

# MAKMAL BIO-KESELAMATAN TAHAP 3

Disediakan oleh:

Muhd. Syamsul Naim Noorazmi, Dr. Ahmad Fikri Ahmad Yunus, Wan Normaziah Wan Omar Bakri & Zamila Zainon  
Institut Penyelidikan Veterinar, Ipoh, Perak

Institut Penyelidikan Veterinar (VRI) adalah antara institusi utama di Malaysia yang mengendalikan penyakit-penyakit zoonotik iaitu penyakit boleh berjangkit di antara haiwan dan manusia. VRI sejak sekian lama telah terlibat dalam kerja-kerja diagnosis, program surveilan dan pemantauan penyakit-penyakit zoonotik yang berlaku di seluruh negara.

Di antara penyakit zoonotik berbahaya yang dikendalikan oleh VRI adalah Selsema Burung (*Highly Pathogenic Avian Influenza*), Virus Nipah, Rabies dan Anthrax. Penyakit-penyakit tersebut dikategorikan oleh *Centre for Disease Control* (CDC) Atlanta, USA sebagai patogen kelas 3 dan 4 iaitu tahap yang paling berbahaya dan boleh mengancam nyawa dan keselamatan haiwan dan manusia.



MAKMAL BIO-KESELAMATAN TAHAP 3

[www.dvs.gov.my](http://www.dvs.gov.my)

Makmal Bio-keselamatan Tahap 3 ini pada asalnya adalah Fasilitas Makmal Tahap 2 (CL-2) yang telah dibina pada tahun 1988 dibawah tajaan pihak *Japan International Cooperation Agency (JICA)*. Fasilitas tersebut mempunyai ciri bertekanan negatif dan ia adalah satu keperluan untuk menjalankan kajian ke atas penyakit-penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteria yang berbahaya kepada unggas dan haiwan yang lain. Tekanan negatif ini berfungsi untuk membendung agar virus dan bakteria yang berjangkit (epizootik) tidak terlepas keluar dari fasilitas ke persekitaran. Di dalam fasilitas tersebut hanya kerja-kerja pengujian penyakit yang berkaitan dengan virus, bakteria dan organisma lain yang memudaratkan kepada haiwan sahaja. Fasilitas tersebut berfungsi sepenuhnya sehingga tahun 1997 dan kemudiannya ditutup bagi menjimatkan kos penyelenggaraan bangunan dan institusi akibat kegawatan ekonomi di waktu itu.



Pada tahun 2009, berikutan daripada wabak penyakit Selsema Burung atau dikenali sebagai 'Highly Pathogenic Avian Influenza' (HPAI) yang melanda negara, VRI telah menerima suntikan dana sebanyak RM 32 juta daripada Majlis Keselamatan Negara (MKN). Dana tersebut diperuntukkan bagi menaik taraf Fasilitas Makmal Tahap 2 (CL-2) yang sedia ada kepada Makmal Bio-keselamatan Tahap 3 (BSCL-3) untuk tujuan penyelidikan penyakit HPAI. Makmal BSCL-3 telah dibina mengikut spesifikasi bio-keselamatan tahap 3 di mana pada tahap ini, risiko penyebaran penyakit berbahaya kepada masyarakat setempat, kakitangan, haiwan dan alam sekitar dapat dielakkan. Kerja-kerja naik taraf tersebut telah siap dilakukan pada penghujung 2011 dan telah dirasmikan oleh mantan Timbalan Menteri Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia iaitu Yang Berhormat Dato' Haji Tajuddin bin Abdul Rahman pada 16 November 2013.

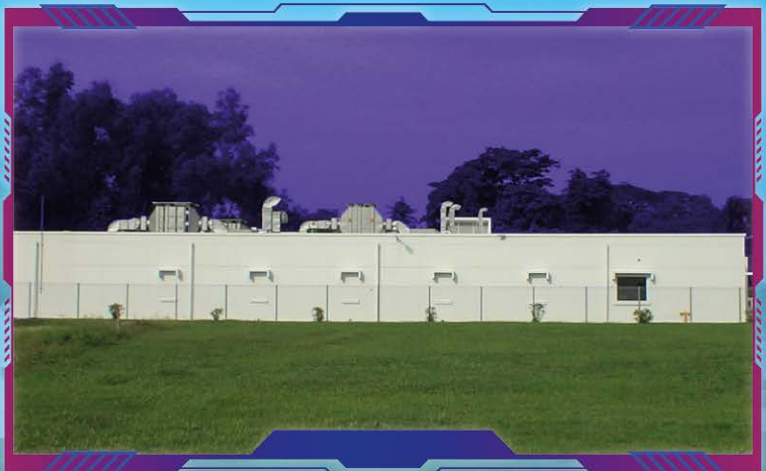
Fasiliti ini juga dilengkapi dengan Sistem Automasi Bangunan bagi mengawal suhu, kelembapan dan tekanan negatif makmal secara automatik. Peralatan makmal yang canggih digunakan antaranya sistem ekzos yang dilengkapi dengan "HEPA Filter" bagi menapis udara yang dilepaskan, "Thermal Tissue Digester" (TTD) bagi pelupusan karkas, "Effluent Decontamination System" (EDS) bagi rawatan air, "Double Door Autoclave" bagi menyahkuman peralatan yang tercemar dan lain-lain lagi.

