

**LAPORAN/ PENERANGAN PROJEK**  
**ANUGERAH INOVASI**  
**JABATAN PERKHIDMATAN VETERINAR 2018**

---

**KETERANGAN INOVASI**

**Tajuk Projek**

**Penentuan Pelbagai Drug Veterinar Dalam Makanan Ayam Menggunakan *Mass Spectrometry***

**Pengenalan**

FAO melaporkan antimikrobia telah digunakan dalam makanan haiwan selama lebih kurang 70 tahun bagi tujuan merawat penyakit, meningkatkan pertumbuhan dan mengurangkan kadar kematian. Penggunaan antibiotik/ drug veterinar dalam ternakan penting untuk kesihatan ternakan, kebajikan dan produktiviti dan menyumbang kepada jaminan bekalan dan keselamatan makanan serta kesihatan awam. Sistem penternakan secara intensif menyebabkan kecenderungan penggunaan drug veterinar juga meningkat untuk tujuan pencegahan penyakit. Walau bagaimanapun, terdapat kebimbangan diperingkat global mengenai masalah kerintangan (AMR) yang semakin meningkat terhadap antibiotik/drug veterinar disebalik manafaat penggunaannya. AMR dilaporkan menimbulkan ancaman serius terhadap keselamatan dan kualiti makanan ternakan dan makanan hasil haiwan. Haiwan yang tidak sihat dan tidak produktif, tidak lagi dapat menghasilkan produk makanan yang selamat dan berkualiti untuk kegunaan manusia. Makanan ternakan yang tidak selamat akibat dari penggunaan drug yang tidak mengikut peraturan mendatangkan risiko residu kepada produk hasil haiwan. Ini akan mengurangkan potensi *market access* selain dari meningkatkan risiko terhadap kesihatan awam.

**Latar Belakang Projek**

Penggunaan drug veterinar dalam makanan ternakan ini perlu dipantau bagi membendung masalah kerintangan dan potensi risiko kesan risiko kepada pengguna. Akta Makanan Haiwan 2009 telah pun diwujudkan untuk mengawal pengimportan, pembuatan, penjualan dan penggunaan makanan haiwan dan bahan tambahan makanan haiwan, untuk memastikan bahawa makanan haiwan memenuhi keperluan nutrien bagi haiwan, tidak memudaratkan haiwan dan tidak tercemar supaya haiwan dan keluaran haiwan selamat untuk dimakan oleh manusia dan selamat untuk kegunaan lain. Beberapa antibiotik/drug veterinar dilarang sama sekali untuk digunakan sebagai bahan perangsang/penggalak pertumbuhan kerana boleh mendatangkan kesan yang memudaratkan pada ternakan seperti stilbenes, nitrofurans dan  $\beta$ -agonist.

Bagi membantu penguatkuasaan Akta Makanan Haiwan 2009 dari aspek penggunaan drug dilaksanakan dengan efisien, satu kaedah pengesanan drug yang cepat dan boleh dipercayai merupakan salah satu faktor yang penting untuk mengesan pelbagai drug veterinar dalam makanan ternakan. Drug veterinar dalam makanan ternakan perlu melalui proses pengekstrakan sebelum boleh dianalisa menggunakan peralatan tertentu. Proses pengekstrakan ini merupakan langkah yang kritikal dalam menghasilkan sampel yang bersih supaya kos penyelenggaraan peralatan makmal dapat dikurangkan. Selain dari itu kaedah pengekstrakan yang baik akan meningkatkan sensitiviti dan selectiviti ujian. Analisis kimia secara konvensional seperti *liquid-liquid extraction* atau *solid-phase extraction* biasanya melibatkan langkah-langkah yang panjang, penggunaan pelarut yang banyak, masa yang lama, tidak merangkumi pelbagai jenis drug serta melibatkan kos yang tinggi. Sifat kimia pelbagai drug yang berbeza-beza merupakan satu cabaran utama kepada juruanalisis dalam memenuhi permintaan pelanggan untuk mendapatkan keputusan makmal yang cepat, tepat dan mempunyai kebolehpercayaan yang tinggi (reliable).

