

BULETIN

BICARA VETERINAR



MAKMAL BIO-KESELAMATAN TAHAP 3

MEMAKSIMUMKAN MARGIN
KEUNTUNGAN DENGAN
PENGUNAAN TEKNOLOGI
KECERDASAN BUATAN

PORTAL PENYELIDIKAN
GERBANG PENYALURAN
MAKLUMAT PENYELIDIKAN
VETERINAR

KEBAJIKAN HAIWAN DALAM
SISTEM PENGELUARAN
LEMBU SECARA
SEMI-INTENSIF DAN
EKSTENSIF

ISSN 2756-8644



9 772756 864007



www.dvs.gov.my

Perutusan Ketua Pengarah



Assalamualaikum Warahmatullahi-Wabarakatuh dan Salam Sejahtera,

Alhamdulillah, setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan kepada Ilahi kerana diberi kesempatan untuk berkongsi informasi yang menarik di dalam Buletin Bicara Veterinar (BBV) Jilid 6 No 2 Tahun 2023 ini. Penerbitan BBV memaparkan kesungguhan dan kerja keras berpasukan dikalangan warga kerja DVS dalam usaha menyampaikan maklumat melalui pelbagai saluran buat rakyat khususnya penternak.

Perkongsian maklumat merangkumi aspek kesihatan, pengurusan ternakan, kebajikan haiwan, agromakanan serta inovasi sekali lagi diterjemahkan dalam medium buletin. Selain itu, edisi kali ini turut memperkenalkan Fasiliti Haiwan bio-keselamatan Tahap 3 atau "*Animal Biosafety Level 3 Facility*" yang merupakan fasiliti bio-keselamatan yang pertama dibina di Malaysia.

Gaya penyampaian yang ringkas dan mudah difahami diharapkan menjadi penarik kepada semua peringkat pembaca untuk menjadikan Buletin Bicara Veterinar sebagai sumber rujukan terbaik. Adalah diharapkan pengisian dan perkongsian maklumat buletin bermanfaat buat rakyat mahupun warga DVS untuk memacu semangat dalam mencapai pencapaian yang lebih gemilang pada masa akan datang.

Bagi pihak Jabatan Perkhidmatan Veterinar (DVS), syabas dan setinggi-tinggi penghargaan buat semua yang menjadi nadi penggerak Buletin Bicara Veterinar untuk tahun keenam.

Salam Maju Jaya, Terima Kasih.

YBRS. DR. AKMA BINTI NGAH HAMID

KETUA PENGARAH PERKHIDMATAN VETERINAR MALAYSIA

Sidang Redaksi

Penaung:

YBrs. Dr. Akma binti Ngah Hamid

Penasihat:

Dr. Azman Shah bin Abd Manaf

Ketua Editor:

Pn. Nurulaini binti Raimy

Editor:

Pn. Nurul Fatiha binti Ahmad Shuhaimy

Pn. Norazeen binti Mohamd Falal

Pn. Nurshuhada binti Solahudin

Pn. Nurul Aini binti Mohd Yusof

Dr. Syed Zulkifli bin Syed Zainulabidin

En. Zaini bin Che Mamat

Pn. Kalaavathi a/p Manoharan

En. Mohd. Hasril bin Muhammad Janip



Isi Kandungan

Makmal Bio-Keselamatan Tahap 3	3
Memaksimumkan Margin Keuntungan Dengan Penggunaan Teknologi Kecerdasan Buatan	11
Portal Penyelidikan – Gerbang Penyaluran Maklumat Penyelidikan Veterinar	15
<i>Polymerase Chain Reaction (PCR)</i> – Kunci Kepada Pengujian Diagnostik	18
Vaksin NDVAC 1174/08 & Keberkesanannya	24
Inovasi Industri Nor Livestock Farm Sdn Bhd	28
Kebajikan Haiwan Dalam Sistem Pengeluaran Lembu Secara Semi-Intensif Dan Ekstensif	31

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

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.



1988



1997



2009



2011



2013

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.

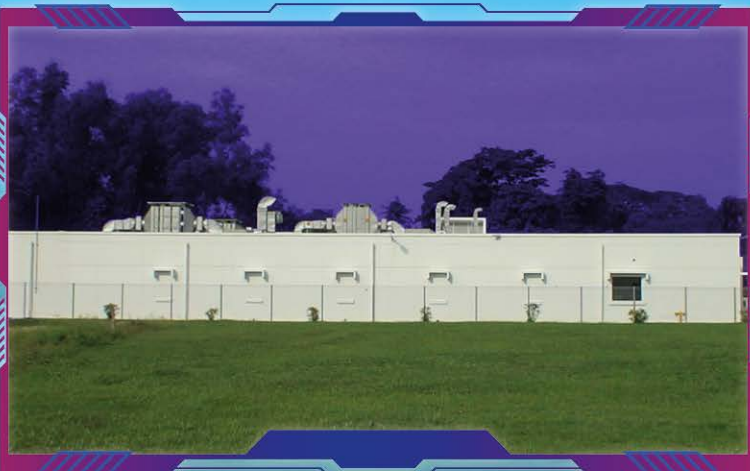
Selain daripada kerja-kerja diagnosis, fasiliti BSCL-3 juga digunakan untuk melakukan penyelidikan seperti penghasilan vaksin, validasi vaksin, penghasilan kit-kit untuk mengenal pasti penyakit dan sebagainya.

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.



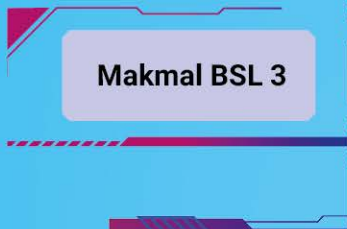
Pintu masuk Fasiliti Bio-keselamatan Tahap 3

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 mensterilkan 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 mikroba 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 mikroba 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 mikroba 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 mikroba yang sangat berbahaya dan eksotik, seperti virus Ebola dan Marburg. Jangkitan yang disebabkan oleh jenis mikroba ini selalunya membawa maut dan datang tanpa rawatan atau vaksin.

MEMAKSIMUMKAN MARGIN KEUNTUNGAN

DENGAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI KECERDASAN BUATAN

Disediakan oleh:

Farid Zamani bin Che Rose, Ramlan bin Mohamed, Ernie Muneerah binti Mohd Adhan
Bahagian Penyelidikan Veterinar, Putrajaya

Secara umumnya, sebahagian besar aspek kehidupan kita kini dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Kepesatan penggunaan dan pengaruh teknologi ini selanjutnya memberikan peluang kepada perkembangan teknologi pintar dan aplikasi kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI). Pada masa kini, teknologi AI telah pun digunakan secara meluas di dalam pelbagai bidang seperti perbankan, pendidikan, kawalan keselamatan, geologi, kesihatan, telekomunikasi, pemasaran, dan lain-lain. Dalam bidang veterinar, teknologi AI ini sudah mula diaplikasikan untuk membantu mengesan penyakit haiwan peliharaan dan ternakan, membantu membuat anggaran berat badan ternakan, serta meningkatkan kualiti hasil ternakan seperti daging dan produk tenusu.



