus

Ket:  
biological safety cabinet/BSC  
Akses terbatas  
Tanda Biohazard





### 3. Laboratorium Biosafety Level 3/BSL-3

Pathogenic, cause serious disease

Effective treatment and preventive measures usually available

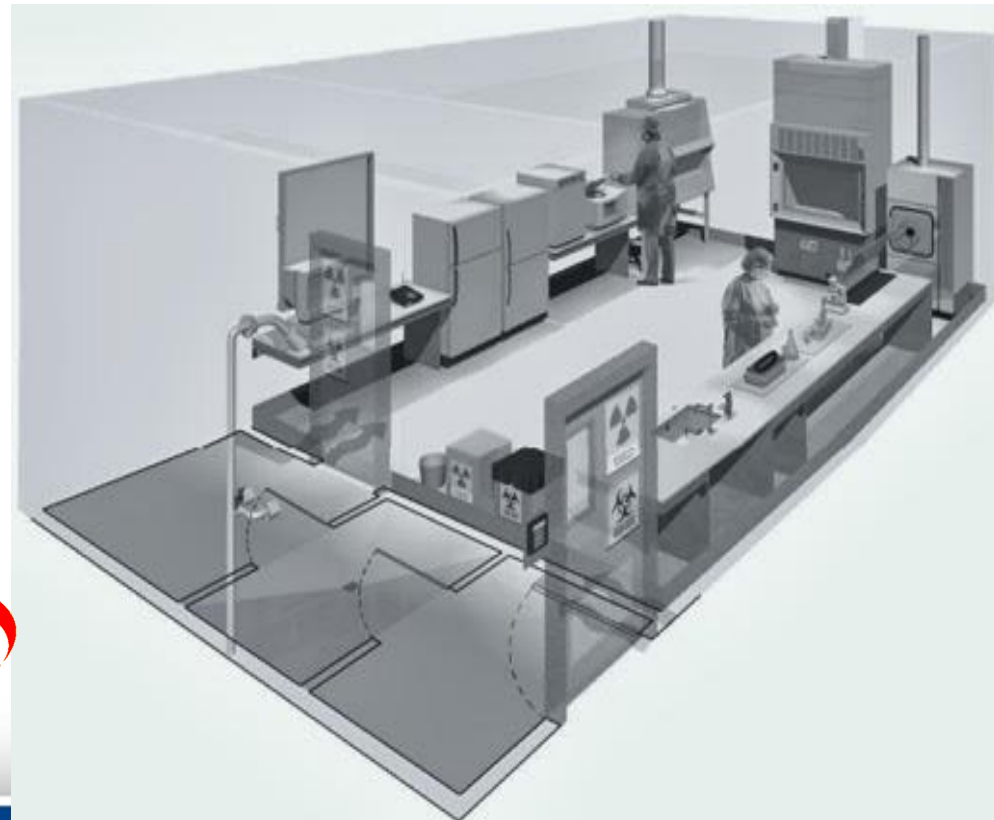
Little person-to-person spread

Example:

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

Ket:

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





## 4. Laboratorium Biosafety Level 4/BSL-4

Lethal, pathogenic agent

Readily transmittable “direct, indirect”

Effective treatment and preventive measures not usually available

Example:

Ebola Zaire Virus

Rift Valley Fever.