Satu kaedah pengesanan telah dibangunkan meliputi aspek pengekstrakan sampel dan pengoptimuman parameter alat yang digunakan iaitu *Mass Spectrometry*. Teknik pengekstrakan yang dibangunkan merupakan modifikasi teknik QuEChERS (*quick, easy, cheap, effective, rugged dan safe*), di mana ia merupakan teknik yang cepat, mudah, murah, efektif, lasak (robust) dan selamat. Kaedah berupaya mengekstrak pelbagai drug daripada sampel makanan ayam dengan lebih efisien melalui pengesktrakan tunggal (single extraction) terhadap kumpulan drug yang mempunyai sifat kimia yang berlainan. Sampel yang telah diekstrak seterusnya akan dianalisa menggunakan instrumen/peralatan Kromatografi Cecair Berprestasi Tinggi yang digabungkan dengan pengesan Spektrometer Jisim (Mass Spectrometer). Pengesanan drug adalah berasaskan prinsip *mass/charge*.

Kaedah yang dibangunkan ini mampu mengesan 10 kumpulan drug veterinar yang meliputi 31 jenis drug. 23 jenis drug boleh disahkan kehadiran dalam sampel manakala 8 jenis lagi bersifat saringan. 10 kumpulan drug tersebut adalah 5 kumpulan terlarang dalam makanan haiwan ( $\beta$ -agonist, nitrofurans, kloramfenikol, nitroimidazole dan stilbenes) dan 5 kumpulan antibiotik (tetracycline, sulphonamide, macrolide, amphenicol dan fluoroquinolone).

#### **Isu / Permasalahan Projek / Sebab Projek Dilaksanakan**

1. Kaedah pengekstrakan yang pelbagai menyebabkan kos analisis menjadi mahal.
2. Penggunaan pelarut yang tinggi, kos pembuangan sisa kimia tinggi
3. Bilangan staf yang ramai diperlukan untuk menganalisa pelbagai kumpulan drug
4. Tindakan penguatkuasaan sukar dijalankan disebabkan keputusan makmal lambat diterima
5. Kebimbangan masalah antibiotic rintang dan risiko kesan residu kepada pengguna

### Matlamat Projek

1. Menghasilkan satu kaedah pengesanan pelbagai drug yang *cost effective*, cepat dengan keboleh percayaan yang tinggi.
2. Menepati dasar kerajaan dalam memastikan keselamatan makanan ternakan dan meningkatkan *food security*.
3. Meningkatkan daya saing negara dalam pengeksporan produk makanan hasilan haiwan keluar negara.
4. Pelaksanaan salah satu aktiviti Pelan tindakan Antimicrobial Resistance di bawah TWG2

### Inovasi Sebelum dan Selepas Projek

Bil.	Perkara	Sebelum	Selepas
1.	Keperluan sumber manusia	Memerlukan 5 orang staf untuk menjalankan ujian bagi 10 kumpulan drug veterinar yang berlainan	Hanya 2 orang staf diperlukan untuk menjalankan kumpulan drug yang sama
2.	Masa yang diambil untuk pengujian	Lambat (1-2 bulan)	Cepat (3-7 hari)
3.	Kos pengujian	Tinggi	~70% lebih rendah
4.	Keperluan pengekstrakan sampel yang berasingan bagi ujian saringan dan pengesahan	Ya	Tidak
5.	Kuantiti bahan kimia yang diperlukan	Tinggi	Rendah
6.	Kuantiti bahan pakai buang yang diperlukan	Tinggi	Rendah

## **Output/Outcome/Impak Projek**

### Output:

1. Kaedah pengesanan 10 kumpulan drug veterinar meliputi 31 jenis sebatian diwujudkan.
2. Kaedah yang tepat, sensitive dan spesifik kerana pengesanan berdasarkan prinsip *mass/charge* yang mematuhi kriteria pengesanan.

### Outcome

1. Pengurangan penggunaan tenaga kerja dalam menjalankan analisis
2. Pengurangan kos ujian makmal iaitu ~ 70%
3. Lebih banyak sampel boleh diuji, perkhidmatan makmal lebih efisien
4. Keputusan analisis mampu dibuat dengan lebih singkat, penguatkuasaan Akta Makanan Haiwan 2009 lebih efisien
5. Liputan drug veterinar yang boleh diuji lebih inclusive/ menyeluruh dijangka dapat menyumbang ke arah pengurangan risiko kesan kemudaratan kepada ternakan

## Gambar Pelaksanaan Proyek