Penggunaan Algoritma *Machine Learning*

Salah satu cabang AI adalah teknologi pembelajaran mesin atau *Machine Learning* (ML), iaitu teknologi yang mengautomasikan sesuatu operasi berulang kali secara konsisten berdasarkan algoritma yang dibina. Teknologi ML ini mampu meniru pemikiran dan keupayaan manusia untuk menyelesaikan sesuatu tugas dengan lebih cepat dan konsisten. Secara teori, teknik pembelajaran mesin diperkenalkan pada tahun 1950-an. Namun, idea ML ini mengambil masa beberapa dekad untuk menjadi realiti selari dengan perkembangan teknologi perkomputeran yang semakin maju serta lebih jimat. Tidak dinafikan, keupayaan otak manusia lebih pintar dan mampu melaksanakan sesuatu tugas dengan cekap. Namun, perbezaan ketara antara manusia dan mesin adalah konsistensi, ketepatan dan kelajuan dalam melaksanakan sesuatu tugas.

Algoritma ML dibina berasaskan pengkodan perisian komputer yang juga boleh didapati secara percuma seperti R, Python, dan Weka. Dari perspektif perniagaan, penggunaan teknologi ML dapat membantu meningkatkan skala perniagaan dan operasi perniagaan berada di tahap optimum bagi memastikan keuntungan dapat dimaksimumkan. Kunci kekuatan algoritma ML ialah kebolehan algoritma ini beradaptasi dengan perubahan. Jika lebih banyak algoritma ini dapat mengesan perubahan yang berlaku dalam data, maka analisis dan ramalan yang diberi akan lebih tepat. Oleh itu, amat penting kepada pengusaha perniagaan memastikan data pengguna yang telah melakukan pembelian disimpan untuk dianalisis oleh algoritma ML. Analisis yang dibuat membolehkan pengusaha dapat menilai trend pasaran, memahami tabiat dan kehendak pembeli pada waktu tertentu, mengenal pasti produk yang popular di pasaran dan memperoleh maklum balas daripada pengguna.



Semua maklumat ini amat bermanfaat kepada pengusaha untuk membuat keputusan yang betul dalam urusan perniagaan mereka seperti urusan inventori, pusingan modal, operasi logistik dan lain-lain. Sebagai contoh, penternak atau pengusaha perniagaan yang menjalankan urusan perniagaan secara dalam talian atau bersemuka pasti mempunyai maklumat mengenai pembelian dan latar belakang pengguna. Jika maklumat ini disimpan dan dianalisis dengan berkesan, pengusaha akan dapat memahami kehendak semasa pengguna, mengenal pasti tabiat pembelian dan sasaran pengguna seterusnya akan dapat merancang operasi perniagaan pada masa hadapan. Maklumat-maklumat seperti ini amat penting bagi memastikan pengusaha dapat menjual produk yang diperlukan pada masa dan sasaran pengguna yang tepat. Lebih-lebih lagi jika musim perayaan bakal menjelang, pengusaha pastinya menjangkakan permintaan terhadap barang-barang komoditi seperti daging lembu, ayam dan menjangkakan peningkatan permintaan.



Strategi Pemasaran

Dari aspek pemasaran dan jualan, pihak syarikat juga boleh membuat ramalan awal terhadap pelanggan sedia ada yang mungkin sudah tidak berminat dengan produk keluaran syarikat mereka. Maklumat awal ini boleh digunakan untuk pihak syarikat menyusun kembali strategi perniagaan supaya dapat mengekalkan pelanggan setia mereka untuk terus berjual beli pada masa hadapan.

Antara langkah awal yang boleh dilakukan, pihak syarikat boleh terus menghubungi pelanggan dan menawarkan promosi yang lebih menarik berbanding pesaing mereka. Selain itu, jika perniagaan dilakukan secara dalam talian, pihak syarikat juga boleh membuat tawaran promosi kepada pelanggan sedia ada berdasarkan hasil carian dan sejarah pembelian mereka pada masa lepas. Jika dinilai kembali, usaha mengekalkan pelanggan sedia ada dilihat lebih mudah berbanding dengan usaha yang dilakukan untuk mencari pelanggan baru. Mungkin ramai yang tidak menyedari, strategi pemasaran yang sama juga telah pun diaplikasikan oleh syarikat-syarikat antarabangsa untuk memastikan kesetiaan pengguna terhadap produk mereka.



Kesimpulannya, amat jelas bahwa teknologi dilihat mampu menyelesaikan sesuatu tugas dengan cepat dan tepat dalam urusan perniagaan. Hasil yang sama juga diharap dapat menyumbang di dalam bidang veterinar untuk menyelesaikan masalah dan mengesan potensi-potensi penyakit yang bakal berlaku. Dengan perkembangan teknologi yang semakin pantas, diharap penternak atau pengusaha perniagaan dapat menyesuaikan diri dan mengaplikasikan teknologi untuk memaksimumkan margin keuntungan dalam apa jua keadaan.



Disediakan oleh:

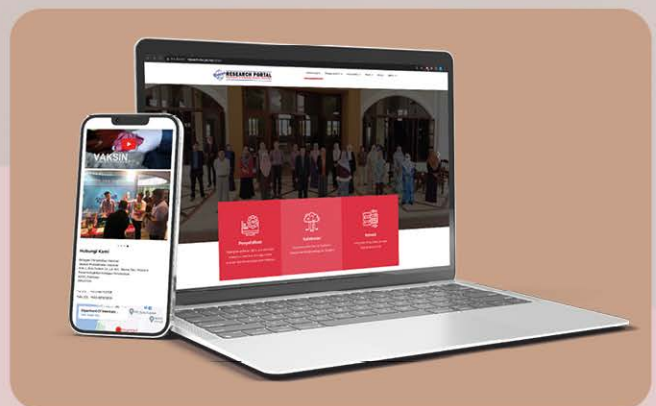
Fakhrulisham Razali, Mohamad Masrin Azami, Sharil
Azwan Mohd Zain dan Farid Zamani Che Rose
Bahagian Penyelidikan Veterinar, Putrajaya

Portal penyelidikan merupakan laman web yang menjadi pusat sehenti (one stop center) digital untuk dimanfaatkan oleh warga maya bagi mendapatkan maklumat berkaitan bidang penyelidikan veterinar DVS.

