



www.esaunggul.ac.id

INTRUMENTASI BIOTEKNOLOGI

Program Studi Bioteknologi

Oleh: Seprianto, S.Pi, M.Si

Pertemuan Ke 2

Alat Pelindung Diri, Simbol Kimia Berbahaya dan Pengolahan Limbah B3

Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa dapat mengetahui prinsip keselamatan kerja dilaboratorium, menggunakan Alat Perlindungan Diri (APD), serta penanganan limbah K3 dengan benar
- Mahasiswa Dapat menggunakan alat pelindung diri dengan baik
- Mahasiswa Mengetahui simbol bahan kimia berbahaya
- Mahasiswa Dapat menangani limbah secara tepat

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



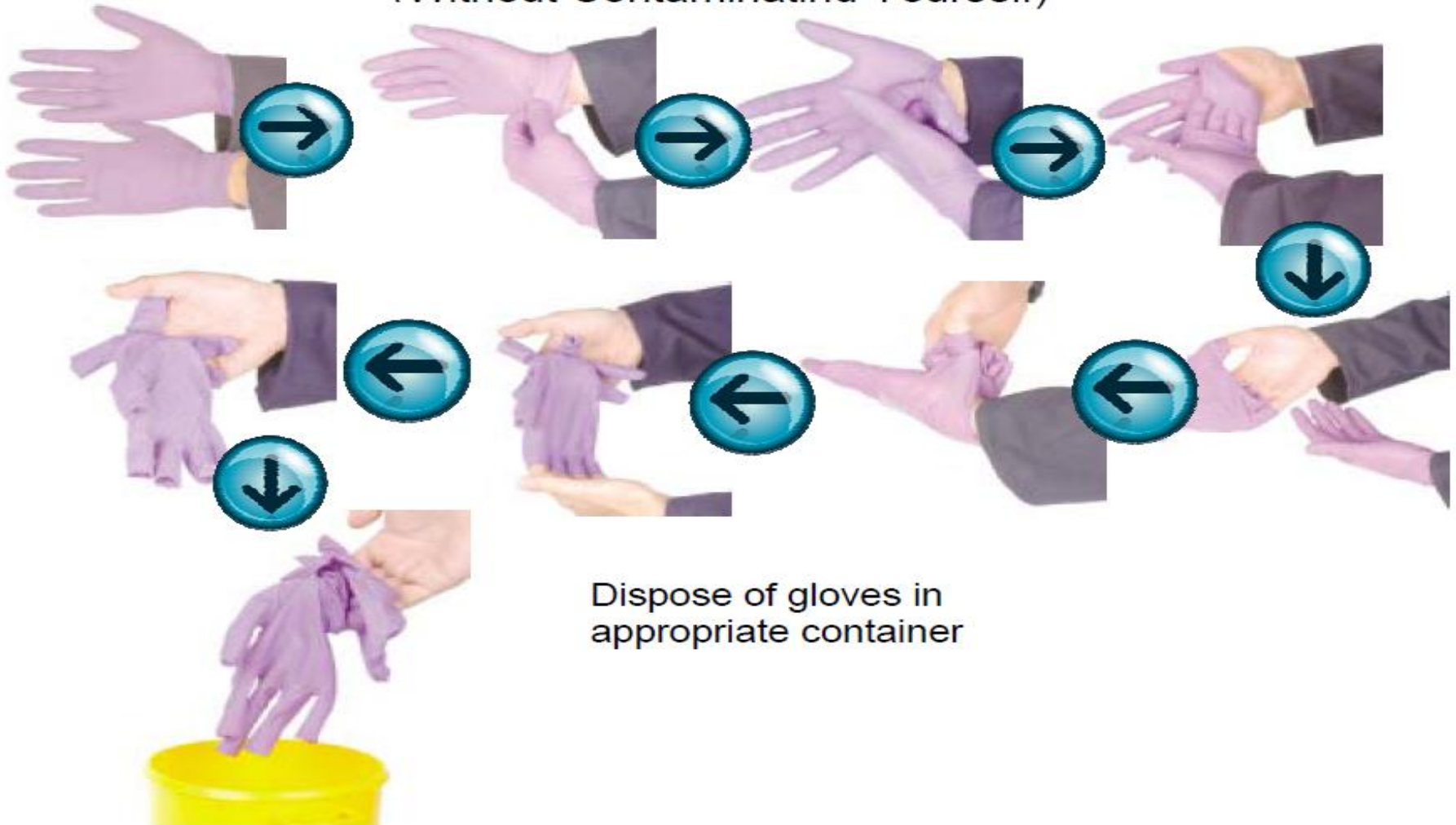
Vinyl dan neoprene



Latex disposable

How to Remove Gloves

(Without Contaminating Yourself)



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	✓ 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"> ✓ 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)***



No access for unauthorized persons!



Fire, naked light and smoking prohibited!



No access for persons with pacemakers during experiments!

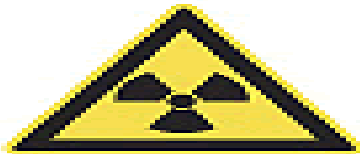


Do not switch! Work in progress on the electrical.



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

Safety Symbols



Caution - ionizing radiation!



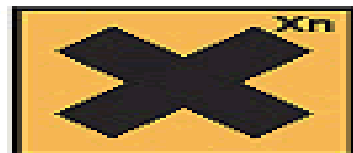
Attention - dangerous
electrical voltage!



Attention - laser beam!
No access for unauthorized
persons!



Attention - crane area:
suspended loads!



Handling of hazardous
substances restricted to