Selain daripada kerja-kerja diagnosis, fasiliti BSCL-3 juga digunakan untuk melakukan penyelidikan seperti penghasilan vaksin, validasi vaksin, penghasilan kit-kit untuk mengenal pasti penyakit dan sebagainya.

Pada masa ini, antara kolaborasi penyelidikan yang dijalankan melibatkan fasiliti BSCL-3 adalah penyelidikan penghasilan Vaksin Covid-19 dengan kerjasama Institut Penyelidikan Perubatan (IMR), Universiti Putra Malaysia (UPM) dan VRI.



**Pintu masuk Fasiliti Bio-keselamatan Tahap 3**



**Fasiliti Bio-keselamatan Tahap 3**



**Makmal BSL 2**



**Makmal BSL 3**



**Makmal BSL 3**



**Sistem Automasi Bangunan**

**Effluent  
Decontamination  
System (EDS) –  
Untuk menyahkuman  
segala cecair dari  
kawasan tahap 3  
sebelum dilepaskan ke  
persekitaran**



**Thermal Tissue Digester (TTD)-  
Untuk melupuskan karkas haiwan  
setelah eksperimen tamat**



**Bilik Eksperimen  
Haiwan**



**Bilik Nekropsi – Digunakan untuk  
bedah siasat haiwan eksperimen**



**Pneumatic Door** - Berfungsi secara "interlocking" bagi mengawal tekanan udara di dalam makmal



**Air Supply HEPA Filter**- Berfungsi untuk menapis udara yang masuk ke Bilik Eksperimen Haiwan



**Double Door Autoclave** – Berfungsi untuk menyahkan peralatan dan bahan eksperimen yang tercemar sebelum dibawa masuk dan keluar dari makmal Tahap 3



**Exhaust HEPA Filter** – Berfungsi untuk menapis udara tercemar dari makmal Tahap 3 sebelum dilepaskan ke persekitaran



# TAHUKAH! ANDA!

## 4 Peringkat Makmal Bio-keselamatan



BSL-1



BSL-2



BSL-3



BSL-4



### Makmal Bio-keselamatan Tahap 1 (BSL-1)

Makmal bio-keselamatan tahap 1 mempunyai tetapan makmal di mana kakitangan bekerja dengan mikrob berisiko rendah yang menimbulkan sedikit atau tiada ancaman jangkitan pada orang yang sihat – contohnya, makmal menjalankan ujian strain bukan patogen E.coli. Makmal tidak menggunakan peralatan pencemar khas, dan tidak perlu diasingkan daripada kemudahan sekeliling.



### Makmal Bio-keselamatan Tahap 2 (BSL-2)

Makmal bio-keselamatan tahap 2 (BSL-2) meliputi semua makmal yang berurusan dengan agen yang berkaitan dengan penyakit manusia – iaitu organisma patogen atau berjangkit – yang menimbulkan bahaya kesihatan yang sederhana seperti virus ensefalitis kuda, HIV dan staphylococcus aureus (jangkitan staph). Makmal BSL-2 dikehendaki mengekalkan amalan mikrob standard yang dipertingkatkan kerana terdapat potensi risiko.



### Makmal Bio-keselamatan Tahap 3 (BSL-3)

Makmal tahap bio-keselamatan 3 (BSL-3) lazimnya menjalankan penyelidikan atau kerja ke atas mikrob yang sama ada asli atau eksotik dan boleh menyebabkan penyakit serius atau berkemungkinan maut melalui penyedutan seperti demam kuning, virus West Nile dan bakteria yang menyebabkan batuk kering. Tetapan makmal adalah sangat serius dan kakitangan makmal juga berada di bawah pengawasan perubatan dan mungkin memerlukan suntikan imunisasi.



### Makmal Bio-keselamatan Tahap 4 (BSL-4)

Makmal bio-keselamatan tahap 4 (BSL-4) sebilangan kecil wujud di A.S. dan di seluruh dunia. Sebagai tahap keselamatan biologi tertinggi, makmal BSL-4 berfungsi dengan mikrob yang sangat berbahaya dan eksotik, seperti virus Ebola dan Marburg. Jangkitan yang disebabkan oleh jenis mikrob ini selalunya membawa maut dan datang tanpa rawatan atau vaksin.