Portal ini mula dibangunkan pada tahun 2018 untuk menjadi sumber rujukan utama dalam menyampaikan maklumat penyelidikan veterinar di DVS serta menggalakkan budaya perkongsian pengetahuan dan hasil penyelidikan melalui pelbagai kaedah komunikasi yang strategik dan berkesan selari dengan perkembangan semasa.

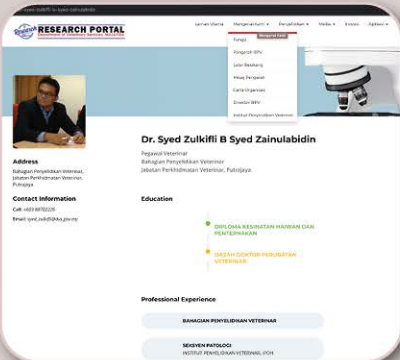
Portal ini boleh diakses secara global melalui alamat sesawang (url) <http://research.dvs.gov.my/> secara percuma dan tanpa pendaftaran pengguna.

Terdapat 6 menu utama iaitu laman Utama, Mengenai Kami, Penyelidikan, Media, Inovasi dan Aplikasi. Laman utama merupakan antara muka pertama yang dilihat oleh pengguna melalui url <http://research.dvs.gov.my/>. Laman utama ini memaparkan maklumat utama kepada portal ini dan paparan penting semasa untuk dimaklumkan kepada pengguna.



Paparan utama Portal Penyelidikan menggunakan peranti berbeza

Pada menu **"Mengenai kami"** terdapat pecahan menu seperti fungsi utama Bahagian Penyelidikan Veterinar (BPV) dalam menguruskan aktiviti penyelidikan di DVS, Pengarah BPV, Latar belakang BPV, Mesej/ Ucapan Pengarah BPV, Carta Organisasi BPV, Direktori BPV dan Pautan Institut Penyelidikan Veterinar



Direktori penyelidikan memaparkan maklumat pegawai penyelidik dan bidang penyelidikan bagi memudahkan jalinan kerjasama dan perkongsian maklumat dengan penyelidik luar yang memerlukan maklumat dari bidang khusus berkaitan

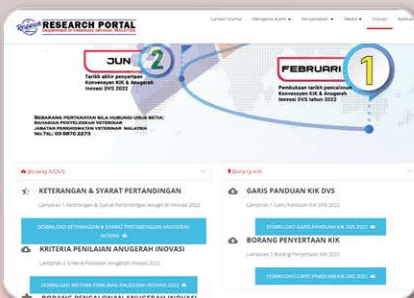
Menu **"Penyelidikan"** merupakan ringkasan berinfografik kepada garis panduan dalam menguruskan penyelidikan di DVS. Segala panduan, tatacara dan maklumat berkaitan untuk pengurusan penyelidikan terkandung di dalam menu ini.



Paparan Penyelidikan->Kolaborasi->Luaran dan Buku Garis Panduan



Menu **"Inovasi"** merupakan menu perkongsian maklumat penganjuran Hari Inovasi DVS serta pengisian sambutan tersebut. Sambutan Hari Inovasi diadakan setiap tahun bagi menggalakkan warga DVS dan penternak untuk menghasilkan idea-idea kreatif dan inovatif yang dapat meningkatkan kualiti kerja dan produktiviti organisasi.



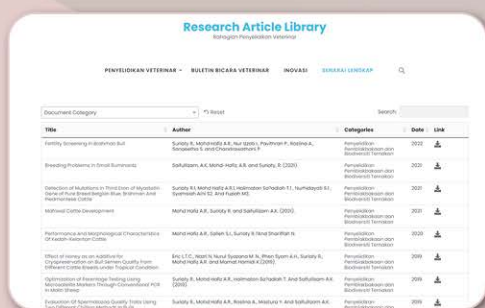
Panduan berkaitan pertandingan inovasi DVS dapat diperolehi daripada Portal Penyelidikan DVS

Pada menu **"Media"** terdapat sub-menu lain seperti penerbitan penulisan saintifik melalui *Malaysian Journal of Veterinary Research* (MJVR) yang diterbitkan 2 kali setahun, buku-buku keluaran khas BPV dan Buletin Bicara Veterinar. Selain itu terdapat juga sub-menu video berkaitan penyelidikan dan juga gambar-gambar berkaitan.



Buletin Bicara Veterinar merupakan terbitan berkala untuk perkongsian maklumat penyelidikan menggunakan infografik menggunakan bahasa yang mudah difahami

Menu **"Aplikasi"** menempatkan aplikasi web yang dihasilkan oleh BPV untuk kegunaan pengguna umum. Antara aplikasi utama dalam sub-menu Aplikasi adalah *Research Article Library* (RAL) yang berfungsi untuk mengumpul dan memaparkan artikel saintifik atau bukan saintifik dari penyelidikan, penemuan inovasi serta poster pembentangan yang dihasilkan oleh warga DVS.



Fungsi carian artikel di RAL memudahkan pengguna dalam pencarian maklumat berdasarkan tajuk atau penerbit artikel.

Portal Penyelidikan dilihat sebagai satu aplikasi web yang dapat membawa evolusi yang besar dalam penyampaian maklumat penyelidikan veterinar. Namun begitu, masih terdapat banyak ruang untuk mengkaji dan menambah baik portal ini ke arah peningkatan mutu perkhidmatan terutamanya dalam penyampaian dan perkongsian maklumat. Portal penyelidikan ini diharap mampu menyediakan perkhidmatan yang terbaik kepada organisasi melalui pengurusan sumber maklumat penyelidikan dan menjadikannya sumber rujukan utama dalam menjalankan penyelidikan veterinar di DVS.

POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)

KUNCI KEPADA PENGUJIAN DIAGNOSTIK

Disediakan oleh:

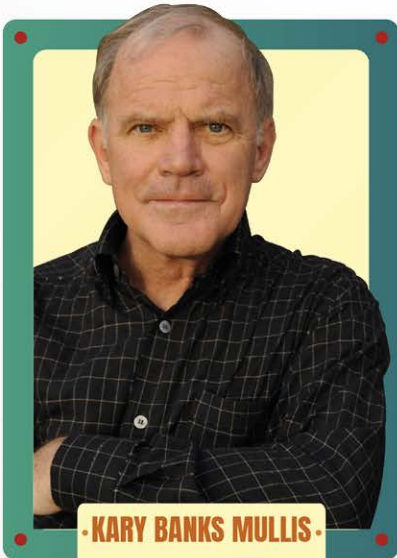
Nur Hasmi Abdul Multalib dan Afiqah Fasihah Abdul Rahim
Makmal Veterinar Zon Utara, Bukit Tengah
Institut Biodiversiti Veterinar Kebangsaan, Jerantut



Pada awal tahun 2020, Malaysia telah digemparkan dengan kemunculan satu wabak yang menjadi ancaman kesihatan besar kepada kesihatan awam dan menjejaskan pelbagai industri, termasuklah industri penternakan di Malaysia. Wabak ini telah dikenal pasti berpunca daripada sejenis Virus Corona (CoV) yang berpotensi menyebabkan jangkitan salur pernafasan akut dan telah dinamakan oleh Pertubuhan Kesihatan Sedunia (WHO) sebagai COVID-19. Dengan tularnya wabak COVID-19, istilah *Reverse Transcriptase- Polymerase Chain Reaction* (RT-PCR) telah mula dikenali dalam kalangan masyarakat sejagat. RT-PCR atau juga dikenali sebagai Ujian Tindak Balas Berantai Polimerase Transkripsi merupakan satu kaedah pengujian menggunakan teknik molekular diagnostik. Kaedah ini menjadi kaedah pengujian awal yang wajib bagi mengenal pasti individu yang telah dijangkiti COVID-19. Jadi, mari kita kenali, apa itu PCR dengan lebih dekat.



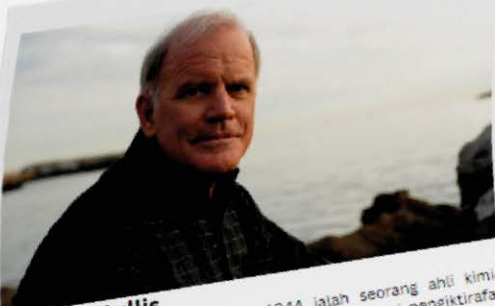
Sejarah PCR



KARY BANKS MULLIS



PCR adalah satu teknik pengujian molekular diagnostik terulung dalam bidang biologi molekul yang pertama kalinya dibangunkan oleh saintis Kary Banks Mullis pada tahun 1985. Ciptaan ini telah memenangi hadiah Nobel dalam bidang kimia pada tahun 1993. PCR secara amnya adalah proses sintesis dan amplikasi DNA secara in-vitro menggunakan "*thermostable DNA polymerase*". Taq *polymerase* yang diasingkan daripada bakteria termofilik ekstrim, iaitu *Thermus Aquaticus* merupakan jenis DNA polimerase yang digunakan dalam teknik PCR bagi amplifikasi DNA. Bakteria *Thermus Aquaticus* yang boleh hidup pada suhu melebihi 80°C awalnya dijumpai pada tahun 1969 di Taman Negara Yellowstone, Amerika Syarikat. Hanya pada tahun 1976, Taq polimerase berjaya diasing dan dikenal pasti oleh Thomas Brock, seorang ahli biologi daripada Universiti Indiana, Amerika Syarikat. Disebabkan kelebihan enzim DNA polimerase ini mampu menahan suhu yang tinggi di dalam proses PCR, ianya kini menjadi salah satu teras kepada teknik PCR yang dibangunkan oleh Kary B. Mullis.



Kary B. Mullis

Dilahirkan pada 28 Disember 1944 ialah seorang ahli kimia Amerika yang memenangi Hadiah Nobel. Sebagai pengiktirafan terhadap penciptaannya terhadap teknik tindak balas rantai polimerase (PCR), beliau berkongsi Hadiah Nobel dalam Kimia 1993 bersama Michael Smith dan memperoleh Hadiah Jepun pada tahun yang sama [2]. Penciptaan yang dibuat oleh Mullis membolehkan PCR menjadi teknik pusat dalam biokimia dan biologi molekul, yang diterangkan oleh The New York Times sebagai "biologi yang hampir asli dan penting, dalam dua zaman sebelum PCR dan selepas PCR".

Thermus aquaticus

Merupakan spesies bakteria yang dapat bertoleransi suhu tinggi, salah satu dari beberapa bakteria termofilik yang termasuk dalam kelompok *Deinococcus-Thermus*. Bakteria ini adalah sumber enzim tahan panas Taq DNA polimerase, salah satu enzim paling penting dalam biologi molekul kerana digunakan dalam teknik amplifikasi DNA tindak balas berantai polimerase (*polymerase chain reaction*, PCR).



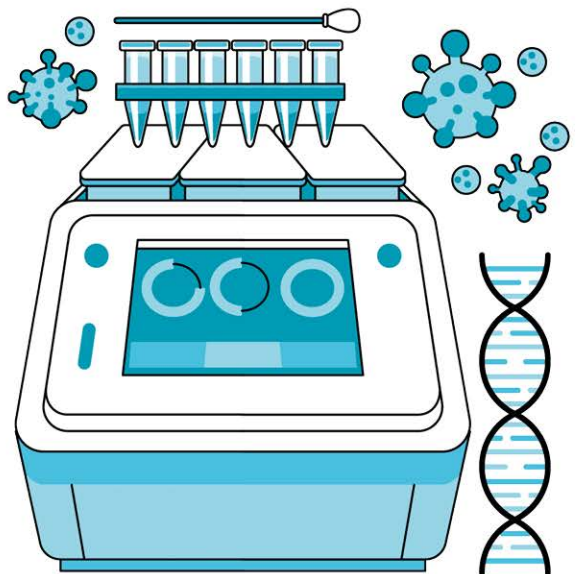
Apa itu *Polymerase Chain Reaction (PCR)*?

Teknik PCR adalah proses penghasilan jutaan hingga billion salinan selektif segmen di dalam DNA daripada hanya satu segmen DNA dalam masa yang singkat. DNA terdapat di dalam semua benda hidup, dan ini membolehkan hampir kesemua DNA benda hidup mampu untuk dianalisis dan diketahui genom atau asal usulnya. Hanya sejumlah kecil DNA diperlukan dan boleh digandakan secara eksponensial melalui rangkaian perubahan suhu menggunakan mesin *Thermal Cycler* seperti Rajah 1.



Rajah 1: Mesin *Thermal Cycler* PCR

Prinsip kerja mesin *Thermal Cycler* (juga dikenali sebagai mesin PCR atau alat PCR) ialah pengulangan kitaran untuk memperbanyakkan jumlah DNA (amplikon). Mesin PCR adalah instrumen khusus yang perlu dikendalikan oleh pengguna yang berpengalaman dan cekap. Beberapa persediaan perlu dilakukan pada peringkat awal sebelum memulakan pengujian menggunakan mesin PCR, melibatkan penggunaan alat lain seperti mikropipet, *vortex mixer*, kabinet bio-keselamatan, mesin emparan dan lain-lain.