Lassa Fever Virus



### BSL-4 laboratory

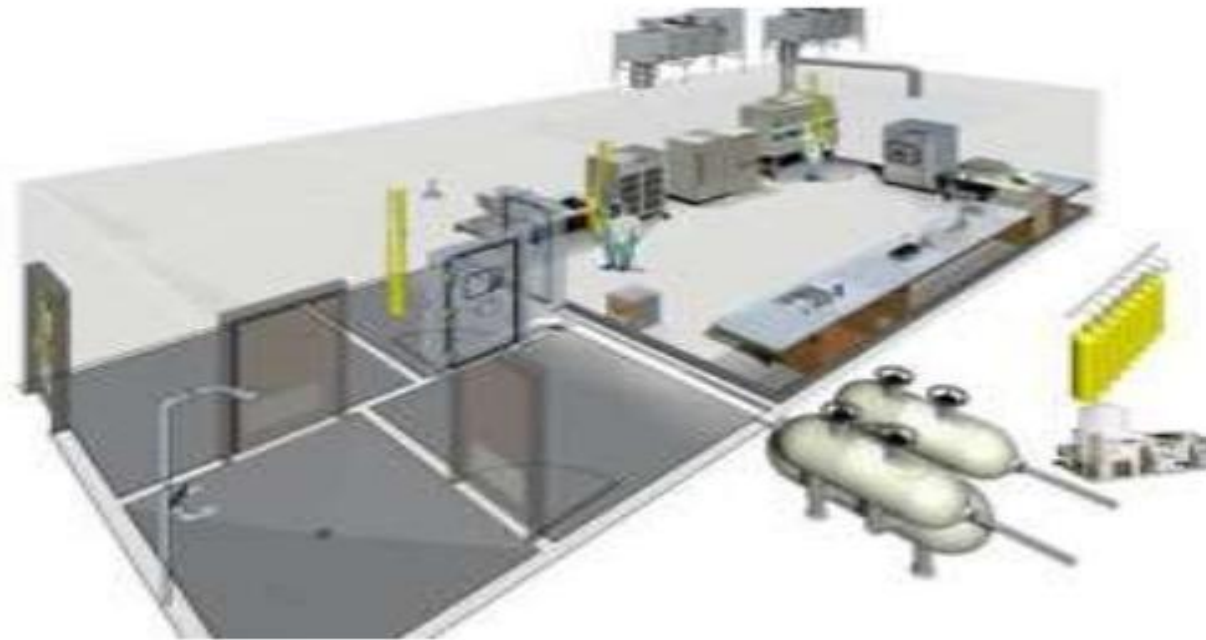
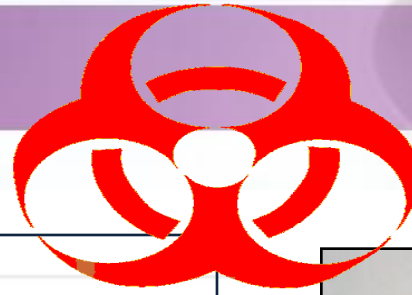


Figure 4. A typical BSL-4 laboratory.



Ketentuan lab:

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

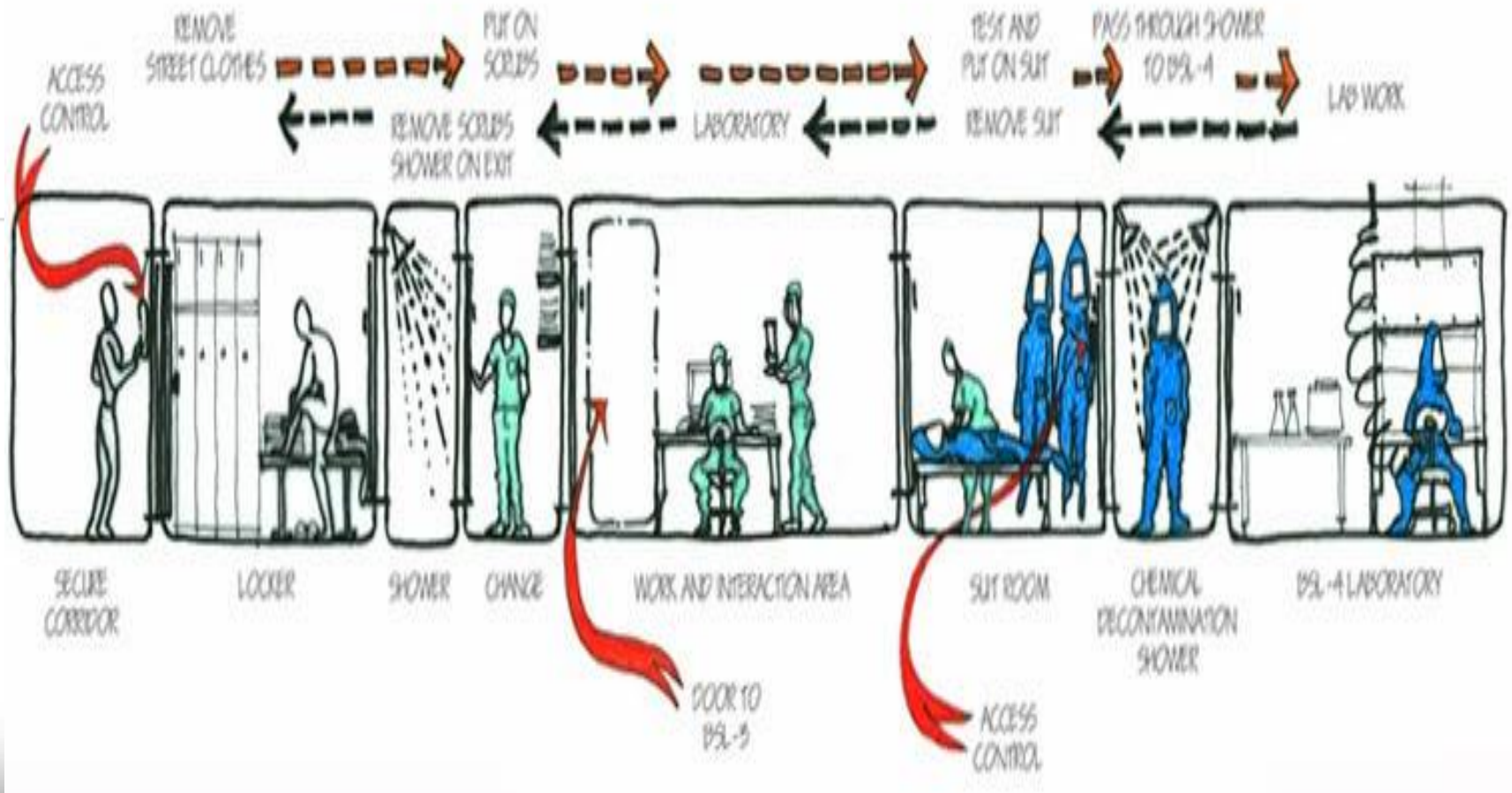




# Levels of Biosafety Laboratory



## Laboratorium Biosafety Level 4/BSL-4





# Animal Biosafety Level-4

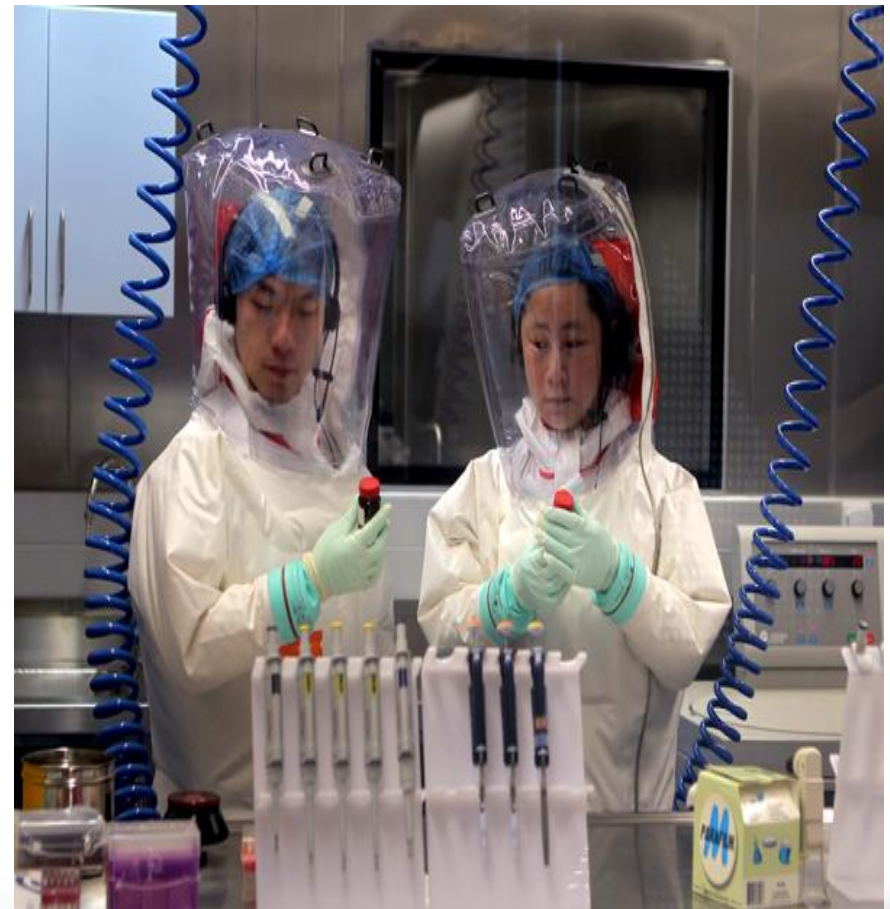
*Working in High Containment*