qualified persons!

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.

Limbah Berbahaya dan Beracun (B3)



Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) adalah bahan yang karena sifat dan atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya

(PP 74/2001)



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

Karakteristik Limbah B3



- **Mudah meledak (eksplosif)**
(Misal : bahan peledak)
- **Mudah terbakar**
(Misal: bahan bakar, solven)
- **Bersifat reaktif**
(Misal: bahan-bahan oksidator)
- **Menyebabkan infeksi**
(Limbah bakteri/rumah sakit)
- **Bersifat korosif (asam kuat)**
- **Bersifat iritatif (basa kuat)**



Karakteristik Limbah B3



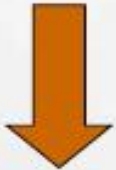
- **Berbahaya/Harmful**
(misal logam berat)
- **Beracun** (HCN, CR(VI))
- **Karsinogenik, mutagenik dan Teratogenik**
(merkuri, turunan benzena)
- **Bahan Radioaktif**
(Uranium, Plutonium,dll)



Fase Limbah B3



Gas



**SO₂, NO₂, H₂S, NH₃,
Debu C, Pb atau Hg**

Cair



**asam, basa, zat warna,
solven organik, ion logam,
anion, zat organik**

Padat



**Sludge, protein,
Endapan kimia, adsorben
Bahan kimia kadaluarsa**

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/treatmen hasil pengolahan limbah B3



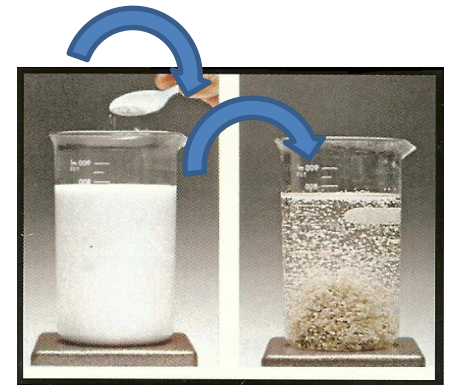
Netralisasi

Limbah 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.

koagulan

Pengendapan/sedimentasi, koagulasi dan flokulasi

Kontaminan logam berat dalam cairan 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