PCR melibatkan 3 peringkat iaitu; (1) Denaturasi (*Denaturation*), (2) Penempelan primer (*Annealing*) dan (3) Pemanjangan (*Extension*). Perubahan suhu dalam ketiga-tiga peringkat ini melibatkan pemanasan dan penyejukan pada suhu yang spesifik berulang kali. Kitaran haba ini akan membenarkan tindak balas antara reaktan dan ianya adalah bergantung kepada suhu khusus bagi sesuatu peringkat dan sesuatu primer seperti dalam Rajah 2.

Istilah denaturasi sering juga dipanggil peringkat lebur. Peringkat ini berlaku dalam julat suhu 94°C hingga 96°C. Pada peringkat ini ikatan hidrogen DNA akan terputus dan DNA akan menjadi bebenang tunggal. Secara amnya, langkah ini dijalankan untuk jangka masa yang lama untuk memastikan semua bebenang DNA diasingkan. Pemisahan ini menyebabkan DNA menjadi tidak stabil dan sedia berfungsi sebagai templat ("penanda aras") untuk melekat pada primer.

Peringkat penempelan primer adalah proses selepas denaturasi. Primer melekat pada bahagian DNA templat yang merupakan pelengkap kepada urutan asas. Peringkat ini dijalankan pada suhu kira-kira 45°C hingga 60°C bergantung kepada primer yang digunakan. Suhu yang tidak tepat menyebabkan kegagalan primer untuk melekat pada templat DNA. Tempoh peringkat ini ialah 1-2 minit.

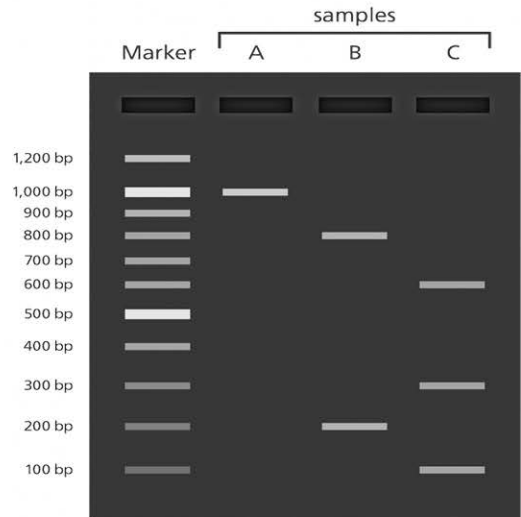
Seterusnya, proses pemanjangan adalah proses selepas penempelan primer. Suhu untuk proses ini bergantung kepada jenis DNA polimerase yang digunakan. Dengan enzim *Taq-polimerase*, suhu biasanya sekitar 76°C.



Rajah 2: Tindak balas reaksi berantai polimerase

Komponen PCR dan hasil tindak balas PCR

Untuk menjalankan pengujian PCR, beberapa komponen diperlukan iaitu templat DNA, primer, *Deoxynucleoside triphosphates* (dNTPs), *Buffer* PCR, Magnesium klorida ($MgCl_2$) dan juga enzim DNA polimerase. Hasil keputusan tindak balas PCR biasanya divisualisasikan menggunakan elektroforesis gel (Rajah 3). Elektroforesis gel adalah teknik di mana serpihan DNA ditarik melalui matriks gel oleh arus elektrik dan ia memisahkan serpihan DNA mengikut saiz. Tangga DNA standard biasanya disertakan supaya saiz serpihan dalam sampel PCR boleh ditentukan. Serpihan DNA dengan ukuran yang sama membentuk "jalur" pada gel, yang boleh dilihat oleh mata jika gel diwarnai dengan pewarna pengikat DNA.



Rajah 3: Hasil tindak balas PCR yang divisualisasi menggunakan proses elektroforesis gel.

Aplikasi dan manfaat teknik PCR

Teknik berasaskan PCR dapat diaplikasikan dalam pelbagai bidang termasuklah penyelidikan dan diagnostik veterinar. Antara teknik dan aplikasi PCR adalah klon organisma melalui PCR, penjujukan DNA, kajian susur galur evolusi keturunan, pengenalanpastian mutasi dan penyakit genetik, diagnosis ujian diagnostik, sains forensik dan pelbagai lagi seperti dalam Rajah 4.



Penyelidikan Genetik



Makanan dan Pertanian



Mikrobiologi Alam Sekitar



Sains Forensik



Farmasi



Ubat-Ubatan

Rajah 4: Aplikasi Teknik PCR

Melalui aplikasi PCR di dalam bidang sains veterinar, analisis genetik penyakit berjangkit daripada ternakan juga amat mudah dilaksanakan dan ini dapat membantu mendiagnosis dan membendung penularan penyakit berjangkit seperti jangkitan virus dengan cepat. Teknik ini juga diperlukan untuk mendiagnosis penyakit yang sukar untuk dikesan dan mengambil masa yang sangat lama jika dianalisis menggunakan teknik konvensional. Sebagai contoh, diagnosis jangkitan bakteria *Mycobacterium tuberculosis* melalui teknik mikrobiologi mengambil masa lebih panjang berbanding dengan teknik PCR. Selain daripada itu, teknik PCR juga membolehkan saintis untuk membuat pengolahan genetik bagi tujuan mempertingkatkan kualiti baka ternakan dari segi penghasilan sumber daging, telur atau susu meningkatkan kerintangan ternakan kepada parasit dan iklim setempat.

VAKSIN NDVAC 1174/08 &



Disediakan oleh:

Dr Niny Fariza Junoh, Dr Mohd Iswadi Ismail, Sarizan Sabari,
Jamaliah Hamid, Hanif Shafei, Suriani Mohd Noor dan Goon Swee Chong

Institut Penyelidikan Veterinar, Ipoh
Makmal Veterinar Zon Utara, Bukit Tengah

Pengenalan Penyakit Newcastle Disease (Sampar Ayam)

Newcastle disease (ND) atau penyakit sampar ayam adalah disebabkan oleh *single stranded RNA virus* yang diklasifikasikan di bawah genus *Paramyxovirus*. Strain virus ND yang berbeza (velogenik, mesogenik dan lentogenik) menunjukkan keupayaan yang berbeza dari segi tahap serius penyakit pada haiwan yang dijangkitinya.

Penyakit ND sentiasa menjadi ancaman kepada industri ternakan ayam di seluruh dunia kerana boleh menyebabkan kerugian ekonomi. Penyakit ND jenis lentogenik atau ringan, mesogenik atau sederhana dan velogenik atau sangat akut dan mudah menular. Namun begitu, strain lentogenik sangat meluas dan telah menyebabkan beberapa wabak penyakit. Pertubuhan Kesihatan Haiwan Sedunia (OIE) melaporkan 70 negara terdedah kepada penyakit ND (2010).