# Levels of Biosafety Laboratory

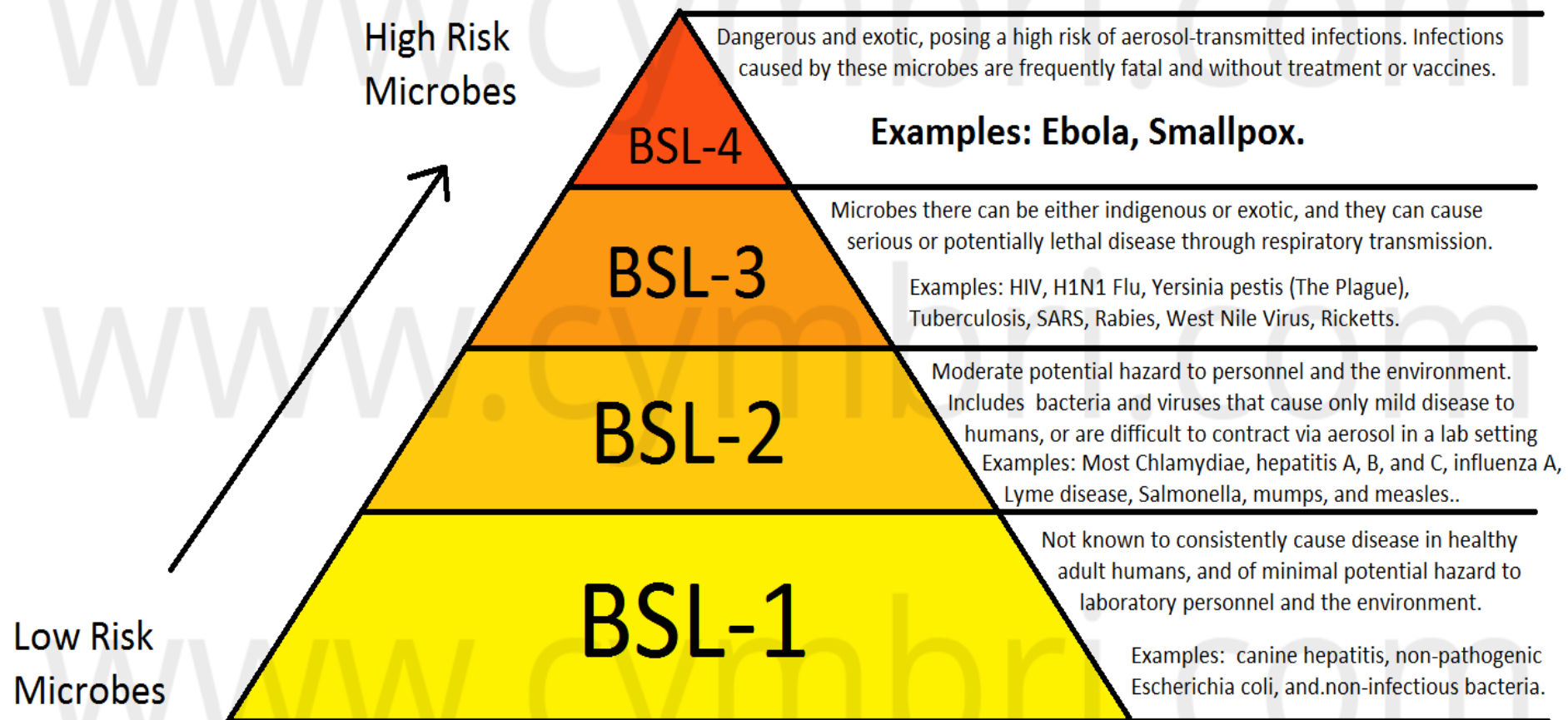


## Laboratorium Biosafety Level 4/BSL-4





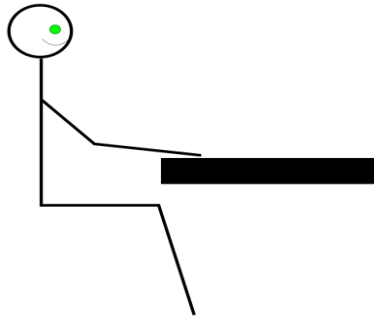
## CDC Biosafety Levels



# Levels of Biosafety Laboratory



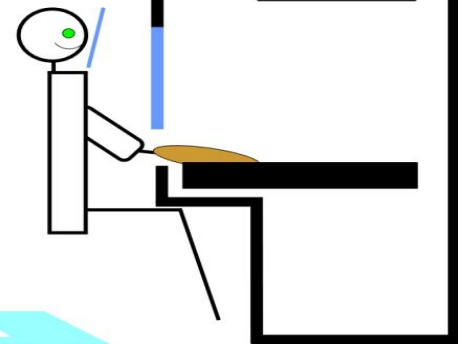
BL1



BL2



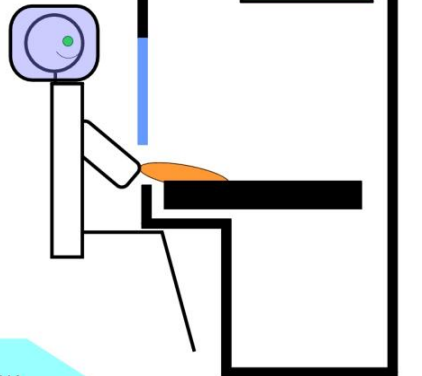
HEPA



BL3



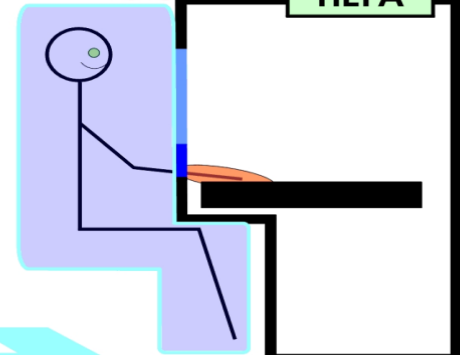
HEPA



BL4



HEPA



# Personal Protection: Hand hygiene



Alcohol based hand rubs are gold standard in health care settings (if hands not visibly soiled)  
Must complement with hand washing with normal soap

**L/O/G/O**



# Terima Kasih