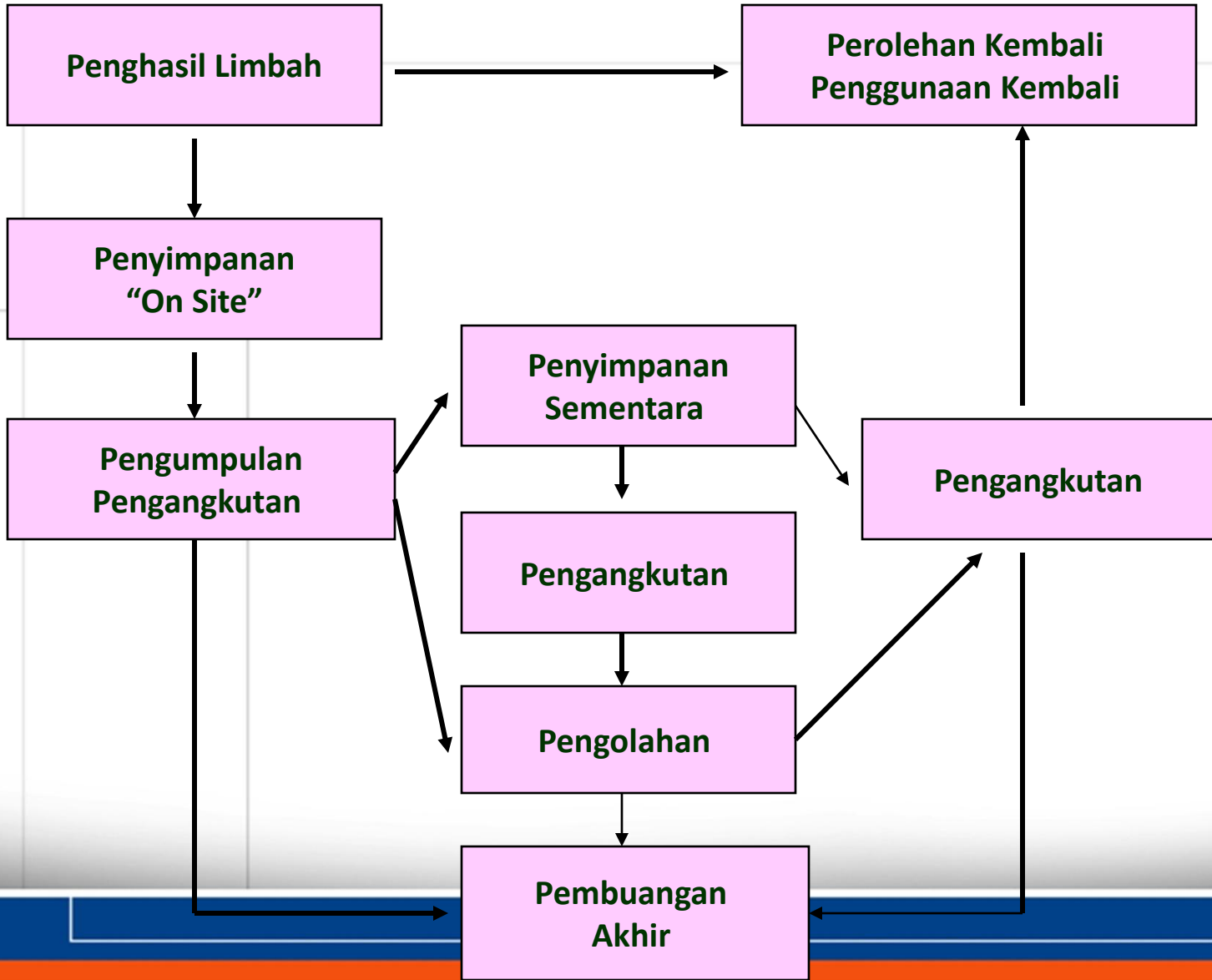
dengan menggunakan bakteri-bakteri pengurai. Bakteri-bakteri tersebut akan menimbulkan dekomposisi zat-zat organik yang terdapat dalam limbah

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



Komponen Dalam Sistem Pengelolaan Limbah B3



Limbah Biohazard



Cara Pemberitahuan Keselamatan kerja





PROPER DRESS AND PPE





SAFETY EQUIPMENT





BEHAVIOR





CHEMICAL HAZARDS





SAFE CHEMICAL HANDLING





GENERAL LAB HAZARDS





Terima
kasih