Kepala teleng pada ayam merupakan tanda utama penyakit Sampar Ayam



Pendarahan di bawah mukosa *ileocecal junction*



Pendarahan pada proventrikulus

Sehingga kini, tiada rawatan khusus untuk penyakit ND dan ianya dikawal secara meluas melalui pemvaksinan dan amalan biosekuriti ladang yang baik. Kebanyakan vaksin yang digunakan pada masa sekarang adalah dimport dan berasaskan strain luar negara.

Menyedari keperluan itu kita telah membangunkan vaksin menggunakan isolat tempatan yang lebih sepadan/sama dengan strain virus dalam negara kita. Pihak Institut Penyelidikan Veterinar (VRI) telah melancarkan program pembangunan vaksin menggunakan isolat tempatan. Vaksin virus ND strain 1174/08 merupakan satu-satunya vaksin virus ND berasaskan strain tempatan yang pertama dibangunkan oleh VRI.

LATAR BELAKANG NDVAC 1174/08

NDVAC 1174/08 merupakan vaksin virus hidup yang disediakan dalam bentuk 'freeze-dried' (kering beku) hasil daripada olahan virus ND strain 1174/08. Virus ND strain 1174/08 merupakan virus ND strain lentogenik yang diasing daripada itik yang sihat dan tidak divaksinasi dari sebuah ladang di Perak. Virus ini telah melalui beberapa proses pencirian dan adaptasi sehingga ianya sesuai untuk dijadikan *Master Seed* untuk pengeluaran vaksin virus ND. Vaksin ini adalah selamat untuk diberikan kepada ayam sihat bermula pada umur 10 hari ke atas.





UJIAN EFIKASI DAN UJIAN KESELAMATAN

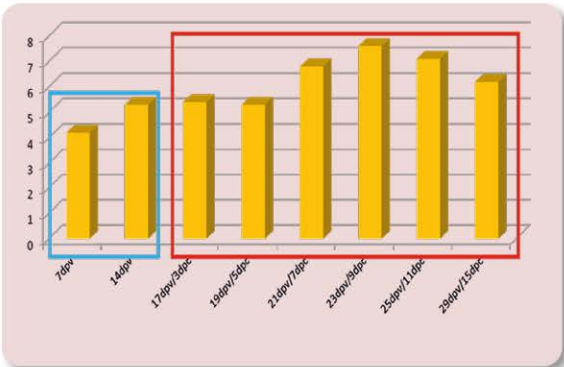
Ujian keberkesanan dan keselamatan penggunaan vaksin ND 1174/08 ke atas ayam telah dijalankan di makmal (VRI) dan juga lapangan. Ujian ini telah dijalankan ke atas beberapa jenis hos iaitu ayam SPF, ayam kampung, ayam pedaging dan ayam penelur pada pelbagai peringkat umur. Selain itu, ujian juga dijalankan bagi melihat perbandingan kesan penggunaan vaksin melalui kaedah pemberian berbeza sama ada melalui air minuman, titisan hidung (intranasal), titisan mata (intraocular) dan semburan.

Ujian keberkesanan menunjukkan vaksin ND 1174/08:

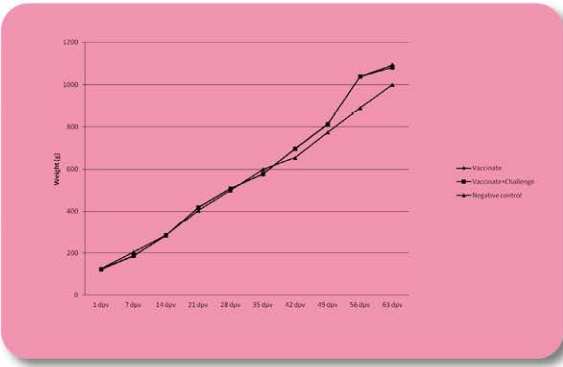
a) Dapat memberi perlindungan 100% terhadap jangkitan virus ND strain velogenik terutama ND genotype VII.

b) Sangat imunogenik kerana dapat merangsang penghasilan antibodi ayam (mean HI titer >4) ketahap yang mampu memberi perlindungan (*protective level*) kepada ayam. Antibodi yang optimum/tinggi akan membantu ayam melawan ketika diserang oleh virus.

c) Tidak menjejaskan pertumbuhan pada ayam pedaging. Kenaikan berat badan ayam yang dicucuk dengan vaksin ND 1174/08 tetap menunjukkan peningkatan seperti ayam yang tidak dicucuk.



Rajah 1: Peningkatan antibodi (mean Log2 HI titer) sebelum dan selepas dicabar dengan virus ND



Rajah 2: Perkembangan kenaikan berat badan ayam sepanjang kajian

CARA-CARA PEMBERIAN VAKSIN NOVAC 1174/08



Pemberian vaksin melalui minuman

Pemberian vaksin secara semburan



Pemberian vaksin melalui titisan mata

INOVASI INDUSTRI NOR LIVESTOCK FARM SDN BHD

Disediakan oleh:

Nurul Aini Mohd Yusof dan Rabi'atul 'Adawiyah Zayadi
Bahagian Penyelidikan Veterinar, Putrajaya

LATAR BELAKANG LADANG

Nor Livestock Farm Sdn Bhd (NLF) ditubuhkan pada tahun 2014 dan terletak di Batang Kali, Selangor. Ladang ini bermula sebagai ladang tenusu berskala kecil yang hanya mempunyai 4 ekor induk sahaja. Setelah 2 tahun beroperasi, jumlah induk meningkat kepada 100 ekor dimana kesemua ternakan diimport dari Australia. Pada tahun 2019, NLF hanya memelihara lembu daripada baka tulen Holstein A2A2 dan menjadi ladang tenusu pertama di Semenanjung Malaysia yang mengeluarkan susu segar A2A2. Selain aktiviti penternakan lembu tenusu, NLF juga terlibat dengan pembuatan makanan, mineral, vitamin dan makanan tambahan untuk ternakan.

1

PEREKODAN DATA

Pemakaian *smart collar* bagi memantau aktiviti, kesihatan, haba, pemakanan dan penyakit ternakan.

2

KESELESAAN TERNAKAN

Tilam lateks kalis air digunakan bagi memberi keselesaan kepada ternakan dengan penghasilan susu yang tinggi.

3

SISTEM PENYEJUKAN

Menggunakan kipas dan perenjis (*sprinker*) air bagi meningkatkan keselesaan ternakan.

4

KESELAMATAN TERNAKAN

Palang pembahagi polimer digunakan menggantikan pembahagi besi bagi mengurangkan kecederaan kepada ternakan.

5

PENGURUSAN SISA

Menggunakan sistem pengikis tinja automatik (*automatic manure scrapper*) dapat mengurangkan tenaga kerja dan penjimatan sumber air.

6

PENGOPERASIAN

Konsep *free stall* diamalkan bagi melancarkan pengoperasian dan pengurusan ternakan.





SUMBANGAN SYARIKAT

Selain penglibatan dalam bidang penternakan dan pemakanan ternakan, NLF juga aktif dalam memberikan khidmat latihan terutamanya kepada penternak berskala kecil untuk memperbaiki sistem penternakan mereka. NLF turut berkongsi pengalaman serta memberi galakan kepada pelajar lepasan ijazah untuk menyertai industri pertanian dan penternakan.



TOPIK LATIHAN

1. TEKNIK PEMERAHAN SUSU

- Pengurusan kesihatan ambing lembu
- Masa pemerahan
- Kawalan penyakit mastitis
- Kawalan kualiti susu
- Prosedur Operasi Standard (SOP) pembersihan mesin pemerah susu



2. PERSEKITARAN KANDANG

- Kawalan tekanan haba
- Sistem kawalan suhu di dalam kandang
- Bedding

3. KAWALAN PENYAKIT RAWATAN

- Kaki dan Mulut (FMD)
- Brucella
- Penyakit bawaan parasit
- Tuberkulosis
- Ketosis



5. PEMBIAKAN TERNAKAN

- Kesuburan ternakan
- Permanian beradas
- Pengurusan penyimpanan semen
- Genetik
- Kitaran keinginan untuk mengawan (heat cycle)

4. PENGURUSAN FODER

- Penanaman
- Pengairan
- Pembajaan
- Penuaian
- Pembuatan silaj

6. PRODUK HASILAN TENUSU

- Keju
- Yogurt
- Ais krim



ANUGERAH INOVASI JABATAN PERKHIDMATAN VETERINAR

Pada 26-27 September 2022, Jabatan Perkhidmatan Veterinar telah menganjurkan Majlis Persada Inovasi. Beberapa Anugerah Inovasi telah dipertandingkan yang turut disertai oleh kakitangan jabatan serta syarikat-syarikat swasta. Sempena majlis tersebut, Nor Livestock Farm Sdn Bhd telah dianugerahkan sebagai Johan bagi kategori Anugerah Inovasi Industri dengan mengetengahkan inovasi yang dibangunkan di ladang yang berjaya meningkatkan kualiti dan pengeluaran ladang.

Johan Anugerah Inovasi Industri Jabatan Perkhidmatan Veterinar



Dari kiri: Mohd Mirza (Pengurus Besar Ladang), Mohd Ilham (Penyelia Data), Qasem Walid AlHasan (Ketua Pegawai Operasi) dan Mohd Rafiq (Pengurus Penternakan)

KEBAJIKAN HAIWAN DALAM SISTEM PENGELUARAN LEMBU SECARA SEMI-INTENSIF DAN EKSTENSIF

Disediakan oleh:

Dr Razlina Raghazli dan Dr Samsiah Harun

Bahagian Regulatori Veterinar, Putrajaya

Bahagian Pembangunan Industri Ternakan, Putrajaya

Secara umumnya, penternakan lembu di Malaysia dijalankan secara intensif (dipelihara di dalam kandang/ kurungan), semi-intensif (dibiarkan di padang ragut pada waktu siang dan di kandang pada waktu malam) dan ekstensif (lepas bebas di kawasan tertentu, cth. sistem integrasi). Walaupun sistem penternakan ekstensif membolehkan lembu bebas mempamerkan kelakuan semula jadi, terdapat beberapa isu yang turut berkaitan dengan kebajikan lembu yang ditenak. Keadaan iklim dan persekitaran (suhu dan kelembapan) yang tidak seragam, kesesuaian baka, kualiti makanan yang berbeza, akses kepada sumber air yang berkualiti, pemangsaan, kualiti pengendalian ternakan dan masalah kesihatan dan kecederaan adalah antara isu yang dihadapi oleh ternakan. Penekanan dalam aspek kebajikan haiwan dapat memberi kesan positif ke atas prestasi ternakan yang seterusnya memberi manfaat jangka panjang sama ada dari aspek ekonomi, kesejahteraan dan kualiti hidup manusia.

a) Keadaan persekitaran

Satu kajian ke atas lembu tenusu Holstein yang ditenak secara semi-intensif mendapati bahawa lembu tersebut hanya memilih untuk meragut rumput pada waktu malam dan cenderung untuk berada di dalam bangsal pada waktu siang kerana suhu dan kelembapan persekitaran yang tinggi. Penyediaan tempat teduhan beserta perenjis air (sprinkler) adalah penting dalam sistem perladangan semi-intensif dan ekstensif terutamanya di kawasan dengan suhu persekitaran yang tinggi bagi mengelakkan lembu daripada mengalami tegasan haba. Kajian terhadap lembu tenusu yang ditenak secara ekstensif di Afrika Selatan pula mendapati bahawa lembu yang mempunyai kawasan teduhan menghasilkan bilangan susu yang lebih banyak, kepekatan kortisol dalam plasma, suhu rektum dan kadar pernafasan yang lebih rendah berbanding dengan lembu yang tidak mempunyai kawasan teduhan.



B) Kesesuaian Baka

Penternakan lembu dari baka yang tidak sesuai atau tidak dapat beradaptasi dengan persekitaran tempatan juga boleh menjejaskan kebajikan dan pengeluaran mereka. Disamping tidak biasa dengan iklim persekitaran, lembu-lembu tersebut juga tidak biasa dengan tumbuhan yang tumbuh di persekitaran dan kemungkinan untuknya memakan tumbuhan yang bertoksik adalah tinggi. Pemilihan spesies ternakan dan baka yang sesuai kepada iklim persekitaran, jenis pemakanan dan ketahanan terhadap penyakit tertentu adalah penting bagi menjamin kemampanan sistem pengeluaran ternakan.



c) Kualiti makanan & air

Di kawasan meragut yang baik, masa ragutan lembu biasanya adalah dalam tempoh 4 hingga 9 jam sehari. Walau bagaimanapun, tempoh masa ragutan boleh bertambah sehingga 14 jam sehari di kawasan dengan kualiti rumput yang rendah. Pengurusan kepadatan ternakan yang baik di sesuatu kawasan ragutan dapat meningkatkan pengeluaran dan kepelbagaian tumbuhan di kawasan tersebut. Dalam masa yang sama, setiap haiwan dapat memilih tumbuhan mengikut keperluan khusus nutrien mereka yang akhirnya dapat meningkatkan prestasi ternakan di samping mengurangkan kos makanan yang terpaksa ditanggung oleh penternak. Pemberian makanan tambahan pula dapat membantu ternakan dalam menyeimbangkan nutrien dan air dalam badan terutamanya semasa menghadapi tekanan terutamanya tegasan haba. Bekalan air bersih adalah penting untuk lembu yang ditenak secara ekstensif. Ini adalah kerana, air dari kolam kebiasaannya adalah tercemar dengan bakteria dan najis ternakan. Justeru, terdapat kajian yang menunjukkan peningkatan berat lembu sebanyak 9-10% apabila diberi minum air bersih dari sumber terawat.



d) Pemangsa

Pemangsa juga turut menyumbang kepada kerugian ekonomi di dalam bidang penternakan ekstensif. Di Amerika Syarikat misalnya, kerugian akibat dari pemangsa ke atas lembu yang dipelihara secara ekstensif dianggarkan sebanyak 0.2-0.8%4. Pemangsa ini bukan hanya melibatkan haiwan liar malah turut dilakukan oleh haiwan domestik terutamanya anjing peliharaan. Malahan, pendedahan kepada haiwan pemangsa juga akan menyebabkan ketakutan kepada ternakan. Ketakutan yang berpanjangan boleh mengakibatkan kepada penurunan sistem imun badan, kadar pembiakan dan pengeluaran hasil ternakan. Pelbagai strategi boleh diwujudkan bagi melindungi ternakan daripada ancaman pemangsa. Antaranya ialah dengan pembinaan pagar elektrik, mengekang atau memasukkan ternakan ke dalam bangsal pada waktu malam, mengalihkan bangkai ternakan dengan segera, dan pengawasan yang ketat ke atas haiwan tua, lemah, sakit atau haiwan muda.





e) Kualiti Pengendalian Ternakan

Pengendalian lembu di dalam sistem penternakan ekstensif adalah kurang kerap berbanding dengan sistem penternakan intensif. Kebiasaannya, lembu hanya dikendalikan bagi tujuan vaksinasi, rawatan, pengangkutan dan perpindahan bagi tujuan penyembelihan. Oleh sebab yang demikian, ternakan akan mengaitkan pengendalian tersebut dengan pengalaman buruk yang boleh menyumbang kepada ketakutan dan tekanan kepada haiwan. Lembu yang mengalami ketakutan dan tekanan adalah sukar untuk dikendalikan dan boleh mencederakan diri sendiri atau penternak. Pengendalian yang baik adalah kunci yang utama untuk meminimumkan masalah kebajikan haiwan dalam sistem penternakan ekstensif. Latihan berkenaan cara pengendalian dan kelakuan haiwan kepada pengendali haiwan adalah penting bagi memastikan hubungan di antara pengendali dan haiwan berada di dalam keadaan baik. Dalam masa yang sama, pengendali lembu juga perlu mahir dalam mengenal pasti kelakuan abnormal lembu terbabit bagi memastikan lembu berada dalam keadaan baik dan bebas dari kesakitan atau penderitaan.

f) Masalah Kesihatan dan Kecederaan

Lembu yang dipelihara secara ekstensif adalah lebih terdedah kepada penyakit berbanding dengan lembu yang dipelihara secara intensif. Sebagai contoh, parasit dalaman seperti nematod dan parasit luaran seperti hama dan kutu adalah punca utama penyakit bagi lembu yang ditenak secara ekstensif. Dalam masa yang sama, vaksinasi, kuarantin dan disinfeksi adalah sukar untuk dilakukan ke atas lembu-lembu terlibat. Jangkitan penyakit daripada haiwan liar kepada haiwan ternakan juga lebih mudah berlaku kepada ternakan yang dipelihara secara bebas. Pengawasan dan pemerhatian rapi terhadap haiwan dapat mengenal pasti tanda-tanda kesakitan dan penderitaan seawal mungkin. Ia adalah penting dalam memastikan kelangsungan hidup dan kemampunan sistem pengeluaran. Pengesanan kesakitan kebiasaannya dibuat melalui pemantauan ke atas ekspresi tingkah laku haiwan seperti pengurangan pergerakan dan pengurangan pengambilan makanan.



Walau bagaimanapun, pemantauan tersebut adalah sukar dilakukan untuk ternakan yang dibela secara ekstensif. Justeru, ternakan perlu sekali sekala dikumpulkan untuk dipantau dan mengenal pasti haiwan yang sakit dan cedera. Pencegahan penyakit dan penyediaan persekitaran yang selamat adalah penting dalam memastikan ternakan sentiasa sihat dan selamat. Penternak juga boleh melaksanakan perubahan dan penambahbaikan dalam amalan penternakan, contohnya dengan menggunakan perkembangan teknologi (contohnya teknologi dron) yang membenarkan penyeliaan jauh dilakukan ke atas ternakan.



Tanggungjawab Pemunya Haiwan

Pemilik ternakan adalah bertanggungjawab untuk memastikan lima keperluan haiwan yang digariskan di dalam Seksyen 24(1) Akta Kebajikan Haiwan 2015 dipenuhi. Sekiranya pemilik haiwan didapati melanggar subseksyen (1) tersebut, ia boleh didenda tidak kurang daripada RM15,000 dan tidak lebih daripada RM75,000 atau dipenjarakan selama tempoh tidak lebih daripada dua tahun atau kedua-duanya.

Rajah 1: Lima keperluan haiwan yang digariskan di dalam Akta Kebajikan Haiwan 2015

TAHUKAH! ANDA

TERDAPAT 3 SPESIES ORANGUTAN

Disediakan oleh: Kalaavathi Manoharan,
Institut Penyelidikan Veterinar, Ipoh

Borneo, Sumatera dan Tapanuli adalah spesies orangutan yang terdapat di kepulauan Borneo dan Sumatera. Spesies orangutan ini adalah sangat terancam. Dianggarkan terdapat lebih 100,000 orangutan Borneo, kurang daripada 14,000 orangutan Sumatera dan kurang daripada 800 orangutan Tapanuli yang tinggal sehingga kini.





<http://www.dvs.gov.my>
research.dvs.gov.my

BULETIN

BICARA VETERINAR

JILID 6 NO 2 2023



Diterbitkan di Malaysia oleh:
Jabatan Perkhidmatan Veterinar,
Wisma Tani, Blok Podium, Lot 4G1, Presint 4,
Pusat Pentadbiran Kerajaan Persekutuan,
62630, Putrajaya

☎ : +603 8870 2000
✉ : pro@dvs.gov.my

www.dvs.gov.my

Pereka Seni Grafik oleh : LoveAds Sdn Bhd Dicitak oleh : LoveAds Sdn Bhd